



جمهوری اسلامی ایران



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ناپیوسته

رشته: مهندسی حرفه‌ای سرامیک

گروه: علوم مهندسی

مصوب بیست و یکمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

برنامه درسی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در بیست و یکمین جلسه تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱، برنامه

درسی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک را به شرح زیر تصویب کرد:



ماده (۱) این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهر ماه سال ۱۴۰۰ وارد دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی می‌شوند قابل اجرا است.

ماده (۲) این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، عناوین دروس و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده (۳) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن به بازنگری نیاز دارد.

ابراهیم صالحی عمران

رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سپیده بارانی

دبیر شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

سید حیدر میر فخر الدینی

نایب رئیس شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

فهرست

۵	فصل اول: مشخصات کلی
۶-۱	۱- مقدمه
۶-۱	۲- تعریف
۶-۱	۳- هدف
۶-۱	۴- اهمیت و ضرورت
۶-۱	۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان
۷-۱	۶- مشاغل قابل احراز
۸-۱	۷- طول دوره و شکل نظام
۸-۱	۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو
۸-۱	۹- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)
۹-۱	۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)
۱۰	فصل دوم: عناوین دروس
۱۱-۲	۱- جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک
۱۱-۲	۲- جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک
۱۲-۲	۳- جدول دروس پایه دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک
۱۲-۲	۴- جدول دروس تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک
۱۳-۲	۵- جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک
۱۴-۲	۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک
۱۴-۲	۱- نیمسال اول
۱۴-۲	۲- نیمسال دوم
۱۵-۲	۳- نیمسال سوم
۱۵-۲	۴- نیمسال چهارم
۱۶	فصل سوم: سرفصل دروس
۱۷-۳	۱- درس ریاضی عمومی ۲
۱۹-۳	۲- درس معادلات دیفرانسیل
۲۱-۳	۳- درس فیزیک الکتریسیته و مغناطیس
۲۳-۳	۴- درس آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس
۲۵-۳	۵- درس استاتیک و مقاومت مصالح

۲۷	..... درس بلورشناسی و آزمایشگاه ۳-۶
۲۹	..... درس ترمودینامیک ۳-۷
۳۱	..... درس ساختار سرامیک ۳-۸
۳۳	..... درس دیاگرام فازها ۳-۹
۳۵	..... درس نفوذ و استحاله فازی ۳-۱۰
۳۵	..... درس پخت سرامیک ۳-۱۱
۳۵	..... درس روش‌های آزمون و شناسایی ۳-۱۲
۴۱	..... درس فناوری سرامیکی ۱ ۳-۱۳
۴۳	..... درس فناوری سرامیکی ۲ ۳-۱۴
۴۵	..... درس کارگاه فناوری سرامیکی ۳-۱۵
۴۷	..... درس خواص سرامیک و آزمایشگاه ۳-۱۶
۴۹	..... درس بازیافت سرامیک ۳-۱۷
۵۱	..... رنگ در سرامیک ۳-۱۸
۵۳	..... درس کارگاه رنگ در سرامیک ۳-۱۹
۵۵	..... درس کارگاه تولید سرامیک ۱ ۳-۲۰
۵۷	..... درس کارگاه تولید سرامیک ۲ ۳-۲۱
۵۹	..... درس کارگاه تولید سرامیک ۳ ۳-۲۲
۶۱	..... درس فناوری نانو در سرامیک ۳-۲۳
۶۳	..... درس زبان تخصصی ۳-۲۴
۶۵	..... درس پروژه ۳-۲۵
۶۶	..... درس کارآموزی ۳-۲۶
۶۷	..... درس اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی ۳-۲۷
۶۹	..... ساخت پودرهای سرامیکی ۳-۲۸
۷۱	..... درس کوره‌های پخت سرامیک ۳-۲۹
۷۳	..... درس مواد مرکب ۳-۳۰
۷۵	..... درس مبانی شیمی تجزیه و آزمایشگاه ۳-۳۱
۷۷	..... درس فناوری چاپ در سرامیک ۳-۳۲
۷۹	..... پیوست‌ها
۸۰	..... پیوست یک
۸۲	..... پیوست دو





فصل اول: مشخصات کلی

پیشرفت صنعت سرامیک در جهان کنونی و گسترش آن در تمامی شئون زندگی ماشینی، اعم از مصارف خانگی و مصارف صنعتی به گونه‌ای اعجاب‌انگیز رو به فزونی است. اگر در گذشته نه‌چندان دور لفظ سرامیک بیانگر ظروف و چینی‌آلات بهداشتی بود، اما امروز با پیشرفت علم سرامیک از دنیای پررمزوراز الکترونیک موجودی ظریف چون ترانزیستور تا آجرنسوز، از کارد میوه‌خوری تا بدنه موتور اتومبیل، از قطعات حساس موشک و سفینه‌های فضایی تا فنرهای سرامیکی و هزاران قطعه کوچک و بزرگ در صنایع نساجی، شیمیایی، الکترونیکی، الکتریکی، ماشین‌سازی و به‌طور اعجاب‌انگیز در زمینه پزشکی محصور سال‌نوبدی صنعت سرامیک حضور خود را می‌نمایند.

توسعه صنعت سرامیک، درحالی‌که بیش از چهار هزار سال از قدمت آن می‌گذرد، به گونه‌ای است که هر ارباب سال دیگر قدرت مانور کشفیات جدید را در خود جای می‌دهد. انقلاب بعد از الکترونیک در جهان صنعت، انقلاب سرامیکی آموزش عالی است که که میلیون‌ها کتاب و مراکز بی‌شمار تحقیقاتی را به خود اختصاص داده است و نیز علم و فناوری را در هر روز شاهد یک اختراع، کشف و تحول جدید نموده است.

همچنین مهم‌ترین موفقیت‌های پژوهشگران، شناخت سرامیک‌های پیشرفته و مدرن (نانو بیو سرامیک‌ها) و کامپوزیت‌ها است. پژوهش‌هایی که توانست شگفتی‌های باورنکردنی در علم مواد و کاربرد آن در تأمین نیازهای بشری بیافریند. اهمیت سرامیک‌های پیشرفته در توسعه علوم و فناوری وقتی واضح‌تر خواهد بود که دسترسی به فناوری‌های پیشرفته در تمامی زمینه‌ها بدون به‌کارگیری قطعه‌ای از سرامیک پیشرفته در ساختار اصلی آن امکان‌پذیر نخواهد بود.

۱-۲- تعریف

رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک یکی از رشته‌های آموزش عالی فنی و حرفه‌ای بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در این برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف دوره، تربیت نیروی انسانی، مستعد و خلاق در زمینه طراحی و تولید محصولات سرامیک صنعتی و افزایش توانمندی، مهارت‌آموزی و انجام بهتر و کیفی کار در محدوده وظایف شغلی است. همچنین آماده‌سازی جهت ورود به صنعت سرامیک صنعتی و افزایش شایستگی مدیریتی و پشتیبانی برای اداره و راه‌اندازی محیط کسب‌وکار است.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

سهم دانش در تولید یک محصول سرامیکی بسیار محوری و اساسی است که با ورود دست آورده‌ای دانش سرامیک به دنیای صنعت یک مرحله جدید و یک تحول بزرگی را شاهدیم. این شاخه که بسیار هم‌جو آن است سبب تحول بزرگی در صنایع هوافضا، الکترونیک، اپتیک، پزشکی و بسیاری از علوم دیگر شده است و همچنین از دیدگاه وضعیت بازار کار، با توجه به رشد قابل توجهی که این صنعت در ایران داشته و دارد، بازار کار مناسبی را می‌توان برای آن متصور شد. کشور ما دارای خلأهای بسیاری برای محصولات و شاخه‌های جدید و نوین سرامیکی است که همگام با توسعه همه‌جانبه کشور نیاز فراوانی به تربیت نیروی انسانی فنی خواهد داشت و هر فرد متخصص با دارا بودن جدیت، اعتمادبه‌نفس و پشتکار می‌تواند بازار کاری مناسبی برای خود پدید آورد. در کشور ایران سالانه میلیاردها تن فرآورده سرامیکی مانند کاشی، چینی مظروف، چینی بهداشتی، دیرگداز، عایق سرامیکی کاتالیست‌های صنایع شیمیایی و صنعت نفت و ... تولید می‌شود، افزایش روند تولید محصولات سرامیکی باعث

تقویت صادرات غیرنفتی خواهد شد. با توجه به ضرورت خودکفایی کشور در زمینه تولید قطعات سرامیکی مورد نیاز صنایع دیگر با کیفیت بالا نیاز به تربیت نیروی انسانی کارآمد بیش از پیش احساس می شود.

۱-۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

توانایی	دروس مرتبط
تجزیه و تحلیل شیمیایی مواد و ساخت قطعات سرامیکی	مبانی شیمی تجزیه و آزمایشگاه، روش های آزمون و شناسایی، خواص سرامیک و آزمایشگاه، ساخت پودرهای سرامیکی، کارگاه های تولید سرامیک ۱ تا ۳
راه اندازی کارگاه های تولیدی قطعات سرامیکی	کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳ و کارگاه رنگ در سرامیک، ساخت پودرهای سرامیکی
برنامه ریزی و سرپرستی کارگاه و آزمایشگاه های تولیدی قطعات سرامیکی صنعتی	فناوری سرامیکی ۱ و ۲، خواص سرامیک و آزمایشگاه، روش های آزمون و شناسایی، کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳، کارگاه رنگ در سرامیک، ساخت پودرهای سرامیکی
راهبری تولید و هدایت آن به سمت کیفیت مورد تأیید مؤسسه استاندارد	خواص سرامیک و آزمایشگاه، روش های آزمون و شناسایی، کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳ و کارگاه رنگ در سرامیک، ساخت پودرهای سرامیکی
ایجاد شرکت های دانش بنیان	فناوری سرامیکی ۱ و ۲، فناوری نانو در سرامیک، کارگاه فناوری سرامیکی، ساخت پودرهای سرامیکی
آموزش افراد تحت سرپرستی	پروژه و کارگاه تولید سرامیک ۱، ۲، ۳- پخت سرامیک-بازیافت سرامیک

۱-۶- مشاغل قابل احراز

شغل	دروس مرتبط
آزمایشگر و تحلیل کننده واحد آزمایشگاه دقیق (SEM, TEM, XRF, XRD, STA, DTA و ...)	بلورشناسی و آزمایشگاه، روش های آزمون و شناسایی
آزمایش کننده واحد اندازه گیری خواص سرامیک ها	خواص سرامیک و آزمایشگاه، مبانی شیمی تجزیه و آزمایشگاه
آزمایشگر مواد اولیه، لعاب و رنگ	ساخت پودرهای سرامیکی، کارگاه رنگ در سرامیک
کنترل کننده واحدهای آماده سازی مواد اولیه، شکل دهی، پخت، لعاب و درجه بندی	کارگاه تولید سرامیک ۱ و ۳
کارشناس کنترل کیفیت و آزمایشگاه	کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳
مسئول سالن تولید (سوپروایزر)	کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳، کارگاه فناوری سرامیکی
مدیریت کارگاه تولید سرامیک	کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳، کارگاه فناوری سرامیکی
کارشناس و کوره بان صنایع سرامیک	ترمودینامیک، نفوذ و استحاله فازی، پخت سرامیک ها
کارشناس و آزمایشگر واحد شیمی و فیزیک سیمان	کارگاه تولید سرامیک ۳

طراح و سازنده محصولات سرامیک هنری و صنعتی	کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳، کارگاه رنگ در سرامیک، ساخت پودرهای سرامیکی
کارشناس و آزمایشگر مؤسسه استاندارد در صنایع مربوط به سرامیک	خواص سرامیک و آزمایشگاه، روش‌های آزمون و شناسایی، کارگاه تولید سرامیک ۱ تا ۳، کارگاه رنگ در سرامیک، ساخت پودرهای سرامیکی
کارشناس و نسوز کار کوره‌های پخت و ذوب	ترمودینامیک، نفوذ و استحاله فازی، پخت سرامیک‌ها، کارگاه فن آوری تولید سرامیک ۳
طراح و سازنده سرامیک‌های زیستی (چینی دندان و ...)	فناوری سرامیکی ۲، کارگاه فناوری سرامیکی، ساخت پودرهای سرامیکی، فناوری نانو در سرامیک



