



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس  
دوره گردانی ناپیوسته علمی - کاربردی

تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی - آزمایشگاه تشخیص پزشکی



گروه صنعت

این برنامه به پیشنهاد گروه صنعت در جلسه ۱۱۵ مورخ ۱۳۸۷/۴/۱۶ شورای  
برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی مطرح شد و با اکثریت به تصویب رسید.  
این برنامه از تاریخ ابلاغ برای واحدهائی که مجوز اجرای آن را دارند قابل اجرا است.

برنامه آموزشی و درسی دوره **کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی**  
**تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی - آزمایشگاه تشخیص پزشکی**  
مصوبه جلسه ۱۱۵ مورخ ۱۳۸۷/۴/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی  
علمی - کاربردی

شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در جلسه ۱۱۵ مورخ ۱۳۸۷/۴/۱۶ براساس پیشنهاد گروه **صنعت** برنامه آموزشی و درسی دوره **کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی** **تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی - آزمایشگاه تشخیص پزشکی** را مطرح و آن را تصویب کرد. این برنامه از تاریخ ابلاغ در واحدهای آموزشی که مجوز اجرای آن را از دانشگاه جامع علمی - کاربردی کسب نموده اند قابل اجراست.

رأی صادره جلسه ۱۱۵ مورخ ۱۳۸۷/۴/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی در خصوص برنامه آموزشی **کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی - آزمایشگاه تشخیص پزشکی** صحیح است. به واحدهای مجری ابلاغ شود.

رئیس شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

حسین بلندی



رونوشت:

معاون محترم آموزشی دانشگاه جامع علمی - کاربردی خواهشمند است به واحد های مجری ابلاغ نمایند.

مورد تأیید است:

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی

سید محمد کاظم نائینی

مدیر برنامه ریزی درسی و تأمین منابع آموزشی

سید محمد کاظم نائینی

# فصل اول

## مشخصات کلی



## دوره کاردانی ناپيوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی - آزمایشگاه تشخیص پزشکی

### مقدمه:

اهمیت وسایل و تجهیزات پزشکی آزمایشگاههای تشخیص پزشکی و پیشرفت روز افزون فن آوری‌های مرتبط با آنها و نیز تأثیر اساسی مجموعه آنها بر نظام سلامت عمومی جوامع، کاملاً مشهود و انکار ناپذیر است. بطوریکه همواره دستاوردهای نوین متخصصین علوم پزشکی مرهون بکارگیری این فناوریها در پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریها بوده و همچنین سبب رشد رو به تزاید فن آوریهای مرتبط با سلامتی می‌گردد. از دیدگاه اقتصادی و صنعتی نیز بخش قابل توجهی از بودجه و اعتبارات مراکز تشخیص و درمانی صرف نگهداری و یا جایگزینی تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی می‌شود. در این میان نقش تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی که از ارکان اصلی تشخیص بیمار و بیماری می‌باشد بسیار زیاد بوده که وجود بیش از ۴۰۰۰ آزمایشگاه تشخیص پزشکی در سطح کشور مبین این موضوع است.

### تعریف و هدف:

با توجه به وجود دهها هزار دستگاه و وسیله آزمایشگاهی و نیز هزاران مرکزی که به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم با وسایل و تجهیزات آزمایشگاههای تشخیص پزشکی سر و کار دارند، تربیت تکنیسین های زبده که بتوانند با کسب آموزشها و مهارتهای لازم در زمینه تعمیر و نگهداری وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی ایفای نقش نمایند، اجتناب ناپذیر است و به عنوان یکی از اهداف اصلی تعریف این دوره مد نظر می باشد.

در واقع یک کاردان دانش آموخته دوره تعمیر و نگهداری تجهیزات آزمایشگاههای تشخیص پزشکی با کسب و درک اصول اولیه علمی و نیز به دست آوردن مهارتها و تواناییهای عملی لازم، قادر به تشخیص عیوب سیستمها و دستگاهها بوده و توانمند در رفع مشکلات مرتبط با آنها می گردد و البته نکات تکمیلی همانند اصول علمی نگهداری وسایل و تجهیزات را به همراه نکات مرتبط با ایمنی کار با این دستگاهها را نیز کسب خواهد نمود.