۱-۷- طول دوره و شکل نظام

مدت مجاز تحصیل دوره کارشناسی ناپیوسته سرامیک ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته آزمون پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته آزمون پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی یا کارورزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانش جو

- دانش‌آموختگان دوره کاردانی مرتبط
- قبولی در آزمون ورودی
- دارا بودن شرایط عمومی و توانایی جسمانی لازم

۱-۹- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	تعداد ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۶	۶۴	۲۵ تا ۶۵	۷۳۶	۳۸	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۶	۳۶	۳۵ تا ۷۵	۱۲۰۰	۲۶	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۲	۱۰۰	۱۰۰	۱۹۳۶	۱۰۰	۱۰۰

۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

تعداد واحد برنامه درسی مورد نظر	تعداد واحد		نوع درس
	حداکثر	حداقل	
۱۳	۶	۰	جبرانی (بدون احتساب)
۹	۹	۹	عمومی
۹	۴	۰	مهارت‌های عمومی
۹	۱۰	۵	پایه
۹	۵۱	۴۴	تخصصی
۱	۸	۶	اختیاری
۷۲	۷۲	۶۸	جمع





فصل دوم: عناوین دروس

۱-۲- جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	مواد اولیه سرامیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	خشک‌کردن و پختن سرامیک	۳	۴۸	۰	۴۸	مواد اولیه سرامیک	
۳	چینی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	کارگاه چینی	۲	۰	۹۶	۹۶		
۵	لعاب و تزئین	۲	۳۲	۰	۳۲		
۶	کارگاه لعاب و تزئین	۲	۰	۹۶	۹۶		
	جمع	۱۳	-	-	-		

* با رعایت آیین‌نامه آموزشی و سایر مقررات مربوطه، دروس فوق به پذیرفته‌شدگان با کاردانی غیر مرتبط با نظر مدیر گروه ارائه شود.

* دروس جبرانی، بایست حداکثر نیمسال اول و دوم ارائه شود.

۲-۲- جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	یک درس از گروه درس «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	یک درس از گروه درس «انقلاب اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	یک درس از گروه درس «تاریخ تمدن اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درس «آشنایی با منابع اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	ورزش ۱	۱	۰	۳۲	۳۲		
	جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰		

۲-۳- جدول دروس پایه دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی عمومی ۲	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	معادلات دیفرانسیل	۳	۴۸	۰	۴۸		
۳	فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی عمومی	
۴	آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس	۱	۰	۳۲	۳۲		
	جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰		



۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	استاتیک و مقاومت مصالح	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	بلورشناسی و آزمایشگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۳	ترمودینامیک	۳	۴۸	۰	۴۸	ریاضی عمومی ۲	
۴	ساختار سرامیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	دیگرام فازها	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ترمودینامیک	
۶	نفوذ و استحاله فازی	۳	۴۸	۰	۴۸	ساختار سرامیک	
۷	پخت سرامیک	۲	۱۶	۴۸	۶۴	نفوذ و استحاله فازی	
۸	روش‌های آزمون و شناسایی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۹	فناوری سرامیکی ۱	۳	۴۸	۰	۴۸	استاتیک و مقاومت مصالح	
۱۰	فناوری سرامیکی ۲	۲	۳۲	۰	۳۲	فناوری سرامیکی ۱	
۱۱	کارگاه فناوری سرامیکی	۲	۰	۹۶	۹۶	فناوری سرامیکی ۱	فناوری سرامیکی ۲
۱۲	خواص سرامیک و آزمایشگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴		فناوری سرامیکی ۲
۱۳	بازیافت سرامیک	۲	۱۶	۴۸	۶۴	فناوری سرامیکی ۱	
۱۴	رنگ در سرامیک	۲	۳۲	۰	۳۲		

رنگ در سرامیک		۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه رنگ در سرامیک	۱۵
		۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه تولید سرامیک ۱	۱۶
	کارگاه تولید سرامیک ۱	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه تولید سرامیک ۲	۱۷
	کارگاه تولید سرامیک ۲	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه تولید سرامیک ۳	۱۸
		۴۸	۳۲	۱۶	۲	فناوری نانو در سرامیک	۱۹
		۳۲	۰	۳۲	۲	زبان تخصصی	۲۰
	گذراندن ۵۰ واحد	۰	۰	۰	۲	پروژه	۲۱
	گذراندن ۵۰ واحد	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۲۲
		۱۴۵۶	۱۰۲۴	۴۳۲	۴۸	جمع	



۲-۵- جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۲	ساخت پودرهای سرامیکی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۳	کوره‌های پخت سرامیک	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۴	مواد مرکب	۲	۱۶	۳۲	۴۸	فناوری سرامیکی ۲	
۵	مبانی شیمی تجزیه و آزمایشگاه	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۶	فناوری چاپ در سرامیک	۲	۱۶	۳۲	۴۸	رنگ در سرامیک	
	جمع	۶	-	-	-		

* گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.

۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

۶-۲-۱- نیمسال اول

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	۰	۴۸	۳	ریاضی عمومی ۲	۱
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درس «مبانی نظری اسلام»	۲
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	بلورشناسی و آزمایشگاه	۳
	۳۲	۰	۳۲	۲	ساختار سرامیک	۴
	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه تولید سرامیک ۱	۵
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	روش‌های آزمون و شناسایی	۶
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درس «انقلاب اسلامی»	۷
	۳۲	۳۲	۰	۱	ورزش ۱	۸
	-	-	-	۱۶	جمع	



۶-۲-۲- نیمسال دوم

دروس پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
ریاضی عمومی ۲	۳۲	۰	۳۲	۲	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۱
	۳۲	۳۲	۰	۱	آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	۲
	۴۸	۰	۴۸	۳	معادلات دیفرانسیل	۳
ریاضی عمومی ۲	۴۸	۰	۴۸	۳	ترمودینامیک	۴
	۴۸	۰	۴۸	۳	استاتیک و مقاومت مصالح	۵
ساختار سرامیک	۴۸	۰	۴۸	۳	نفوذ و استحاله فازی	۶
کارگاه تولید سرامیک ۱	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه تولید سرامیک ۲	۷
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۸
	-	-	-	۱۹	جمع	

۲-۶-۳- نیمسال سوم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درس «آشنایی با منابع اسلامی»	۱
استاتیک و مقاومت مصالح	۴۸	۰	۴۸	۳	فناوری سرامیکی ۱	۲
کارگاه تولید سرامیک	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه تولید سرامیک ۳	۳
ترمودینامیک	۴۸	۳۲	۱۶	۲	دیاگرام فازها	۴
نفوذ و استحاله	۶۴	۴۸	۱۶	۲	پخت سرامیک	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	زبان تخصصی	۶
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	فناوری نانو در سرامیک	۷
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۸
	-	-	-	۲	درس اختیاری	۹
	-	-	-	۱۹	جمع	



۲-۶-۴- نیمسال چهارم

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	۰	۳۲	۲	یک درس از گروه درس «تاریخ تمدن اسلامی»	۱
فناوری سرامیکی ۱	۳۲	۰	۳۲	۲	فناوری سرامیکی ۲	۲
فناوری سرامیکی ۱	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه فناوری سرامیکی	۳
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	خواص سرامیک و آزمایشگاه	۴
	۶۴	۴۸	۱۶	۲	بازیافت سرامیک	۵
	۳۲	۰	۳۲	۲	رنگ در سرامیک	۶
	۹۶	۹۶	۰	۲	کارگاه رنگ در سرامیک	۷
گذراندن ۵۰ واحد	۰	۰	۰	۲	پروژه	۸
گذراندن ۵۰ واحد	۲۴۰	۲۴۰	۰	۲	کارآموزی	۹
	-	-	-	۱۸	جمع	



فصل سوم: سرفصل دروس

۳-۱- درس ریاضی عمومی ۲

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت لازم در محاسبات و تجزیه و تحلیل بحث ریاضی در دروس تخصصی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	دستگاه مختصات فضایی (سه‌بعدی) و بردار در فضای سه‌بعدی، معادله خط و صفحه در فضا	۶	-
۲	یادآوری ماتریس و دترمینان؛ اعمال سطری مقدماتی ماتریس‌ها، وارون ماتریس، حل دستگاه معادلات خطی به روش‌های کرامر حذفی گاوس، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	۹	-
۳	رویه‌های فضایی و بررسی آن‌ها	۳	-
۴	تابع برداری، محاسبه بردار سرعت و شتاب، خمیدگی و طول قوس و دستگاه TBN	۶	-
۵	تابع دو سه متغیره، بررسی مشتقات نسبی و ضمنی، گرادیان و معادله صفحه مماس و خط قائم بر رویه	۶	-
۶	دستگاه مختصات قطبی، استوانه‌ای و کروی	۳	-
۷	انتگرال دوگانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن - حل انتگرال‌های دوگانه به کمک تعویض ترتیب انتگرال‌گیری و تغییر متغیر قطبی	۶	-
۸	انتگرال سه‌گانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن، مختصات استوانه‌ای و کروی	۳	-
۹	میدان برداری، دیورژانس و کرل، انتگرال‌های خط، قضایای گرین و استوکس و انتگرال سطح، محاسبه شار میدان	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی محاسبات مربوط به انتگرال توابع چند متغیره در دروس تخصصی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جلد دوم	جرج توماس و راسال فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۶
ریاضی عمومی ۲	مسعود نیکوکار و محمد شفيعی	گسترش علوم پایه	پایه علمی	
ریاضی عمومی ۲	محمدعلی کرایه‌چیان	نشر تمرین		



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی حداقل به مدت ۳ سال

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس دارای حداقل ابعاد ۴×۵ باشد و دارای وایت بورد ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
تمرین و تکرار - ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه و آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۲- درس معادلات دیفرانسیل

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: ریاضی عمومی ۲

هدف کلی درس: کسب مهارت لازم در حل معادلات دیفرانسیل

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	معادلات دیفرانسیل و تعاریف مقدماتی آن	۳	۰
۲	معادله دیفرانسیل مرتبه اول جداسدنی و همگن	۶	۰
۳	عامل انتگرال ساز و معادله دیفرانسیل کامل	۳	۰
۴	معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول و برنولی	۶	۰
۵	کاربردهای هندسی و فیزیکی معادلات دیفرانسیل مرتبه اول (مسیرهای قائم و پوش منحنی‌ها و ...)	۶	۰
۶	معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه دوم با ضرایب ثابت همگون	۳	۰
۷	روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها برای حل معادلات دیفرانسیل مراتب بالاتر با ضرایب ثابت ناهمگون	۶	۰
۸	تبدیلات لاپلاس و حل معادلات دیفرانسیل به کمک آن‌ها	۹	۰
۹	کاربردهای فیزیکی معادلات دیفرانسیل مراتب بالاتر و دستگاه معادلات دیفرانسیل	۶	۰
	جمع	۴۸	۰

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی حل معادلات دیفرانسیل

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
معادلات دیفرانسیل مقدماتی	ویلیام ای بویس	علی اکبر عالم زاده	علمی و فنی	۱۳۹۲
معادلات دیفرانسیل	مسعود نیکوکار		آزاده	۱۳۹۶
معادلات دیفرانسیل و کاربرد آن‌ها	جرج ف. سیمونز	علی اکبر بابایی - ابوالقاسم میامی	نشر دانشگاهی	۱۳۹۷

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی حداقل به مدت ۳ سال

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس دارای حداقل ابعاد ۴×۵ باشد و دارای وایت بورد ویدئو پروژکتور (برای حداقل ۳ جلسه) باشد.

روش تدریس و ارائه درس



تمرین و تکرار - ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه و آزمون کلاسی، آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۳- درس فیزیک الکتریسته و مغناطیس

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی استفاده از علوم فیزیک الکتریسته و مغناطیس در دروس تخصصی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	-
۲	۳	-
۳	۳	-
۴	۲	-
۵	۳	-
۶	۳	-
۷	۴	-
۸	۲	-
۱۰	۴	-
۱۱	۴	-
۱۲	۲	-
	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت قوانین اولیه فیزیک، شایستگی حل مسائل ساده و مسائل ترکیبی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۴	نشر علوم دانشگاهی	نعمت‌الله گلستانیان محمود بهار	دیوید هالیدی رابرت رزنیک	فیزیک جلد سوم
	نشر علوم دانشگاهی	فضل‌الله فروتن	هیو یانگ	فیزیک دانشگاهی جلد سوم
	نشر دانشگاه صنعتی اصفهان	احمد شیرانی محمدحسن علامت ساز	آلومین هودسن - رکس تامسون	فیزیک دانشگاهی (الکتریسیته و مغناطیس)
	جهان فردا، نما	جلایری، تقوی، قهرمان	ویلیام هیت	الکترومغناطیس مهندسی
۱۳۹۶	کتابراه		عباس عباسی و رجا جم	فیزیک الکتریسیته و مغناطیس
۱۳۹۲	نشر علوم دانشگاهی	محمدابراهیم ابو کاظمی	فردریک بیوکی	فیزیک



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد فیزیک و با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت استاندارد و وسایل متعارف

روش تدریس و ارائه درس
تلفیقی از روش‌های تمرین و تکرار، مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۴- درس آزمایشگاه فیزیک الکتریسته و مغناطیس

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: فیزیک الکتریسته و مغناطیس

هدف کلی درس: توانایی انجام تست‌های الکتریکی و تعیین خواص الکتریکی، دی‌الکتریک و مغناطیسی سرامیکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۰	تعداد واحد
۳۲	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	تحقیق قانون اهم و به هم بستن مقاومت‌ها	-	۲
۲	خازن‌ها و بررسی شارژ و دشارژ در حالت موازی و متوالی	-	۲
۳	بررسی مدار RCL-RC-R	-	۴
۴	اسیلوسکوپ	-	۲
۵	پل وتستون و اندازه‌گیری مقاومت مجهول	-	۲
۶	بررسی قوانین کرشهف در انواع مدارها	-	۴
۷	محاسبه نیروی محرکه پیل و مقاومت درونی	-	۲
۸	تحقیق $R = \rho \frac{L}{A}$	-	۲
۹	مشاهده خطوط میدان مغناطیسی و الکتریکی و اندازه‌گیری نیروی محرکه القایی	-	۲
۱۰	بررسی اثر خازن‌ها با فرکانس کم‌وزیاد	-	۲
۱۱	مشاهده منحنی پسماند مغناطیسی	-	۲
۱۲	بررسی ژنراتور و الکتروموتورها	-	۲
۱۳	الکتریسته ساکن و اندازه‌گیری‌های مربوط به واندرگراف	-	۲
۱۴	مطالعه ترانسفورماتور	-	۲
	جمع	-	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت قوانین اولیه فیزیک، شایستگی حل مسائل ساده و مسائل ترکیبی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبانی فیزیک	هالیدی- کرین- واکر	خوش بین	نیاز دانش	۱۳۹۶
آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	نعنا کار، محمدی، حسینی مرادی		نیاز دانش	۱۳۹۵
آزمایشگاه فیزیک ۲ و فیزیک الکتریسیته	چگینی - نورمحمدی		کاسپین دانش	۱۳۹۶
فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	عباس عباسی و رجا جم		کتاب راه	۱۳۹۶
آزمایشگاه فیزیک الکتریسیته و مغناطیس	محمد حقیقی		دانشگاه مهندسی فناوری‌های نوین قوچان	۱۳۹۶



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد فیزیک و با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
آزمایشگاه با ظرفیت ۱۲ دانش جو، فرکانس متر، تسلا متر، گوس متر، منبع تغذیه، بردهای ۱ و ۲ پیچه فاراده، راه‌انداز مدار، میکرو آمپر متر دیجیتال، آهنربای تیغه‌ای، ولت متر رومیزی، خازن با صفحات تخت، برد RLC، اسیلوسکوپ و ...

روش تدریس و ارائه درس
آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون نظری و عملی و ارائه گزارش کار

۳-۵- درس استاتیک و مقاومت مصالح

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آموزش قوانین استاتیک و مقاومت مصالح و توانایی انجام محاسبات تعیین مقاومت‌های محصولات سرامیکی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	-
۲	۳	-
۳	۳	-
۴	۳	-
۵	۳	-
۶	۳	-
۷	۳	-
۸	۳	-
۹	۳	-
۱۰	۳	-
۱۱	۳	-
۱۲	۳	-
۱۳	۳	-
۱۴	۳	-
۱۵	۳	-
۱۶	۳	-
	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

صلاحیت تجزیه و تحلیل و ترکیب، شایستگی حل مسئله، مهارت‌های محاسباتی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۶	پوران پژوهش	حمید لعل خو	دکتر محمدحسن نائی	مقاومت مصالح
۱۳۹۱	دانشگاه علم و صنعت ایران		بیسادی	استاتیک و مقاومت مصالح
۱۳۹۴	کالیفرنیا		بیر- جانسون	استاتیک
۱۳۹۷	پوران پژوهش		دکتر محمدحسن نائی	استاتیک
	McGraw-Hill		Ferdinad beer, E. Russell Johnston Jr, Elliot Eisenberg, David Mazurek	vector mechaucics for engineers static...
۲۰۱۱	McGraw-Hill		Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr. John T. DeWolf	mechaucics of material bear Ferdinand

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

<p>ویژگی های مدرس</p> <p>حداقل کارشناسی ارشد مکانیک و یا عمران با حداقل ۳ سال سابقه تدریس و انجام پروژه های صنعتی</p>
<p>مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس</p> <p>کلاس با مساحت استاندارد وجود تجهیزات متعارف</p>
<p>روش تدریس و ارائه درس</p> <p>توضیحی، تمرین و تکرار</p>
<p>روش سنجش و ارزشیابی درس</p> <p>آزمون کلاسی- آزمون کتبی میان ترم و پایان ترم</p>

۳-۶- درس بلورشناسی و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آموزش علم کریستالوگرافی و مینرالوژی کانی‌های مصرفی در صنایع سرامیک

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۳	-
۲	۶	-
۳	۳	-
۴	۴	-
۵	-	۶
۶	-	۱۵
۷	-	۶
۸	-	۶
۹	-	۶
۱۰	-	۹
	۱۶	۴۸
	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی تجسم و ترسیم سه‌بعدی اجسام، مهارت ماکت‌سازی، صلاحیت کار با وسایل آزمایش، تطبیق آزمایش با مباحث تئوری، مهارت محاسبه خطای آزمایش و کار با رایانه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۶	دانشگاه فردوسی مشهد		کیانی رشید، سازگاران	بلورشناسی مواد
۱۳۹۰	مرکز نشر دانشگاهی	فریدمر- مدبری	کرنلیس کلاین- کرنلیوس اس.هارلبوت	راهنمای کانی شناسی (جلد ۱ و ۲)
	بوعلی سینا		جمع نویسندگان	مبانی بلورشناسی نوری (نظری عملی)
	دانش نگار		محمدی - مرشیدی	بلورشناسی
	بال		محمد یزدی	بلورشناسی
۲۰۱۲	springer		Walter Borchardt-Ott	Crystallography - An Introduction
۱۹۸۷	Noyes Pubns		DJDerenzo.	Ceramic Raw Materials



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
دکتری مواد یا زمین شناسی، کارشناسی ارشد سرامیک یا زمین شناسی با سابقه حداقل ۳ سال تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت استاندارد و سایل متعارف و ویدئو پروژکتور، آزمایشگاه با فضای مناسب و با امکانات مورد نیاز جنبی دستگاه ها و وسایل مورد نیاز برای آزمایشگاه بلورشناسی برای ۸ گروه ۲ نفره

روش تدریس و ارائه درس
تلفیقی از روش های تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، فعالیت موردی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان ترم و پایان ترم، امتحان عملی و گزارش کار

۳-۷- درس ترمودینامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ریاضی عمومی ۲

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آموزش قوانین ترمودینامیکی و تعیین اثرات آن‌ها بر شرایط فرآیند تولید محصولات سرمایه‌ی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	بین مفهوم سیستم، حالت و تعادل	۳	-
۲	خواص مواد و خواص فراگیر و متمرکز	۳	-
۳	دیاگرام فازی مواد خالص و فرآیندهای تغییر فاز	۶	-
۴	مشخص کردن حالت به کمک جداول و معادله حالت	۳	-
۵	مقادیر ظرفیت حرارتی در حجم ثابت، ظرفیت حرارت در فشار ثابت و به دست آوردن ظرفیت حرارتی اجسام تراکم پذیر	۶	-
۶	سیستم‌های باز و بسته، حجم کنترل و جرم کنترل	۳	-
۷	قانون اول ترمودینامیک (آنتالپی، انرژی داخلی، کار و گرما)	۶	-
۸	قانون اول در فرآیندهای مختلف (حجم ثابت، دما ثابت و ...)	۳	-
۹	قانون دوم ترمودینامیک: تعریف، فرآیندهای برگشت پذیر و مفهوم آنتروپی	۶	-
۱۰	سیکل کارنو	۳	-
۱۱	آنتالپی تشکیل و بررسی واکنش‌های احتراق	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

صلاحیت تجزیه و تحلیل و ترکیب، شایستگی حل مسئله، مهارت‌های محاسباتی ابتدایی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آشنایی با ترمودینامیک مواد	دیوید آرگسکل	محمود علی‌اف	نورپردازان	۱۳۹۸
مقدمه‌ای بر ترمودینامیک مواد جلد ۲	دیوید آرگسکل	علی سعیدی	جهاد دانشگاهی	۱۳۹۸
ترمودینامیک مهندسی متالورژی و مواد	ناصر توحیدی		دانشگاه تهران	۱۳۹۴
ترمودینامیک مواد	محمدابراهیم ابراهیمی		دانش پویان	۱۳۹۲
Introduction to the Thermodynamics of Materials	David R. Gaskell, David E. Laughlin		Crc press	۲۰۱۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک یا مکانیک سیالات با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف

روش تدریس و ارائه درس

تلفیقی از روش‌های تمرین و تکرار- مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کلاسی- آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم



۳-۸- درس ساختار سرامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آموزش نظم و انواع ساختار کریستالی مواد و تأثیر آن‌ها بر خواص محصولات سرامیکی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	-
۲	۲	-
۳	۲	-
۴	۱	-
۵	۷	-
۶	۲	-
۷	۲	-
۸	۲	-
۹	۲	-
۱۰	۱	-
۱۱	۲	-
۱۲	۱	-
۱۳	۲	-
۱۴	۱	-
۱۵	۲	-
۱۶	۱	-
۱۷	۱	-
	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناسایی کانی‌ها و مواد اولیه سرامیکی، تجزیه و تحلیل ساختار کانی‌های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی، مهارت تجسم و ترسیم سه‌بعدی بلورها

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۷	دانشگاه قزوین		احمد رزاقیان	مبانی متالورژی فیزیکی
۱۳۹۰	نورپردازان	محمدرضا افضلی	رابرت ای. رید - هیل	اصول متالورژی فیزیکی
	جهاد دانشگاهی واحد امیرکبیر		زارع، هنر بخش رئوف، شهسواری	مبانی متالورژی فیزیکی و علم مواد
	نورپردازان	محمود علی اف	پورتر ، سترلینگ ، محمد وای	استحاله فازی در فلزات و آلیاژها
۲۰۱۳	Hardcover		William D. Callister, David G. Rethwisch	Materials Science and Engineering
۲۰۰۸	Cengage Learning		Reza Abbaschian lara Abbaschian Robert E. Reed-Hill	Physical etallurgy Principles