## ضرورت و اهمیت:

همانطور که ذکر شد هم اکنون بیش از ۴۰۰۰ آزمایشگاه تشخیص پزشکی و بالغ بر ۲۵۰ شرکت در زمینه تامین کالا و خدمات آزمایشگاهی مشغول به فعالیت می باشند. از طرفی هم اینک، هزاران وسیله آزمایشگاهی با ارزشی بیش از صدها میلیارد تومان در آزمایشگاههای بخش دولتی و خصوصی کشور فعال بوده و هزینه های تعمیر و نگهداری آنها بسیار بالا و بعضاً سرسام آور است. ضمن اینکه دانش آموختگان کنونی رشته های مرتبط همچون مهندسی پزشکی یا برق و ... نیز از مهارتها و گاهی حتی اطلاعات اولیه لازم برای پذیرش مسئولیتها و انجام وظایف برخوردار نمی باشند. از این رو، لزوم آموزش و تربیت تکنیسینهای ماهر علمی - کاربردی که بتوانند در زمینه تعمیر و نگهداری وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی به فعالیت مشغول شوند کاملاً ضروری و اجتناب ناپذیر است. علاوه بر این، چنین دانش آموختگانی قادر خواهند بود وظایف موازی دیگر را نیز در بخشهای بیمارستانی، آزمایشگاهی و شرکتهای ذیربط بعهده گیرند.

لازم بذکر است در حال حاضر فقدان تکنیسین های ماهر تعمیر و نگهداری تجهیزات و وسایل پزشکی و آزمایشگاهی یکی از خلاء های اصلی نظام سلامت کشور در راستای تحقق اهداف برنامه های توسعه بوده و این ضرورت برای مسئولین و سیاستگذاران بخش بهداشت کشور جزء اولویت های اصلی می باشد.



نقش و توانایی دانش آموختگان به ترتیب اولویت (مهارتها و توانمندیها):

- ۱- توانایی شناخت مواد، وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی و بازار وسایل و تجهیزات پزشکی و توانایی شناخت فضای فیزیکی و ایمنی کار در آزمایشگاههای تشخیص پزشکی
- ۲- توانایی شناخت روشهای دستگاهی سنجش آزمایشگاههای تشخیص پزشکی و توانایی تشخیص صحت و شرایط کارکرد تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی
- ۳- توانایی تعمیر کردن قطعات، تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی
- ۴- توانایی کالیبره کردن تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی
- ۵- توانایی سرویس و نگهداری پیشگویانه و پیشگیرانه وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی
- ۶- توانایی گزارش نویسی فنی و مستند سازی عملکرد وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی

## مشاغل قابل احراز:

- ۱- تکنیسین «نصب، تعمیر و نگهداری» دستگاههای آزمایشگاه های تشخیص پزشکی
- ۲- متصدی فنی تجهیزات آزمایشگاه های تشخیص پزشکی (در شرکتهای تولید کننده و وارد کننده، فروشندگان تجهیزات آزمایشگاهی، واحد سفارشات و خرید تجهیزات، واحد ترخیص گمرک و...)

## ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو:

- احراز شرایط عمومی تحصیل در نظام آموزش عالی
- دارا بودن مدرک دیپلم در رشته های ریاضی \_ فیزیک و علوم تجربی ( تحت عنوان دیپلم مرتبط)
- دیپلم های غیر مرتبط با گذراندن دروس پیش دانشگاهی آورده شده در جدول زیر:



نام درس	تعداد واحد	توضیحات
ریاضی (پیش دانشگاهی)	۳	سرفصل ضمیمه برنامه درسی است
فیزیک (پیش دانشگاهی)	۳	سرفصل ضمیمه برنامه درسی است
شیمی (پیش دانشگاهی)	۳	سرفصل ضمیمه برنامه درسی است

## طول دوره و شکل نظام:

مطابق با نظام آموزشهای علمی - کاربردی، طول دوره کاردانی ناپیوسته ۲ تا ۳ سال است که دروس عملی و نظری آن بصورت واحد ارائه می‌گردد. بطوریکه هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت درسی و هر واحد آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت درسی، هر واحد کارگاهی معادل ۴۸ ساعت و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در طول نیمسال تحصیلی می‌باشد.