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

<p>ویژگی های مدرس</p> <p>حداقل کارشناسی ارشد مواد یا سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی</p>
<p>مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس</p> <p>کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف و مجهز به ویدئو پروژکتور و ماکت هایی از انواع سلول های واحد</p>
<p>روش تدریس و ارائه درس</p> <p>تلفیقی از روش های تمرین و تکرار، مباحثه ای</p>
<p>روش سنجش و ارزشیابی درس</p> <p>آزمون کلاسی- آزمون کتبی میان ترم و پایان ترم</p>

۳-۹- درس دیاگرام فازها

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ترمودینامیک

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آموزش انواع سیستم‌های تک جزئی تا چهار جزئی و شرایط تعادلی و تحلیل و کاربرد دیاگرام‌ها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	-
۲	۲	-
۳	۴	-
۴	۱	-
۵	۶	-
۶	۲	-
۷	-	۶
۸	-	۲
۹	-	۴
۱۰	-	۶
۱۱	-	۸
۱۲	-	۶
	۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

کاربردی کردن دانش جهت استفاده در پروژه‌های آزمایشگاهی و صنعتی، کار با خشک‌کن و کوره، صلاحیت تجزیه و تحلیل فرایندهای پخت، شایستگی حل مسئله

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۷۸	دانشگاه علم و صنعت	مضطرزاده- مار قوسیان	کلیفتن برگرون- سابهاش ریسبود	درآمدی بر تعادل فازی در سرامیک‌ها
	سادس		مارقوسیان- غفاری- صلاحی	روش‌های عملی بررسی نمودارهای تعادلی فازی
	کتاب دانش چهر	مهدی سلطانعلی نژاد	د. جونز، اشبی	خودآموز نمودارهای فازی
	PHI Learning		V.Raghavan	solid state stata phase transfromantion
۲۰۰۱	Prentice Hall		B.D.Cully	Elements of X-Ray Diffraction
۲۰۰۷	Springer		M. Grant Norton	ceramic materials springer newyork



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
دکتری یا کارشناسی ارشد سرامیک یا مواد با دو سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف حتی الامکان: کامپیوتر ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
تلفیقی از مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، پژوهش

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کلاسی- آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۱۰- درس نفوذ و استحاله فازی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ساختار سرامیک

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی بانفوذ در جامدات و شرایط پایداری و به وجود آمدن فازها و عوامل مؤثر بر انجام شدن استحاله آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۴	-
۲	۴	-
۳	۲	-
۴	۲	-
۵	۲	-
۶	۲	-
۷	۲	-
۸	۲	-
۹	۱	-
۱۰	۱	-
۱۱	۱	-
۱۲	۱	-
۱۳	۲	-
۱۴	۲	-
۱۵	۲	-
۱۶	۴	-
۱۷	۲	-
۱۸	۶	-
۱۹	۲	-
۲۰	۲	-

۲۱	سرعت استحاله و پارامترهای مؤثر بر آن و منحنی‌های دما، زمان، استحاله	۲	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت نفوذ در جامدات و شرایط پایداری و به وجود آمدن فازها و عوامل مؤثر بر انجام شدن استحاله‌ای آن‌ها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آشنایی با پدیده‌های انتقال در مهندسی مواد (سیالات، حرارت، نفوذ)	دیوید گسکل	سعید رضا زارع	ارکان دانش	۱۳۹۷
پدیده‌های انتقال	بایرن برد - ای. استوارت - ادوین آن. لایت فود	محمدرضا افضلی	نشر کتب دانشگاهی	۱۳۹۶
نفوذ در جامدات	پائل شومان	رسول صراف مأموری احمد ساعتچی	تربیت مدرس	۱۳۹۶
استحاله‌های فازی در فلزات و آلیاژها	پورتر - ایسترلینگ - شریف	محمود علی‌اف	نورپردازان	۱۳۹۴
فرآیندهای سینتیکی در مهندسی مواد و انرژی	سید خطیب الاسلام صدر نژاد		امیرکبیر	۱۳۸۷
Phase Transformation in Metals	Perez, Nestor		springer	۲۰۲۰

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد، سرمایه‌گر یا مکانیک سیالات با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس با مساحت استاندارد و وسایل متعارف و حتی الامکان مجهز به ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
تلفیقی از روش‌های تمرین و تکرار، مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۱۱- درس پخت سرامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: نفوذ و استحاله فازی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت در سینترینگ و نحوه انجام آن‌ها و تأثیر بر خواص نهایی محصولات

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	-
۲	۲	-
۳	۱	-
۴	۱	-
۵	۲	-
۶	۱	۶
۷	۲	۶
۸	۳	۱۸
۹	۲	۶
۱۰	-	۹
۱۱	-	۳
	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

توانایی ارزیابی حرارتی مواد (DTA، STA، ...) و تجزیه و تحلیل نمودارهای پخت، مهارت کار با کوره‌های پخت، شایستگی حل مسئله

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۲	مرکز نشر دانشگاهی	مهدی قاسمی کاکرودی	محمد. ن رحمان	تفجوشی سرامیک
۱۳۹۸	شرکت سهامی انتشار		افسون رحیمی مهر آن متین	فناوری سرامیکی ظریف (جلد ۲)
	دانشگاه شریف		علی نعمتی	علم و مهندسی سرامیک
۲۰۱۲	Saveetha University, India		Arunachalam Lakshmanan	Sintering of Ceramics
۲۰۱۴	Butterworth-Heinemann		Suk-Joong Kang	Sintering
۲۰۱۵	Research Press		Carl Burt	Sintering of Ceramics

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس با مساحت استاندارد و وسایل متعارف

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه‌ای، تحقیق کلاسی و کار کارگاهی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم، آزمون عملی

۳-۱۲- درس روش های آزمون و شناسایی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: انجام آزمون و آنالیز کردن داده های آزمون در حین فرآیند تولید سرامیک

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	بررسی آنالیز حرارتی مواد و شناسایی دستگاه های مرتبط و بررسی نتایج حاصله (DTA, TGA, DSC, DTG, STA) و دیلاتومتر	۶	۱۴
۲	بررسی و مطالعه پراش اشعه X و آموزش دستگاه های آنالیز عنصری و بررسی نتایج حاصله	۳	۱۰
۳	آموزش دستگاه آنالیز فازی (XRD) و بررسی نتایج حاصله	۳	۱۰
۴	آموزش میکروسکوپ های نوری و الکترونی روبشی (SEM) و (TEM) بررسی تخلخل ها و ترک ها و نوع فاز و شکل فاز و ...	۴	۱۴
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تجزیه و تحلیل نمودارهای پخت، مهارت کار با تجهیزات آزمایشگاهی دقیق و میکروسکوپ، توانایی کار مستقل، شایستگی ارزیابی حرارتی مواد سرامیکی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
روش های شناسایی و آنالیز مواد	گلستانی فرد، بهره‌ور، صلاحی		دانشگاه علم و صنعت	۱۳۹۶
میکروسکوپ های الکترونی و روش های نوین آنالیز	مرعشی، سرپولکی، کاوی آئی و.		دانشگاه علم و صنعت	۱۳۹۳
میکروسکوپ الکترونی روبشی و کاربردهای آن در علوم مختلف و فناوری نانو	مریم کرباسی		دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۳
روش های پیشرفته شناخت مواد	عبدالکریم سجادی، فرهاد صبا		واژگان خرد	۱۳۹۲
آنالیز کیفی پراش اشعه ی ایکس با استفاده از نرم افزار X Pert highsore plus	قاسم دینی، اعظم فاطمی		دانشگاه اصفهان	۱۳۹۷
آشنایی با روش های نوین شناخت و آنالیز مواد	ابویی مهریزی، تلافی نوغانی		فدک ایستیس	۱۳۸۵

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل شناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس



کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف مجهز به امکانات نمایش و آزمایشگاه با تجهیزات: ویسکوزیومتر، دستگاه PH، سنج، پلاستیسیته سنج (ففرکورن) میکروسکوپ پلاریزان، دستگاه STA، دیلاتومتری، دستگاه KRD

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کلاسی- آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم، آزمون عملی و ارائه گزارش

۳-۱۳- درس فناوری سرامیکی ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: استاتیک و مقاومت مصالح

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۳	تعداد واحد
۰	۴۸	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناساندن خواص مکانیکی، حرارتی و ترمو مکانیکی مواد و سرامیکی سازه‌های اکسیدی و غیر اکسیدی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱۸	-
۲	۱۲	-
۳	۶	-
۴	۱۲	-
	۴۸	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت‌های محاسباتی ابتدایی و توانایی ارزیابی حرارتی مواد، صلاحیت تجزیه و تحلیل، شایستگی حل مسئله،

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
علم و مهندسی سرامیک	دکتر علی نعمتی		دانشگاه شریف
اصول سرامیک	میشل بارسوم	مجتبی قطعی	دانشگاه صنعتی شاهرود
خواص مکانیکی سرامیک	واکمن، کانن، ماتیوسان	خدایی، شیری و...	دانشگاه صنعتی شریف
خواص مکانیکی مواد	علی اکبر اکرامی		دانشگاه صنعتی شریف ۱۳۹۳
سرامیکی مهندسی	مورات بنگیسو	ابراهیم ابراهیمی	مترجم ۱۳۹۵
مهندسی سرامیکی مدرن	دیوید دبلیو - ریچر سون	ابراهیمی، مسگری عباسی، سلام تبریزی	دانش پویان ۱۳۸۴
Mechanical Properties of Ceramics	Wachtman Cannon Matthewson		wiley ۲۰۰۹
Modern Ceramic Engineering	David W. Richerson, William E. Lee		CRC Press ۲۰۱۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف و حتی الامکان مجهز به ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

تلفیقی از روش‌های تمرین و تکرار، مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۱۴- درس فناوری سرامیکی ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فناوری سرامیکی ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کاربرد سرامیکی الکتریکی، مغناطیسی و اپتیکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۸	-
۲	۱۰	-
۳	۴	-
۴	۱۰	-
	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت ساخت بدنه‌های سرامیک، مهارت فرموله کردن ترکیب، شایستگی حل مسئله، مهارت‌های محاسباتی ابتدایی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
الکتروسرامیک (مواد، خواص و کاربردها)	ای جی مولسن - جی آم هربرت	باغشاهی، براتی حکمی - تابعی	انتشارات جهاد دانشگاهی
علم و مهندسی سرامیک	دکتر علی نعمتی		دانشگاه شریف
سرامیکی مهندسی	مورات بنگیسو	ابراهیم ابراهیمی	مترجم
مقدمه‌ای بر کاربرد بیو سرامیک‌ها در مهندسی بافت	دکتر مهدی موحدی، سینا اعتماد مقدم و ریحانه یاراحمدیان		جهاد دانشگاهی البرز
View on ScienceDirect Advances in Ceramic Biomaterials	Paola Palmero Eamonn De Barra Francis Cambier		Woodhead
ELECTROCERAMICS	R.K.PANEY		WILEY
Modern Ceramic Engineering	David W. Richerson, William E. Lee		CRC Press
Advances and Applications in Electroceramics	K. M. Nair, Quanxi Jia, Shashank Priya		WILEY
Production of Optical Glass	Peter Hartmann		SPIE

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف و حتی‌الامکان مجهز به ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

تلفیقی از روش‌های تمرین و تکرار، مباحثه‌ای

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۱۵- درس کارگاه فناوری سرامیکی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فناوری سرامیکی ۱

هم‌نیاز: فناوری سرامیکی ۲

هدف کلی درس: روش‌های ساخت سرامیکی مهندسی و بررسی خواص آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۱۸
۲	-	۱۲
۳	-	۱۲
۴	-	۱۲
۵	-	۱۸
۶	-	۱۲
۷	-	۱۲
	-	۹۶