آزمایشگاهها و کارگاههای یک واحد را می‌توان به ترتیب ۴۸ و ۶۴ ساعت در نظر گرفت. طول هر ترم ۱۶ هفته، معادل یک نیمسال تحصیلی می‌باشد.

### جدول مقایسه‌ای جهت‌گیری دروس نظری و عملی بر حسب ساعت

ملاحظات	درصد استاندارد	درصد	جمع ساعات	نوع درس
	۳۵-۵۵	۴۷	۷۰۴	نظری
	۴۵-۶۵	۵۳	۸۰۰	عملی
	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۰۴	جمع

### تعداد واحدهای درسی:

برنامه مورد نظر	استانداردها	جداول دروس
۱۱	۱۱ واحد	عمومی (مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی)
۱	۱ واحد	عمومی (مصوب مجلس شورای اسلامی)
۳	۳ واحد	عمومی (مصوب شورای برنامه ریزی درسی علمی - کاربردی)
۱۵	۱۰-۱۵ واحد	پایه
۲۱	۱۸-۲۵ واحد	اصلی
۲۱	۲۲-۲۸ واحد	تخصصی
-	۴ واحد	اختیاری (در صورت لزوم)
۷۲	۶۷-۷۲ واحد	جمع کل



## فصل دوم

### جداول دروس





## جدول دروس عمومی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی

الف -

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف	شماره درس
	جمع	عملی	نظری				
-	۴۸	-	۴۸	۳	فارسی	۱	
-	۴۸	-	۴۸	۳	زبان خارجی	۲	
-	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « مبانی نظری اسلام »	۳	
-	۳۲	-	۳۲	۲	یک درس از گروه درس « اخلاق و تربیت اسلامی »	۴	
-	۳۲	۳۲	-	۱	تربیت بدنی ۱	۵	
-	۱۹۲	۳۲	۱۶۰	۱۱	جمع		

۱. گروه درس « مبانی نظری اسلام » شامل ۴ درس ( ۱- اندیشه اسلامی (۱) - ۲- اندیشه اسلامی (۲) - ۳- انسان در اسلام - ۴- حقوق اجتماعی - سیاسی در اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
۲. گروه درس « اخلاق و تربیت اسلامی » شامل ۴ درس ( ۱- فلسفه اخلاق - ۲- اخلاق اسلامی - ۳- آئین زندگی - ۴- عرفان عملی اسلام) مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است.
- \* دانشجویان اقلیت های دینی می توانند دروس مورد نظر خود را بدون هیچ محدودیتی از بین کلیه دروس معارف اسلامی انتخاب کرده و بگذرانند. (مطابق مصوبه جلسه ۵۴۲ شورای عالی انقلاب فرهنگی است).
- \*\* دروس ردیفهای ۱ و ۲ باید در دو جلسه ۱/۵ ساعته در ۱۶ هفته تدریس شود.



ب -

پیشنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	ردیف	شماره درس
	جمع	عملی	نظری				
-	۶۴	۳۲	۳۲	۳	کارآفرینی	۱	
-	۱۶	-	۱۶	۱	جمعیت و تنظیم خانواده	۲	
-	۸۰	۳۲	۴۸	۴	جمع		

۳. مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی و درسی علمی - کاربردی است.

۴. مصوبه مجلس شورای اسلامی است.

**جدول دروس پایه دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی - آزمایشگاه  
تشخیص پزشکی**

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت		
				نظری	عملی	جمع
	۱	ریاضی عمومی	۳	۴۸	-	۴۸
	۲	فیزیک عمومی	۲	۳۲	-	۳۲
	۳	کارگاه کامپیوتر	۱	-	۶۴	۶۴
	۴	مدار ها و ماشین های الکتریکی	۲	۳۲	-	۳۲
	۵	الکترونیک کاربردی	۲	۳۲	-	۳۲
	۶	آزمایشگاه الکترونیک کاربردی	۱	-	۴۸	۴۸
	۷	مدار منطقی	۲	۳۲	-	۳۲
	۸	آزمایشگاه مدار منطقی	۱	-	۴۸	۴۸
	۹	کارگاه عمومی	۱	-	۶۴	۶۴
		مجموع	۱۵	۱۷۶	۲۲۴	۴۰۰



**جدول دروس اصلی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی - آزمایشگاه  
تشخیص پزشکی**

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۱۰	مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی	۳	۴۸	-	۴۸		
	۱۱	مدارهای الکترونیکی	۲	۳۲	-	۳۲	الکترونیک کاربردی	
	۱۲	آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی	۱	-	۴۸	۴۸	مدارهای الکترونیکی	
	۱۳	میکروکنترلر	۲	۳۲	-	۳۲	مدار منطقی	
	۱۴	آزمایشگاه میکروکنترلر	۱	-	۴۸	۴۸	میکروکنترلر	
	۱۵	اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی	۲	۳۲	-	۳۲	مدار ها و ماشین های الکتریکی	الکترونیک کاربردی
	۱۶	شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی	۲	۳۲	-	۳۲	مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی	شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی، آشنایی با فضای فیزیکی و اصول ایمنی در آزمایشگاه تشخیص پزشکی
	۱۷	شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی	۲	۳۲	-	۳۲	مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی	شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی، آشنایی با فضای فیزیکی و اصول ایمنی در آزمایشگاه تشخیص پزشکی
	۱۸	آشنایی با فضای فیزیکی و اصول ایمنی در آزمایشگاه تشخیص پزشکی	۱	۱۶	-	۱۶		شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی
	۱۹	زبان تخصصی	۲	۳۲	-	۳۲	زبان خارجی	
	۲۰	اخلاق حرفه ای	۲	۳۲	-	۳۲		
	۲۱	ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور	۱	۱۶	-	۱۶		
		مجموع	۲۱	۳۰۴	۹۶	۴۰۰		



جدول دروس تخصصی دوره کاردانی ناپیوسته علمی - کاربردی تعمیر و نگهداری تجهیزات پزشکی -

آزمایشگاه تشخیص پزشکی

شماره درس	ردیف	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز	همنیاز
				نظری	عملی	جمع		
	۲۱	اصول ومبانی تجزیه دستگاهی آزمایشگاه تشخیص پزشکی	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیک عمومی، مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی	
	۲۲	اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۱)	۲	۱۶	۶۴	۸۰	شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی، اصول و مبانی تجزیه دستگاهی	
	۲۳	اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۲)	۳	۳۲	۴۸	۸۰	شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی، اصول و مبانی تجزیه دستگاهی	
	۲۴	اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۳)	۳	۳۲	۴۸	۸۰	اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۲)	
	۲۵	روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۱)	۲	۳۲	-	۳۲	مدارهای الکترونیکی، اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی، میکروکنترلر	اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۱)، اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۲)
	۲۶	روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی(۲)	۲	۳۲	-	۳۲	روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)	
	۲۷	آزمایشگاه روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)	۱	-	۴۸	۴۸	کارگاه کامپیوتر، کارگاه عمومی	روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)
	۲۸	آزمایشگاه روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)	۱	-	۴۸	۴۸		روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)
	۲۹	برنامه ریزی تعمیر و نگهداری و گزارش نویسی فنی	۱	۱۶	-	۱۶	شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی	
	۳۰	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی	۱	۱۶	-	۱۶	شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی	
	۳۱	کارورزی	۲			۲۴۰		
		مجموع	۲۱	۲۲۴	۴۹۶	۷۲۰		



## جدول ترم بندی دروس: تجهیزات پزشکی – آزمایشگاه تشخیص پزشکی

### ترم اول

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
	۴۸	-	۴۸	۳	ریاضی عمومی
	۳۲	-	۳۲	۲	فیزیک عمومی
	۶۴	۶۴	-	۱	کارگاه کامپیوتر
	۴۸	-	۴۸	۳	مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی
	۳۲	-	۳۲	۲	مدارها و ماشین های الکتریکی
	۳۲	-	۳۲	۲	مدار منطقی
	۴۸	۴۸	-	۱	آز – مدار منطقی
	۴۸	-	۴۸	۳	زبان خارجی
	۴۸	-	۴۸	۳	فارسی
				۲۰	جمع