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت کار با دستگاه‌های آماده‌سازی و شکل‌دهی، کوره بانی کوره‌های پخت، دستگاه‌های دانه‌بندی، با دستگاه‌های بررسی خواص مکانیکی، نوری و مغناطیسی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
علم و مهندسی سرامیک	دکتر علی نعمتی		دانشگاه شریف	۱۳۹۴
خواص مکانیکی سرامیک	جی. بی. واکمن - دابلیو، راجر کانن، آم. جان ماتیوسان	خدایی - شیرین - احسانی، غیائی	دانشگاه صنعتی شریف	۱۳۹۷
سرامیکی مهندسی	مورات بنگیسو	ابراهیم ابراهیمی	مترجم	۱۳۹۵
الکتروسرامیک (مواد، خواص و کاربردها)	ای جی مولسن - جی آم هربرت	باغشاهی براتی - حکمی - تابعی	انتشارات جهاد دانشگاهی	۱۳۹۵
مهندسی سرامیکی مدرن	دیوید دبلیو - ریچر سون	ابراهیمی مسگری عباسی سلام تبریزی	دانش پویان	۱۳۸۴
ELECTROCERAMICS	R.K.PANEY		WILEY	۲۰۱۹
Modern Ceramic Engineering	David W. Richerson, William E. Lee		CRC Press	۲۰۱۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناس ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه سرامیک با امکانات ۳۰ و ۱۰۰ تنی دستگاه استحکام سنج، دستگاه بن ماری، جار میل، ترازو با دقت گرم، ترازو با دقت دهم گرم، الک با شماره های ۲۳۰ و ۳۲۵، خشک کن، کوره با دمای ۱۳۰۰ و ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد، ویسکوزیومتر، دانسیومتر، هاون چینی، فست میل

روش تدریس و ارائه درس

کارگاهی، عملی و پروژه ای، بازدید از کارخانه تولید سرامیکی صنعتی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملکردی، آزمون شناسایی، تولید نمونه کار، مشاهده رفتار، گزارش کار

۳-۱۶- درس خواص سرامیک و آزمایشگاه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: فناوری سرامیکی ۲

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



هدف کلی درس: کسب توانایی در اندازه‌گیری خواص مکانیکی، نوری، حرارتی و الکتریکی در سرامیکی مهندسی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	اندازه‌گیری استحکام خمشی (چند بدنه سرامیکی پخته‌شده در محدوده دمایی ۱۴۵۰-۱۰۰۰ لعاب‌دار و بدون لعاب شامل کاشی، چینی، دیرگداز، آجر...، بررسی تأثیر مقدار فاز شیشه‌بر استحکام خمشی) اندازه‌گیری استحکام کششی (بررسی رفتار تنش-کرنش و تعیین مدول الاستیسیته و نقطه تسلیم نمونه‌های سرامیکی لعاب‌دار و بدون لعاب) اندازه‌گیری استحکام فشاری، اندازه‌گیری سختی، اندازه‌گیری چقرمگی	۶	۱۴
۲	خواص نوری اندازه‌گیری ضریب شکست نور شیشه‌های مختلف به کمک رفاکتورمتر تعیین ضریب شکست نور مخلوط‌های گوناگون آب مقطر و گلیسرین با توجه به خطی بودن ضریب شکست نور مخلوط این دو مایع، بررسی تنش حرارتی یا مکانیکی موجود در نمونه شیشه‌ای به کمک میکروسکوپ پلاریزان یا به کمک پلاریمتو، بررسی تنش موجود در محل اتصال دو شیشه با ضریب انبساط حرارتی گوناگون	۴	۱۲
۳	خواص حرارتی اندازه‌گیری ضریب انبساط حرارتی یک بدنه سرامیکی و لعاب آن به تفکیک به کمک دیلاتومتر و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، اندازه‌گیری مقاومت به شوک حرارتی یک نمونه دیرگداز (شاموتی) بر اساس یکی از استانداردها، اندازه‌گیری و مقایسه تغییرات هدایت حرارتی تابع زمان یک آجر دیرگداز عایق شاموتی با یک آجر شاموتی پیچیده شده در پشم‌شیشه با گرم کردن یک‌طرفه آن‌ها (به کمک هیتر الکتریکی یا چراغ بونزن) و اندازه‌گیری دمای طرف مقابل به قسمت ترموکوپل یا دماسنج جیوه‌ای (منحنی تغییرات دما نسبت به زمان رسم گردد)	۴	۱۲
۴	خواص الکتریکی اندازه‌گیری هدایت الکتریکی یک بدنه چینی الکتریکی، یک نمونه شیشه‌ای و یک بدنه استاتی و مقایسه آن‌ها با یکدیگر، جمع‌آوری مقادیر هدایت الکتریکی مواد فلزی (طلا، نقره، پلاتین، مس، آهن و...) و سرامیکی (گرافیت، مفره الکتریکی، Sic و...) گوناگون و رسم آن‌ها به صورت نموداری (محور افقی ماده، محور عمودی هدایت الکتریکی) جهت مقایسه با یکدیگر	۲	۱۰
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت ساخت بدنه‌های سرامیکی، صلاحیت کار با وسایل آزمایشگاهی دقیق، مهارت کار با دستگاه استحکام سنج، مهارت کار با کوره‌های پخت، تطبیق آزمایش با مباحث تئوری، مهارت محاسبه خطای آزمایش

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۸	انتشارات جهاد دانشگاهی	سعید باغشاهی نسترن براتی محمد حکمی - علی تابعی	ای جی مولسن - جی آم هربرت	الکتروسرامیک (مواد، خواص و کاربردها)
	دانشگاه صنعتی شریف	خدایی، شیرین، احسانی، غیاثی	واکمن، کانن، ماتیوسان	خواص مکانیکی سرامیک
	دانشگاه شریف		دکتر علی نعمتی	علم و مهندسی سرامیک
۱۳۹۳	دانشگاه صنعتی شریف		علی اکبر اکرامی	خواص مکانیکی مواد
۲۰۱۹	WILEY		R.K.PANEY	ELECTROCERAMICS
۲۰۱۸	CRC Press		Richerson, William E. Lee	Modern Ceramic Engineering



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کارگاه سرامیک با امکانات و تجهیزات متعارف، آزمایشگاه‌های فیزیک: حرارت، الکتریسیته و نور با ست کامل

روش تدریس و ارائه درس
تلفیقی از روش‌های تمرین و تکرار، مباحثه‌ای و بازدید از یک مرکز تحقیقاتی و پژوهشی سرامیک

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کتبی نظری و آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۳-۱۷- درس بازیافت سرامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: فناوری سرامیکی ۱

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی روش‌های بازیافت در صنعت سرامیک و استخراج مواد ارزشمند از آن

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	-
۲	۱	۵
۳	۱	۵
۴	۱	۵
۵	۱	۵
۶	۲	۴
۷	۱	۳
۸	۱	۳
۹	۱	۳
۱۰	۱	۳
۱۱	۱	۳
۱۲	۱	۳
۱۳	۱	۳
۱۴	۱	۳
۱۵	۱	-
	۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت تولید سرامیکی صنعتی، تجزیه شیمیایی مواد، انتخاب روش‌های مختلف برای بازیافت ضایعات سرامیکی و تحقیق و ارائه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۵	انتشارات فنی ایران	بهرام معلمی	کیت واکر	شیشه و بازیافت
۱۳۹۳	راشدین		میر جابری	فرآیندهای تولید صنعتی شیشه سرامیک از ضایعات
	ژنو		مژگان سیاوشی	بازیافت شیشه
	LAMBERT		Mai Roushdy	Recycling of Ceramic Tiles Industry Wastes within the Same Industry
	Woodhead		Francesco Vegliò Ionela Birloaga	Waste Electrical and Electronic Equipment Recycling
۱۹۸۱	University of Michigan		A. V. Petty	Recycling of waste magnesite-chrome refractories from copper smelting furnaces
۲۰۱۹	Conference paper		Sh. K. Amin S. A. El- M. F. Abadir Sherbiny	Recycling of Marble Waste in the Manufacturing of Ceramic Roof Tiles

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی
مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف حتی الامکان: کامپیوتر ویدئو پروژکتور اورهد و آپک
روش تدریس و ارائه درس توضیحی، مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی
روش سنجش و ارزشیابی درس آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۱۸- رنگ در سرامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناخت قوانین فیزیکی رنگ و مکانیزم‌های تولید رنگینه مورد استفاده در صنعت سرامیک

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۶	-
۲	۶	-
۳	۴	-
۴	۴	-
۵	۴	-
۶	۴	-
۷	۴	-
	۳۲	-

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت تعیین مشخصات رنگ، ساخت لعاب و توانایی اعمال آن بر روی بدنه سرامیکی، تزئین بدنه‌های سرامیک، صلاحیت تجزیه و تحلیل اکسیدهای فلزی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)



عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر
رنگ‌دانه‌های معدنی صنعتی	گانتز باکسبوم، گرهارد فاف	فریبرز ریاحی محبوبه راد گودرزی	سنا
علم و مهندسی سرامیک	دکتر علی نعمتی		دانشگاه شریف ۱۳۹۴
کتاب تولید و کنترل رنگ در شیشه	سی-آر-بامفورد	باغشاهی، میر حبیبی	پژوهشکده صنایع رنگ ایران ۱۳۸۰
Inorganic Pigments	Gerhard Pfaff		De Gruyter ۲۰۱۷
The Ceramic Spectrum	Robin Hopper		American Ceramic Society ۲۰۰۸
Ceramic Transfer Printing	Dr. Kevin Petrie		American Ceramic Society ۲۰۱۱
Glaze: The Ultimate Ceramic Artist's Guide to Glaze and Color	Brian Taylor Kate Doody		B.E.S ۲۰۱۴

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف و حتی‌الامکان مجهز به ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، مباحثه‌ای، مطالعه پژوهشی و موردی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کلاسی و پرسش شفاهی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم، ارائه تحقیق کلاسی

۳-۱۹- درس کارگاه رنگ در سرامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: رنگ در سرامیک

هدف کلی درس: کسب مهارت تولید رنگ‌دانه‌ها و رنگینه‌های سرامیکی و کنترل کیفیت رنگ‌دانه‌های سرامیکی

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۹
۲	-	۱۸
۳	-	۲۱
۴	-	۱۸
۵	-	۱۸
۶	-	۱۲
	-	۹۶

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت کار با تجهیزات آزمایشگاهی، ساخت لعاب و توانایی اعمال آن بر روی بدنه سرامیکی، تزیین بدنه‌های سرامیک، صلاحیت تجزیه و تحلیل اکسیدهای فلزی، تعیین مشخصات رنگ، محاسباتی ابتدایی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۸۰	پژوهشکده صنایع رنگ ایران	باغشاهی، میر حبیبی	سی-آر-بامفور	کتاب تولید و کنترل رنگ در شیشه
۱۳۹۴	دانشگاه شریف		دکتر علی نعمتی	علم و مهندسی سرامیک
	De Gruyter		Gerhard Pfaff	Inorganic Pigments
	American Ceramic Society		Robin Hopper	The Ceramic Spectrum
	American Ceramic Society		Dr. Kevin Petrie	Ceramic Transfer Printing
۲۰۱۴	B.E.S		Brian Taylor Kate Doody	Glaze: The Ultimate Ceramic Artist's Guide to Glaze and Color

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناس ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه سرامیک با امکانات کوره فریتی و کوره الکتریکی با دمای ۱۲۰۰ و ۱۴۰۰ درجه سلسیوس، فست میل، الک با مش‌های مختلف، خشک‌کن ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد، جارمیل، استفاده از آزمایشگاه فیزیک نور، ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰.۱/گرم

روش تدریس و ارائه درس

کارگاهی، عملی و پروژه‌ای، بازدید از کارخانه تولید رنگینه‌های سرامیکی

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملکردی، آزمون شناسایی، تولید نمونه کار، مشاهده رفتار، گزارش کار

۳-۲۰- درس کارگاه تولید سرامیک ۱

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: انسجام دادن یافته‌های علمی مربوط به ساخت بدنه‌های سرامیکی صنعتی و سنتی و تولید آن در کارگاه

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۱۸
۲	-	۴۲
۳	-	۳۶
	-	۹۶

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت ارائه تحقیق و سمینار، ساخت بدنه‌های سرامیکی، طراحی فرم نقش و رنگ بدنه‌های سرامیکی و کار با وسایل آزمایشگاهی و کارگاهی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۳	شایسته	علی میرزا پور	شرکت ساکمی	فرآیند تولید کاشی، سرامیک و بررسی عیوب
۱۳۸۶	دانشگاه شریف		نعمتی، احمدی، ربیعی	نگرشی بر فناوری کاشی پرسیلانی
۱۳۸۷	روزبهان		مهران غفاری	پرسیلانها
	Amer Ceramic Society		Ash Neukamm	Working with Porcelain
	Quarry Books		Forrest Lesch-Middelton	Handmade Tile
۲۰۱۲	LAP LAMBERT Academic		Md. Maidul IMd. Rakibul Lutfar Rahman Bagdadi	Ceramic Tiles Surface Defect Detection and Classification
۲۰۱۴	Lulu		Seth Nagelberg	Batch Manufacturing for Ceramics



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناس ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه سرامیک با امکانات پرس، قالب، جار میل، ترازو با دقت گرم، ترازو با دقت دهم گرم، الک با شماره های ۲۰ و ۳۰ و ۸۰ و ۱۰۰ و ۲۳۰ و ۳۲۵، خشک کن، دستگاه بن ماری، کوره با دمای ۱۲۰۰ و ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد، کولیس، گونیا، خط کش، ویسکوزیومتر، دانسیومتر، دستگاه اتو کلاو، چرخ سفالگری، ابزارآلات مجسمه سازی

روش تدریس و ارائه درس

کارگاهی، عملی و پروژه ای، بازدید از کارخانه تولید کاشی، چینی، آجر و ...