### ترم دوم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
مدارها و ماشین های الکتریکی	۳۲	-	۳۲	۲	الکترونیک کاربردی
مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی	۳۲	-	۳۲	۲	شناخت مواد، کیت ها و محلولهای آزمایشگاه تشخیص پزشکی
مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی	۳۲	-	۳۲	۲	شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی
فیزیک عمومی، مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی	۴۸	-	۴۸	۳	اصول و مبانی تجزیه دستگاهی
	۴۸	۴۸	-	۱	آز الکترونیک کاربردی
	۶۴	۶۴	-	۱	کارگاه عمومی
زبان خارجی	۳۲	-	۳۲	۲	زبان تخصصی
	۱۶	-	۱۶	۱	آشنایی با فضای فیزیکی
مدارها و ماشین های الکتریکی	۳۲	-	۳۲	۲	اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی
	۳۲	-	۳۲	۲	یکدرس از گروه درس "مبانی نظری اسلام"
				۱۸	جمع

نوم سوم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
مدار منطقی	۳۲	-	۳۲	۲	میکروکنترلر
الکترونیک کاربردی	۳۲	-	۳۲	۲	مدارهای الکترونیکی
مدارهای الکترونیکی، اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی، میکروکنترلر	۳۲	-	۳۲	۲	روش های سیستماتیک عیب یابی دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)
شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت مواد، کیت ها و محلولهای آزمایشگاه تشخیص پزشکی، اصول و مبانی تجزیه دستگاهی	۸۰	۶۴	۱۶	۲	اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)
	۴۸	۴۸	-	۱	از روش های سیستماتیک عیب یابی دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)
شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت مواد، کیت ها و محلولهای آزمایشگاه تشخیص پزشکی، اصول و مبانی تجزیه دستگاهی	۸۰	۴۸	۳۲	۳	اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)
	۴۸	۴۸	-	۱	آزمایشگاه میکرو کنترلر
	۴۸	۴۸	-	۱	آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی
	۱۶	-	۱۶	۱	ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور
	۳۲	-	۳۲	۲	یکدرس از گروه درس "اخلاق و تربیت اسلامی"
	۱۶	-	۱۶	۱	جمعیت و تنظیم خانواده
				۱۸	جمع



### نرم چهارم

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس
	جمع	عملی	نظری		
اصول کار و کارکرد دستگاه‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۳)	۸۰	۴۸	۳۲	۳	اصول کار و کارکرد دستگاه‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۳)
روش‌های سیستماتیک عیب یابی دستگاه‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)	۳۲	-	۳۲	۲	روش‌های سیستماتیک عیب یابی دستگاه‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)
	۴۸	۴۸	-	۱	آزمایشگاه سیستماتیک عیب‌یابی دستگاه‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)
	۳۲	-	۳۲	۲	اخلاق حرفه ای
شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی	۱۶	-	۱۶	۱	برنامه ریزی تعمیر و نگهداری و گزارش نویسی فنی
شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت مواد، کیت‌ها و محلول‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی	۱۶	-	۱۶	۱	شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی
	۲۴۰	۲۴۰	-	۲	کارورزی
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	کارآفرینی
	۳۲	۳۲	-	۱	تربیت بدنی
				۱۶	جمع



## سرفصل دروس پیش‌نیاز





عملی	نظری	
-	۳	واحد
-	۴۸	ساعت

نام درس: ریاضی (پیش دانشگاهی)

هدف کلی: آشنایی فراگیر با مفاهیم و اصول ریاضی

پیش نیاز:

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	نظریه مجموعه ها	-	۳
۲	نظریه اعداد: مجموعه اعداد طبیعی، صحیح، گویا، اصم، مختلط	-	۳
۳	رابطه و تابع: توابع (دامنه، برد، ضابطه)، توابع چند ضابطه ای، معرفی و رسم توابع (جزء صحیح، قدر مطلق)، جبر توابع (مجموع، تفاضل، حاصلضرب و تقسیم)، ترکیب توابع، توابع زوج، توابع فرد	-	۱۰
۴	انواع تابع: معرفی انواع توابع جبری و اعمال روی آنها، تابع معکوس	-	۷
۵	مثلثات: مثلثات، نسبت های مثلثاتی، توابع مثلثاتی		۵
۶	حد و پیوستگی: تعریف، حد یک تابع و قضایای مربوط به آن	-	۷
۷	مشتق توابع تک متغیره: تعریف دستورهای مشتق گیری، کاربرد مشتق	-	۷
۸	معادلات: معادله و نامعادله درجه اول، معادله و نامعادله درجه دوم، معادله خط مستقیم		۶