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون عملکردی، آزمون شناسایی، تولید نمونه کار، مشاهده رفتار، گزارش کار

۳-۲۱- درس کارگاه تولید سرامیک ۲

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارگاه تولید سرامیک ۱

هم‌نیاز:

هدف کلی درس: انسجام دادن به یافته‌های علمی مربوط به ساخت شیشه و لعاب و تولید آن در کارگاه

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۱۲
۲	-	۱۲
۳	-	۱۲
۴	-	۶
۵	-	۶
۶	-	۱۲
۷	-	۱۲
۸	-	۱۲
۹	-	۱۲
	-	۹۶

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت آماده‌سازی بیچ، ذوب و ساخت شیشه، انتخاب افزودنی‌های مناسب به شیشه، آزمایش خواص مکانیکی شیشه و خواص رئولوژیکی دوغاب، ساخت لعاب‌های تزئینی و اعمال نقش بر روی بدنه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۱	مرکز نشر دانشگاهی	فرح بشارتیان	خواکیم چاواریا، مانوئل خاواریا کلمنت، سنبل نغریه	فنون لعاب کاری
	بیهق کتاب		نسرین یمانی پور، حسین یاوری	شیشه و تجلی نور و رنگ (هم‌نشینی نور، رنگ و شیشه)
	مدیر فلاح		منا مرادی	شیشه و بلور از دیرباز تاکنون
۲۰۱۸	Bestellen		Takada, Akira; Parker, John; Duran, Alicia; Bange, Klaus	Teaching Glass Better
۲۰۱۵	Bestellen		Bange, Klaus; Duran, Alicia; Parker	MAKING GLASS BETTER
۲۰۱۴	PLC		Brian Taylor & Kate Doody	Ceramic Glazes
۲۰۰۷	Lark Crafts		John Britt	High-Fire Glazes



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناس ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کارگاه سرامیک با امکانات، جار میل، ترازو با دقت صدم گرم، ترازو با دقت دهم گرم، الک با شماره‌های ۲۰ و ۳۰ و ۸۰ و ۱۰۰ و ۲۳۰ و ۳۲۵، خشک‌کن، کوره با دمای ۱۲۰۰ و ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد، ویسکوزیومتر، دانسیومتر، انواع اکسیدهای رنگ‌زا، رنگ‌دانه‌ها، کوره ذوب آزمایشگاهی ۱۲۰۰، انواع قلم‌مو، هاون چینی، فست میل، اسلش

روش تدریس و ارائه درس
کارگاهی، عملی و پروژه‌ای، بازدید از کارخانه تولید لعاب و شیشه

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون عملکردی، آزمون شناسایی، تولید نمونه کار، مشاهده رفتار، گزارش کار

۳-۲۲- درس کارگاه تولید سرامیک ۳

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارگاه تولید سرامیک ۲

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: انسجام دادن یافته‌های علمی مربوط به ساخت انواع دیرگدازها و مواد خود گیر و تولید آن در کارگاه

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	-	۱۲
۲	-	۱۲
۳	-	۱۲
۴	-	۱۸
۵	-	۱۸
۶	-	۱۲
۷	-	۱۲
	-	۹۶

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت شناسایی و تحلیل مواد اولیه مواد خود گیر، اندازه‌گیری خواص مواد خود گیر، انتخاب مواد اولیه ساخت دیرگداز های شکل دار، بی‌شکل و عایق، کار با تجهیزات بررسی خواص مواد خود گیر و دیرگدازها

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مهندسی گچ	بهزادی مقدم، حسن‌زاده گوچی		سنا باد	۱۳۹۱
تولید سیمان بنایی (نیمه‌صنعتی)	فیروز یار، سیاه‌پوش و ...		مرکز تحقیقات خانه و مسکن	۱۳۹۰
فن‌آوری سیمان و پوزولان‌ها	بهفرنیا - حسن‌زاده		جهاد دانشگاهی اصفهان	۱۳۹۰
فناوری پخت سیمان	محمدرضا عزیزیان		کتاب پدیده	۱۳۹۰
گچ و آهک	حیدر مصطفی‌آبادی، زمانی		مهدی زمانی	۱۳۹۰
دولومیت و آهک: خواص و کاربردها	علیرضا باقری، غلامعلی خادم‌الفقراء		معظمی	۱۳۹۲
دیرگدازهای سرامیکی	زیارت علی نعمتی		دانشگاه شریف	۱۳۹۰



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناس ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کارگاه سرامیک با امکانات ۳۰ و ۱۰۰ تنی دستگاه استحکام سنج، دستگاه شیکر، دستگاه بن ماری، جار میل، ترازو با دقت گرم، ترازو با دقت دهم گرم، الک با شماره‌های ۲۰ و ۳۰ و ۸۰ و ۱۰۰ و ۲۳۰ و ۳۲۵، خشک‌کن، کوره با دمای ۱۲۰۰ و ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد، ویسکوزیومتر، دانسیومتر، کوره ذوب آزمایشگاهی ۱۲۰۰، هاون چینی، فست میل

روش تدریس و ارائه درس
کارگاهی، عملی و پروژه‌ای، بازدید از کارخانه تولید آهک، گچ و سیمان

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون عملکردی، آزمون شناسایی، تولید نمونه کار، مشاهده رفتار، گزارش کار

۳-۲۳- درس فناوری نانو در سرامیک

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش نانو مواد، فرآوری و ساخت محصولات نانو سرامیک

الف- سرفصل آموزشی



ردیف	ریز محتوا	نظری	عملی
۱	تعاریف فناوری نانو، تاریخچه و چشم‌انداز آینده نانو، انواع نانو مواد، کاربردهای نانو مواد سرامیکی در صنعت	۲	-
۲	نسبت سطح به حجم، سطح ویژه، ارتباط سطح ویژه با اندازه و شکل نانو مواد	۱	۴
۳	تأثیر اندازه و شکل بر روی خواص گوناگون نانو مواد شامل خواص فیزیکی شیمیایی، مکانیکی، نوری، الکتریکی، مغناطیسی و ... و بین مبنای حاکم بر نحوه تغییر خواص مختلف در فضای نانو	۴	۱۰
۴	روش‌های ساخت نانو مواد سرامیکی: روش‌های بالا به پایین و پایین به بالا در نظر گرفتن تفکیک روش‌ها بر اساس ابعاد نانو مواد	۶	۱۲
۵	بررسی ابزار و روش‌های شناسایی فضای نانو	۳	۶
	جمع	۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت کار با تجهیزات پودر سازی، سنتز و دانه‌بندی کردن مواد نانو، انتخاب روش مناسب برای ساخت بدنه با مواد نانو

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مبنای نانوکاتالیست‌های پایه سرامیکی	از فرناز آسا، لیلا شریفی، حسین عجمین و سید حسین میرحسینی		جهاد دانشگاهی	۱۳۹۹
نانو مواد کربنی (سنتز، ساختار، خواص و کاربردها)	پاندا شایلاجا، سینگ بهانوپراتاپ، ماتهور راکش بهاری	مقدس باقری صالحی	نخبگان شریف	۱۳۹۷
کاربرد فناوری نانو در کاشی و سرامیک	شرکت توسعه نانو فناوری		ستاد ویژه توسعه فناوری نانو	۱۳۹۶
نانو ساختارها و نانو مواد: سنتز، خواص و کاربردها	گوجونگ کائو	اصلائی محمدی	انتشارات علمی	۱۳۹۵

۱۳۹۵	جهاد دانشگاهی		صراف مأموری - علی اف خضرای	سرامیکی پیشرفته نانو ساختار
۲۰۱۶	CRC Press		Klaus d. sattler	Carbon Nanomaterials Sourcebook
۲۰۱۵	Royal Society of Chemistry		Maria valet regi	Nanoceramics in clinical use



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مواد یا سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس

تلفیقی از روش های تمرین و تکرار، مباحثه ای

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی

۳-۲۴- درس زبان تخصصی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: توانایی استفاده از متون انگلیسی و کاتالوگ‌ها مربوطه

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به کوره‌ها و ماشین‌آلات سرامیکی
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به شیشه‌ها و لعاب‌ها
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به استانداردها در سرامیک
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به شناخت سرامیک
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به خواص سرامیک
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به سرامیکی ساختمانی
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به چینی‌ها
-	۴	متون تخصصی و کاتالوگ‌های مربوط به فناوری سرامیکی نوین
-	۳۲	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت خواندن، درک مطلب زبان انگلیسی و ترجمه از انگلیسی به فارسی، استخراج اطلاعات فنی و تخصصی سرامیک

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۲۰۱۹	WILEY		R.K.PANEY	ELECTROCERAMICS
۲۰۱۸	CRC Press		David W. Richerson, William E. Lee	Modern Ceramic Engineering
۲۰۱۸	Bestellen		Takada, Akira; Parker, John; Duran, Alicia; Bange, Klaus	Teaching Glass Better
۲۰۱۷	De Gruyter		Gerhard Pfaff	Inorganic Pigments
۲۰۱۵	Research Press		Carl Burt	Sintering of Ceramics
۲۰۱۵	IntechOpen		A.M.A Mohamed	Advanced Ceramic Processing
۲۰۱۳	Hardcover		William D. Callister, David G. Rethwisch	Materials Science and Engineering

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد، آزمایشگاه زبان و در اختیار داشتن کانالوگ‌ها و CD ها به زبان اصلی



روش تدریس و ارائه درس

تمرین و تکرار، مباحثه‌ای و فعالیت‌های فردی در زمینه ترجمه

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم

۳-۲۵- درس پروژه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۵۰ واحد

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۰	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: ترکیب کردن و پیاده‌سازی یافته‌های علمی فراگرفته شده از دروس تخصصی و اختیاری در قالب مشخص

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	-	انتخاب موضوع با هماهنگی دانشجو و استاد مربوطه و تأیید گروه آموزشی و انجام آن در کارگاه
-	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت ارائه تحقیق و سمینار، صلاحیت تجزیه و تحلیل و ترکیب، مهارت کار با رایانه و نرم‌افزارهای ارائه مطلب

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
کلیه کتب تخصصی سرامیک				
نرم‌افزارهای تخصصی مواد				
کلیه کتب مرجع مواد				

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد سرامیک یا مواد با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
در اختیار داشتن کتابخانه مجهز به CD، نرم‌افزارها، کتب تخصصی و مرجع و مراجعه به پایان‌نامه‌ها و پروژه‌ها و رسانه‌ها انجام شده و یا در حال انجام، کارگاه سرامیک با تمام امکانات، آزمایشگاه‌های شیمی و بلورشناسی

روش تدریس و ارائه درس
مشاوره و راهنمایی و تعیین خط‌مشی‌ها و راه‌کارهای عملیاتی، آزمایشگاهی، پژوهشی

روش سنجش و ارزشیابی درس
بررسی نتایج حاصله از پروژه و ارائه در جلسه دفاعیه و تحویل نسخه پروژه

۳-۲۶- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۵۰ واحد

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۲۴۰	۰	تعداد ساعت

هدف کلی درس: شناخت محیط کار، کنترل کیفیت، اندازه‌گیری، چیدمان تولید، انبارداری، خرید، روابط کاری و برنامه‌ریزی

تولید و روش‌هایی اجرایی ساخت

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۱۹۲	-	۸۰٪ وقت کارآموزی، فعالیت در خطوط تولید سرامیک باشد و کارآموز ضمن کار در کارخانه تحلیل خود را از فرآیند تولید را به شکل گزارش کارآموزی تهیه و ارائه نماید...
۴۸	-	۲۰٪ وقت کارآموزی، فعالیت در دفاتر برنامه‌ریزی و فناوری به منظور کسب مهارت در برنامه‌ریزی تولید و آشنایی به مشکلات باشد
۲۴۰	-	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

عملی کردن آموخته‌های دوران تحصیل در محیط واقعی کار، شناخت و کاربرد ماشین‌آلات و تجهیزات تولیدی و نحوه چیدمان و بهره‌برداری از آن‌ها، مسئولیت‌پذیری، رعایت قوانین، امانت‌داری و آشنایی با محیط و روابط کاری

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
کارآموزی در محیط کار	ریچارد اسمیت، جف آلد، باب گاروی	عبدالناصر کرکه آبادی	انستیتو ایز ایران	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

گذراندن دوره مربوطه در شرکت‌های تولیدی سرامیک و مراکز تحقیقاتی و آزمایشگاهی مرتبط با صنایع مواد

روش تدریس و ارائه درس

آماده‌سازی دانشجو برای کسب تجربه کارگاهی با تمرین و تکرار در خطوط تولید، آزمایشگاه و ...

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارائه گزارش کارآموزی و انجام دفاعیه

۳-۲۷- درس اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آموزش سیستم‌های اندازه‌گیری و کنترلی و توانایی کار با آن‌ها

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا		
		نظری	عملی
۱	مروری بر واحدهای متداول (دما، نیرو، فشار، کار، توان و...) در سیستم SI	۲	-
۲	مروری بر مبحث احتمالات و توابع توزیع نرمال	۲	-
۳	مقایسه روش‌های اندازه‌گیری sizing و gaging	۱	۲
۴	سیستم‌های اندازه‌گیری دما، انواع دماسنج‌ها (تماسی، غیر تماسی) با ذکر حساسیت و موارد استفاده آن‌ها، رسم کننده‌ها، روش‌های اندازه‌گیری دمای کوره‌ها در صنایع سرامیک و ابزار مربوطه	۱	۴
۵	اندازه‌گیری فشار، روش‌های اندازه‌گیری، ابزار اندازه‌گیری و دقت آن‌ها، نحوه اندازه‌گیری فشار در کانال‌ها	۱	۶
۶	تجهیزات آنالیز گاز و نحوه کار با آن‌ها، ابزار آنالیز گاز در کوره‌های صنایع سرامیک و اصول کار آن‌ها	۱	۴
۷	اصول کار کنتورها (گاز، آب، برق)	۱	۲
۸	اتاق‌های فرمان (کوره‌ها در صنایع سرامیک، توزین و بارگیری در صنایع شیشه، تولید در صنایع سیمان) ویژگی‌های آن‌ها	۲	۶
۹	انواع سنسورها و کنترل‌کننده‌ها	۲	۲
۱۰	مفاهیم کنترل حین تولید (inprocess) و خارج از تولید (postprocess)	۱	۲
۱۱	شیوه‌های کنترل و فرمان مخرب و غیر مخرب، روش‌های کنترل و فرمان تماسی و غیر تماسی	۲	۴
	جمع	۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت اندازه‌گیری با ابزار دقیق، ثبت عملکرد دستگاه‌های اندازه‌گیری دما، فشار، وزن و... تجزیه و تحلیل عملکرد سنسورها، ثبت نتایج کنتورها و مهارت‌های محاسباتی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سنسورها ابزار دقیق و سیستم‌های اندازه‌گیری	مهدی صنیعی نژاد		دانش نگار	۱۳۹۷
ابزار دقیق و کنترل	مرتضی محسنی		آیلار	۱۳۹۴
دستگاه‌ها و روش‌های اندازه‌گیری کمیت‌های مهندسی	پایاب، محسن زاده		گل پونه	۱۳۹۴
سیستم‌های اندازه‌گیری	منصور رفیعیان		فدک ایساتیس	۱۳۹۴
سیستم‌های اندازه‌گیری	الیاس حدادی		آشینا	۱۳۹۴
دماسنجی	فتح‌الله فرهادی		دانشگاه صنعتی شریف	۱۳۸۷



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد صنایع یا مکانیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
آزمایشگاه با فضای و امکانات جنبی مطلوب، مجهز به دستگاه‌ها و تجهیزات دارنده نمایشگرها و ابزارآلات اندازه‌گیری و تنظیم و قابل تغییر دادن و همچنین کالیبره نمودن آنها

روش تدریس و ارائه درس
مباحثه‌ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی و پژوهشی گروهی و فردی

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کلاسی - آزمون کتبی میان‌ترم و پایان‌ترم به صورت نظری و عملی

۳-۲۸- ساخت پودرهای سرامیکی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: تشخیص مکانیزم‌های ساخت پودرهای سرامیکی و انتخاب برترین روش تولید با در نظر گرفتن عوامل

تأثیرگذار در فرآیند تولید و ساخت پودرهای سرامیکی

الف- سرفصل آموزشی



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
-	۲	مقدمه، ویژگی‌های پودر، روش‌های متداول ساخت پودرهای سرامیکی
۱۲	۲	شناسایی و بررسی خواص پودر: انواع ذرات، اندازه ذرات و توزیع اندازه ذرات، شکل ذرات، مساحت سطح، تخلخل ذرات
۸	۲	روش مکانیکی: خردایش آسیاب‌های غلتکی فشار بالا، آسیاب‌های پرتابی، آسیاب‌های گلوله‌ای
۸	۲	روش مکانیکی - شیمیایی (مکانو شیمیایی) تهیه هیدروکسی هپاتیت (تهیه هیدروکسی هپاتیت با روش رسوب شیمیایی، تهیه هیدروکسی هپاتیت با روش هیدروترمال)
۶	۲	روش شیمیایی (واکنش حالت جامد): تجزیه، واکنش‌های شیمیایی بین جامد، احیاء، ساخت پودر کورد ریت (تهیه فرمول، مخلوط سازی مواد اولیه، پخت در دمای ۱۳۰۰ درجه سانتی‌گراد، آنالیز XRD)
۱۴	۶	روش شیمیایی (محلول‌های مایع): رسوب‌گذاری از محلول، تبخیر مایع (خشک کردن پاششی، پیرولیز پاششی، خشک کردن پاششی سوسپانسیون‌ها، خشک کردن انجمادی) تهیه چسب دمابالا، تهیه چسب فسفات کلسیم، اتصال آن به دو قطعه نسوز و پخت در دمای ۱۲۰۰°C و بررسی آن، تهیه کلرید منیزیم با استفاده از روش تجزیه و استفاده آن در تهیه سیمان سورل روش شیمیایی (روش ژلی): فرآیند سل-ژل، روش بچینی، روش ژل سیترت، نیترات گلیسین واکنش مایع غیرآبی، ساخت مولایت (تهیه مولایت از مواد اولیه مختلف شامل کائولن و آلو مینا و یا بوکسیت و کائولن و پخت در دمای ۱۶۰۰-۱۵۰۰°C، تهیه مولایت با روش سل ژل) واکنش‌های فاز بخار: واکنش جامد-گاز، واکنش بین مایع و یک گاز، واکنش بین گازها
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت کار با دستگاه‌های سنگ شکن و آسیاب مواد اولیه، تجهیزات آزمایشگاه شیمی و ابزار دقیق و دستگاه پودر ساز ماهواره‌ای، مهارت ساخت بدنه‌های سرامیکی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۴	دانشگاه شریف	محمدی، مسعودی، موحدی	محمدان رحمان	فرآیندهای سرامیکی
	دانشگاه علم و صنعت	سرپولکی مهدوی، یزدانی	محمدان رحمان	فرآوری پیشرفته سرامیک
	دانشگاه شریف		دکتر علی نعمتی	علم و مهندسی سرامیک
	GRC Press		Burtrand Lee, Sridhar Komarneni	Chemical Processing of Ceramics
۲۰۱۳	Academic Press		Shigeyuki Somiya	Handbook of Advanced Ceramics
۲۰۱۵	IntechOpen		A.M.A Mohamed	Advanced Ceramic Processing

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف و حتی الامکان مجهز به ویدئو پروژکتور و ۵۰ متر کارگاه فرآوری مواد اولیه، فست میل PH-متر، آسیاب سیاره‌ای و ... خشک‌کن، ۳-کوره ۱۵۰۰ درجه با اتمسفر کنترل‌شده، ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ گرم

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی، مباحثه‌ای، مطالعه پژوهشی، کارگاهی، فیلم و اسلاید، بازدید

روش سنجش و ارزشیابی درس
آزمون کلاسی و پایان‌ترم، ارائه تحقیق کلاسی، آزمون شناسایی و تولید نمونه کار (انواع دست‌ساخته‌ها)

۳-۲۹- درس کوره‌های پخت سرامیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب توانایی کار با کوره‌های پخت سرامیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۲	۴
۲	۲	۴
۳	۲	۴
۴	۲	۴
۵	۱	۴
۶	۲	۴
۷	۲	۴
۸	۲	۲
۹	۱	۲
جمع		۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت کار با کوره‌های پخت، تطبیق آزمایش با مباحث نظری، محاسبه خطای آزمایش و کار با کوره و خشک‌کن‌های آزمایشگاهی
توانایی تجزیه و تحلیل و عیب‌یابی محصولات خروجی از کوره

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ساختمان کوره‌های صنعتی	حداد مرندی - جواد کلاهی		شهر آب	۱۳۹۹
پخت در صنعت سرامیک (پیشرفته)	اردشیر سحابی		آموزشی تألیفی ارشدان	۱۳۹۸
کوره‌های پخت سرامیک	دانیل رادز	شعبانعلی تشکری	شهر آب	۱۳۹۹
کوره‌های سرامیکی	بهمن میر هادی - بهزاد مهدی خانی		میر هادی	۱۳۹۹
اصول و طراحی کوره‌های صنعتی	پیتر مالینگر ، بای جنکینز ،	حسن عبدالله پور	فدک ایساتیس	۱۳۹۲
کوره‌های رولری	عبدالله محمدعلی پور		سایه‌گستر	۱۳۹۱

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک با ۳ سال سابقه فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف ویدئو پروژکتور و کارگاه با تجهیزات ترموکوپل، صفحه دیرگداز، المنت، مشعل، جرم دیرگداز، مانومتر، بتوی دیرگداز، آجر عایق، کابل برق، رولر سرامیکی

روش تدریس و ارائه درس

تمرین و تکرار، مباحثه‌ای و کار کارگاهی و بازدید

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی نظری و آزمون عملی و ارزشیابی از فعالیت‌های عملی

۳-۳۰- درس مواد مرکب

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: فناوری سرامیکی ۲

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: ساخت کامپوزیت‌ها و اهمیت جایگاه برتر این محصول در صنعت

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	-
۲	۲	-
۳	۱	۲
۴	۱	۱
۵	۱	۳
۶	۱	۱
۷	۱	۱
۸	۲	۶
۹	۲	۶
۱۰	۲	۶
۱۱	۲	۶
	۱۶	۳۲
	جمع	

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت بررسی خواص سرامیک در آزمایشگاه و انتخاب روش‌های مختلف شکل‌دهی برای تولید کامپوزیت‌ها