ب: منبع درسی:

- ۱- لوئیس لیتهد، مهدی بهزاد، محسن رزاقی، سیامک کاظمی، اسلام ناظمی - حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، مرکز رشد دانشگاهی ۱۳۷۱
- ۲- لوئیس لیتهد، علی اکبر عالم زاده - حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، ققنوس، ۱۳۷۸



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ریاضی (پیش دانشگاهی)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد در رشته های مهندسی یا ریاضی با حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

فضایی با مساحت ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره همراه با ایت برد و ...

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، تمرین و تکرار



نام درس: فیزیک (پیش دانشگاهی)

هدف کلی: آشنایی فراگیر با مفاهیم و اصول فیزیک و کاربرد آنها

پیش نیاز:

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۳	واحد
-	۴۸	ساعت



سرفصل و ریز محتوا

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	فیزیک و اندازه گیری: تاریخچه پیدایش و گسترش فیزیک، کاربردهای فیزیک، اندازه گیری، کمیت های فیزیکی		۲	-
۲	حرکت شناسی: بردار مکان و بردار جابه جایی، حرکت بر روی خط راست، نمودار مکان - زمان، سرعت متوسط، سرعت لحظه ای، حرکت یکنواخت بر خط راست، نمودار سرعت - زمان، شتاب متوسط و شتاب لحظه ای، حرکت بر خط راست با شتاب ثابت، معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب بر خط راست		۶	-
۳	دینامیک: نیرو، قانون های حرکت، معرفی نیروها، استفاده از قانون های نیوتون درباره حرکت		۴	-
۴	کار و انرژی: کار، قضیه کار و انرژی، انرژی پتانسیل، پایداری مکانیکی، توان		۴	-
۵	ویژگی های ماده: حالت های مختلف ماده، چگالی، نیروهای چسبندگی، کشش سطحی، نیروهای چسبندگی سطحی، موئینگی، فشار، محاسبه فشار در مایع ها، فشار هوا، محاسبه فشار در مایع ها با در نظر گرفتن فشار هوا، فشار در گازها		۷	-
۶	دما، گرما و قانون گازها: دما، تعادل گرمایی، دمای تعادل، گرما، رسانش گرما، گرمای ویژه، انرژی درونی و گرما، حالت های ماده، اثر تغییر دما بر طول و حجم جسم ها، انتقال گرما، قانون گازها		۶	-
۷	الکتریسیته ی ساکن: بار الکتریکی، بار الکتریکی در اجسام باردار، جسم رسانا و نارسانا، پایداری بار الکتریکی، القای بار الکتریکی، قانون کولن، میدان الکتریکی، تعریف کمی میدان الکتریکی، میدان الکتریکی حاصل از یک ذره ی باردار، تجسم میدان الکتریکی، نیروی وارد بر بار الکتریکی در میدان الکتریکی، توزیع بار الکتریکی در یک جسم، انرژی پتانسیل الکتریکی، اختلاف پتانسیل الکتریکی، خازن، ظرفیت خازن، عامل های موثر بر ظرفیت خازن تخت، انرژی خازن، به هم بستن خازن ها		۸	-
۸	جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: جریان الکتریکی، قانون اهم، عوامل موثر بر مقاومت رسانه های فلزی، اثر دما بر مقاومت رسانه های فلزی، محاسبه ی انرژی الکتریکی مصرف شده در یک مقاومت، نیروی محرکه ی مولد، مدارهای تک حلقه، به هم بستن مقاومت ها، قانون کیرشهف		۶	-
۹	مغناطیس: آهنربا، میدان مغناطیسی، تعریف میدان مغناطیسی با استفاده از نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی، نیروی وارد بر ذره ی باردار متحرک در میدان مغناطیسی، آثار مغناطیسی ناشی از جریان الکتریکی، نیروی بین سیم های موازی حامل جریان، خاصیت مغناطیسی مواد		۵	-

ب: منبع درسی:

۱- هالیدی و رزنیک، فیزیک، جان وایلی - ۱۹۷۸

۲- ابوکاظمی، محمدابراهیم، فیزیک برای رشته های فنی، نویسنده فردریک بیوکی، مرکز نشر دانشگاهی

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: فیزیک (پیش دانشگاهی)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد در رشته های مهندسی یا فیزیک با حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

فضایی با مساحت ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره همراه با وایت برد و ...