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
کامپوزیت‌های زمینه سرامیکی	خدایی، رستگاری، منصور		دییگران تهران	۱۳۹۷
آشنایی با کامپوزیت‌های زمینه فلزی، پلیمری، سرامیکی و فرآیندهای ساخت	ن سلطانی		جهان جام جم	۱۳۹۷
نانو کامپوزیت‌های سرامیکی	سامیار اسفندیاری		ناقوس	۱۳۹۵
مواد مرکب بر پایه سرامیک	مهدی کلانتر		دانشگاه یزد	۱۳۹۴
ceramic matrix composites	Ojard, Gowayed		DEStech	۲۰۲۰
Short Fibre Reinforced Cementitious Composites and Ceramics	Heiko Herrmann		springer	۲۰۱۹
Processing, Properties, and Design of Advanced Ceramics and Composites	Gurpreet Singh, Amar S. Bhalla Morsi M. and....		Wiley	۲۰۱۶
Ceramic nanocomposites	Rajat Banerjee and Indranil Manna		WP	۲۰۱۳

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد سرامیک یا مواد با ۳ سال سابقه فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف ویدئو پروژکتور و کارگاه

روش تدریس و ارائه درس

تمرین و تکرار، مباحثه‌ای، فعالیت عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش‌های شفاهی، آزمون کتبی نظری و عملکرد کارگاهی

۳-۳۱- درس مبانی شیمی تجزیه و آزمایشگاه

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کاربرد مبانی شیمی تجزیه در آنالیز شیمیایی مواد اولیه سرامیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت



ردیف		ریز محتوا
عملی	نظری	
۴	۲	ماهیت شیمی تجزیه، مواد شیمیایی، دستگاه‌ها و عملیات در شیمی تجزیه، محاسبات مورد استفاده در شیمی تجزیه، خطا در تجزیه‌های شیمیایی
۸	۲	روش‌های وزنی تجزیه، روش‌های تیتراسیون در شیمی تجزیه
۴	۱	ذوب قلبایی
۴	۲	طیف‌سنجی جذب اتمی و اشعه X
۱۶	۵	تجزیه کیفی کاتیون‌ها شامل: کاتیون‌های گروه (۱) یا گروه نقره، کاتیون‌های گروه (۲) یا گروه مس - آرسنیک، کاتیون‌های گروه (۳) یا گروه نیکل آلومینیوم و تجزیه کیفی آنیون‌ها
۱۲	۴	شناسایی عناصر موجود در آمیز یک نمونه لعاب، تعیین عناصر موجود در یک نمونه خاک، تجزیه شیمیایی عناصر موجود در سیمان، آموزش دستگاه فلیم فتومتر
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

مهارت شناسایی مواد شیمیایی، کار با دستگاه‌ها و عملیات در آزمایشگاه، تجزیه کمی و کیفی کاتیون‌ها و آنیون‌ها، شناسایی عناصر و اکسیدهای موجود در مواد اولیه و محصولات سرامیکی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

سال انتشار	ناشر	مترجم	مؤلف	عنوان منبع
۱۳۹۶	نشر دانشگاهی	سلاجقه - توسلی - خلیلی	اسکوگ - وست - هالر - کروچ	مبانی شیمی تجزیه
۱۳۹۷	دانشگاه فنی و حرفه‌ای		سکینه ماندگار زاد	آزمایشگاه شیمی تجزیه
۱۳۹۶	دانشگاه صنعتی اصفهان	قاضی عسگر رحیمی، منصور، انصافی	دانیل سی. هریس	شیمی تجزیه کمی
۱۳۹۶	دانشگاه آزاد اسلامی	نیازی، خورشیدی، یزدانی پور	Piotr Konieczka Jacek amieśnik	اطمینان از کیفیت و کنترل کیفیت در آزمایشگاه شیمی تجزیه

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد شیمی با گرایش شیمی تجزیه با ۳ سال سابقه فعالیت در مراکز صنعتی

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس



چراغ‌گاز آزمایشگاه، بورت، استوانه مدرج، بالن تقطیر، بالن ژوژه، بشر، کپسول چینی، هاون چینی، ارلن مایر، ارلن، حلال، تحقیقات جان، پیپت ۱۱CC، پیپت پرکن یا پوآر و گیره و پایه سه‌پایه و توری نسوز، قیف جداکننده، دسیکاتور، پیپر و ...

روش تدریس و ارائه درس

انجام آزمایش، توضیحی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

آزمون کتبی نظری و آزمون عملی و ارائه گزارش کار

۳-۳۲- درس فناوری چاپ در سرامیک

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: رنگ در سرامیک

هدف کلی درس: آشنایی با مفاهیم صنعت چاپ، ابزار و روش‌های رایج و نوین چاپ در صنعت سرامیک

الف- سرفصل آموزشی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت



ردیف	ریز محتوا	
	نظری	عملی
۱	۱	-
۲	۱	-
۳	۱	-
۴	۱	۴
۵	۱	۳
۶	۱	۳
۷	۱	۳
۸	۱	۳
۹	۱	۳
۱۰	۱	-
۱۱	۱	-
۱۲	۱	۳
۱۳	۱	۳
۱۴	۱	۴
۱۵	۱	۳
۱۶	۱	-
	۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های عمومی و تخصصی مورد انتظار

تحلیل و کاربرد مفاهیم مربوط به رنگینه‌های سرامیکی، آماده‌سازی و ساخت رنگینه، آشنایی با مفاهیم فرم، نقش و تزئین در سرامیک، مهارت تزئین بر روی محصولات سرامیک

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
روش‌های چاپ	جان کاورمن	مهدی حسن جانی	پویانما	۱۳۹۱
درآمدی بر هنر چاپ	نیلوفر ابطیحی - عسل فرج پور		راش	۱۳۹۱
رنگ‌دانه‌های معدنی صنعتی	گانتر باکسبوم - گرهارد فاف	فریبرز ریاحی - محبوبه راد گودرزی	سنا	
علم و مهندسی سرامیک	دکتر علی نعمتی		دانشگاه شریف	۱۳۹۴
کتاب تولید و کنترل رنگ در شیشه	سی-آر-بامفور	باغشاهی - میر حبیبی	پژوهشکده صنایع رنگ ایران	۱۳۸۰
Ceramics and Print (The New Ceramics)	Paul Scott		University of Pennsylvania	۲۰۱۳
Handmade Tile: Design, Create, and Install Custom Tiles	Forrest Lesch-Middelton		Quarry Books	۲۰۱۹
Ceramic Transfer Printing	Kevin Petrie		Fine Art	۲۰۲۰
Graphic Clay: Ceramic Surfaces & Printed Image Transfer Techniques	Jason Bige Burnett		Lark Crafts	۲۰۱۵



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد گرافیک یا سرامیک با ۳ سال سابقه تدریس و کار در واحد تزیین و چاپ

مساحت، تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس با مساحت استاندارد وسایل متعارف ویدئو پروژکتور

روش تدریس و ارائه درس
تلفیقی از روش‌های تمرین و تکرار، مباحثه و فعالیت در کارگاه

روش سنجش و ارزشیابی درس
پرسش‌های شفاهی، حل مسئله، آزمون کتبی



پیوست‌ها

پیوست یک

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات نیمه سرمایه‌ای
۱	کوره الکتریکی ۱۷۰۰ درجه	چرخ گردان رومیزی قطر ۲۰
۲	کوره الکتریکی ۱۰ لیتری ۱۵۰۰ درجه	چرخ گردان رومیزی قطر ۲۵
۳	کوره الکتریکی ۲۰ لیتری ۱۲۵۰ درجه	چرخ گردان رومیزی قطر ۲۷
۴	کوره الکتریکی ۳۰۰ لیتری صنعتی ۱۲۵۰ درجه	اکسترودر دیواری
۵	کوره الکتریکی درب از بالا ۱۱۰ لیتری ۱۱۰۰ درجه	میز نورد گل رومیزی
۶	کوره الکتریک فیوز شیشه ۹۰ لیتری ۱۰۰۰ درجه	میز نورد گل پایه‌دار
۷	کوره گازی راکو	کابین اسپری لعاب با آبشار آب ۶۰×۶۰
۸	کوره روزمینی گازی ذوب	کابین اسپری لعاب با آبشار آب ۸۰×۸۰
۹	خشک‌کن (آون) ۶۰ لیتری ۲۵۰ درجه	جیگر و جولی نیمه اتوماتیک
۱۰	خشک‌کن (آون) ۳۰ لیتری ۲۵۰ درجه	جیگر و جولی تمام اتوماتیک
۱۱	سنجش استحکام خمشی دیجیتال ۱۰۰ کیلوگرم ۲۰×۴۰ سانتیمتر	ترازوی دیجیتال با دقت یک دهم تا ۳ کیلوگرم (AND)
۱۲	سنجش استحکام خمشی دیجیتال ۱۰۰۰ کیلوگرم ۶۰×۶۰ سانتیمتر	ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم تا ۳ کیلوگرم (AND)
۱۳	سنجش مقاومت به سایش	ترازوی دیجیتال باسکولی از ۲۰ کیلو تا یک تن
۱۴	دستگاه XRD	ترازوی دانسیته با دقت یک صدم
۱۵	دستگاه دیلاتومتری	دستگاه اتوکلاو
۱۶	دستگاه STA	پیستوله برای اعمال لعاب
۱۷	دستگاه سنجش کشش، فشار و خستگی	دستگاه جذب آب کاشی (بن ماری)
۱۸	دستگاه سختی سنج ویکرز	میز کولیس دیجیتال
۱۹	دستگاه محاسبه دانسیته و تخلخل به روش ارشمیدس	اسلشر
۲۰	میکروسکوپ نوری	دستگاه پتومتری
۲۱	میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM	کولیس دیجیتال
۲۲	میکروسکوپ الکترونی عبوری TEM	میکرومتر
۲۳	پرس غیر الکتریکی ۳۰ تن	پمپ باد
۲۴	آسیای سیاره‌ای دو محفظه‌ای رومیزی	اسپری درایر آزمایشگاهی
۲۵	آسیای سیاره‌ای دو محفظه‌ای	هاون چینی
۲۵	آسیای سیاره‌ای چهار محفظه‌ای	هاون عقیق
۲۷	آسیای فست میل تک قندآن دور ثابت	ویکات
۲۸	آسیای فست میل تک قندآن دور متغیر	همزن پایه‌دار ۱۰۰ لیتری
۲۹	آسیای جارمیل دور متغیر با عایق صدا	همزن الکتریکی رومیزی ۵۰۰ وات
۳۰	آسیای خردکن فکی	PH سنج



کپسول جارمیل تفلونی	آسیای بالمیل ۲۰ لیتری	۳۱
کپسول فست میلی تفلونی و چینی	آسیای بالمیل ۱۰۰ لیتری	۳۲
الک و زیر الک با مش های مختلف	HMOR	۳۳
قالب پرس در سایز ۱۰×۱۰ سانتی متر	ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم تا ۳ کیلوگرم (AND)	۳۴
قالب پرس در سایز ۱۲×۵ سانتی متر	اکسترود و کیوم دار سه فاز قطر خروجی ۱۵ سانتیمتر	۳۵
قالب استحکام آلومینیومی	چرخ سفالگری	۳۶
قالب انقباض آلومینیومی	سرنده و بیره دوغاب قطر ۵۰ سانتیمتر	۳۷
قالب ففرکورن	اکسترود و کیوم دار تک فاز قطر خروجی ۹ سانتیمتر	۳۸



پیوست دو

نیروی انسانی استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای سرامیک

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	مکانیک	*	*	*	۳ سال	استاتیک و مقاومت مصالح ترمودینامیک - الکترونیک کمیت‌های مهندسی دبیری آموزشی فنی و حرفه‌ای
۲	زمین‌شناسی، بلور و کانی‌شناسی	*	*	*	۳ سال	بلورشناسی و آزمایشگاه
۳	شیمی	*	*	*	۳ سال	مبانی شیمی تجزیه و آزمایشگاه
۴	مواد	*	*	*	۳ سال	دیاگرام فاز، نفوذ و استحاله
۵	سرامیک	*	*	*	۳ سال	کلیه دروس سرامیک