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، تمرین و تکرار



نام درس: شیمی (پیش دانشگاهی)

هدف کلی: آشنایی با اصول و مفاهیم شیمی و کاربرد آنها

پیش نیاز:

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۳	واحد
-	۴۸	ساعت



سرفصل و ریز محتوا

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	ساختار اتم: الکترون، پرتوزایی، عدد جرمی و ایزوتوب ها، کشف ساختار اتم		۲	-
۲	خواص تناوبی عناصرها: ویژگی های گروهی عناصرها، بررسی جدول تناوبی عناصر، آشنایی با برخی روندهای تناوبی (تغییر شعاع اتمی، تغییر انرژی یونش، تغییر الکترونگاتیوی)		۵	-
۳	ترکیب های یونی: قاعده هشتایی و واکنش پذیری اتم ها، نام گذاری یون ها، ترکیب های یونی		۴	-
۴	ترکیب های کووالانسی: مولکولها و ترکیب های کووالانسی، پیوند کووالانسی، پیوند کووالانسی قطبی، نمایش قطبی، نمایش مولکولها، ساختارهای لوویس برای مولکولهای چند اتمی، پیوند داتیو، روشهای نام گذاری با استفاده از پیشوند، ریشه نام عنصر و پسوند شکل هندسی مولکولها، نیروی ملکولی		۶	-
۵	گازها: فشار چیست، قانون بویل و شارل، نظریه جنبشی مولکولی گازها، اثر گلخانه ای، لایه اوزون		۴	-
۶	کربن و ترکیب های آلی: کربن چیست؟ الماس، ترکیب های آلی و نامگذاری آنها (هیدروکربن های راست زنجیر، آلکن ها و آلکین ها، کربن های شاخه دار، هیدروکربن های حلقوی)		۵	-
۷	واکنش های شیمیایی و استوکیومتری: معادله واکنش شیمیایی، موازنه کردن معادله، موازنه به روش وارسی، انواع واکنش های شیمیایی (ترکیبی، سوختن، تجزیه، جابجایی یگانه و دوگانه)		۸	-
۸	ترمودینامیک شیمیایی: گرما و دما، انرژی، ظرفیت گرمایی، سیستم و محیط پیرامون آن، خواص سیستم، جریان انرژی در سیستم، انرژی درونی آنتالپی، برخی از تغییر آنتالپی های مهم (آنتالپی تشکیل، سوختن، تبخیر، ذوب، تصعید، پیوند)، تعیین آنتالپی واکنش های شیمیایی		۸	-
۹	محلولها: آب و ویژگیهای آن، ساختار خمیده ی ملکول آب، ویژگی غیر عادی، آب به عنوان یک حلال، آب و رسانایی الکتریکی، تغییر pH آب، فاز، انحلال پذیری مواد در آب، انحلال پذیری دوماه در یکدیگر، گرمای انحلال، غلظت و روشهای بیان آن، روشهای جداسازی اجزای مخلوط، کروماتوگرافی		۶	-

ب: منبع درسی:

۱- جازز مورتیمر/ پورجوادی، شیمی عمومی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۸

۲- پروس ماهان / ناصر صادقی، شیمی عمومی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شیمی (پیش دانشگاهی)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد در رشته های مهندسی یا شیمی با حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

فضایی با مساحت ۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره همراه با وایت برد و ...

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، تمرین و تکرار



## فصل سوم

### سرفصل دروس



عملی	نظری	
—	۳	واحد
—	۴۸	ساعت

نام درس: ریاضی عمومی

پیشنیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اعداد مختلط: اعداد مختلط، شکل دکارتی و قطبی اعداد مختلط و تبدیل آنها به یکدیگر، جمع، تفریق، ضرب و تقسیم اعداد مختلط، صفحه مختلط	۳	—
۲	توابع: یادآوری توابع تک متغیره، توابع چند متغیره	۲	—
۳	مشتقات جزئی و دیفرانسیل	۳	—
۴	انتگرال: تعریف، قضایای اساسی و انتگرال، تابع اولیه، روشهای انتگرال گیری، کاربرد انتگرال (محاسبه سطح، حجم، طول منحنی، گشتاور، مرکز ثقل، کار و...)	۸	—
۵	توابع غیر جبری: تعریف، توابع مثلثاتی، حد و مشتق آنها، توابع معکوس مثلثاتی و مشتق آنها، لگاریتم طبیعی، خواص آنها، توابع نمائی و توابع لگاریتمی، حد و مشتق آنها، انتگرال گیری توابع غیر جبری	۳	—
۶	بردارها: تعریف، مولفه های یک بردار، بردار یکه، جمع و تفریق بردارها، ضرب بردار در اسکالر، ضرب داخلی بردارها، ضرب خارجی بردارها	۲	—
۷	ماتریسها: تعریف و مفاهیم اساسی، عملیات روی ماتریس شامل جمع، تفریق و ضرب ماتریسها، ضرب ماتریس در یک عدد، ماتریس یکه، دترمینان، ماتریس، ترانزاده ماتریس، معکوس ماتریس، نمایش و حل دستگاههای معادلات خطی با استفاده از ماتریس، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس	۵	—
۸	معادلات دیفرانسیل: مفاهیم و ایده های اساسی معادلات دیفرانسیل با متغیرهای تفکیک پذیر، معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادلات دیفرانسیل خطی همگن با ضرایب ثابت، تغییر پارامترها، معادله دیفرانسیل خطی همگن مرتبه دوم، مثالهای کاربردی (مدارهای $RL$ ، $RC$ ، $RLC$ ) و حل آنها	۱۲	—
۹	سری فوریه و تبدیل فوریه: توابع دوره ای، سریهای مثلثاتی، سریهای فوریه، فرمولهای اویلر، توابع با دوره دلخواه، توابع زوج و فرد، بسط نیم دانه ای، تعیین ضرایب فوریه بدون انتگرالگیری	۱۰	—

ب: منبع درسی:

- ۱- لوئیس لیتهد، مهدی بهزاد، محسن رزاقی، سیامک کاظمی، اسلام ناظمی - حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی، مرکز رشد دانشگاهی ۱۳۷۱
- ۲- سیلورمن/ همدانی زاده، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی.





ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ریاضی عمومی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد در رشته های مهندسی الکترونیک، مهندسی پزشکی یا ریاضی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، تمرین و تکرار



عملی	نظری	
—	۲	واحد
—	۳۲	ساعت



نام درس: فیزیک عمومی

پیشنیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)	سرفصل و ریز محتوا		ردیف
	نظری	عملی	
۷	-	<p>مکانیک: معرفی سیستم آحاد بین المللی و روش تبدیل آنها به یکدیگر - قوانین نیوتن و جاذبه - کمیت های عددی و برداری - مشخصات یک بردار - انواع بردار و تجزیه و ترکیب آنها - مفهوم نیرو و گشتاور - انتقال نیرو - تعیین برآیند نیروهای موازی و همگرا - تعیین مرکز ثقل اجسام و سطوح هندسی - کار و انرژی - انتشار امواج فشار و الکترومغناطیس</p> <p>حرارات و سیالات: دما و توصیف ماکروسکوپی آن - اندازه گیری دما و اشل های حرارتی - تعادل گرمائی و قانون صفرم ترمودینامیک - انواع دما سنج ها و سنجش مقدار حرارت - کالریمترها و انواع آن - انبساط بر اثر گرما (طولی، سطحی و حجمی) - گرمای ویژه - معادل مکانیکی گرما و قانون ژول - روشهای انتقال گرما (هدایت - تشعشع - کنوکسیون) - قانون اول ترمودینامیک و کاربرد آن - گرمای نهان و انواع آن - محاسبه کار و تبادل حرارت - گاز کامل (خواص مکانیکی و گرمای ویژه گازهای کامل) - انبساط (جامدات - مایعات و مقایسه انبساط مایعات مختلف و انبساط آب) - رابطه بین حرارت و گاز - اندازه گیری فشار گازها - تغییر حجم و فشار گاز و اثر گرما بر فشار هوا و رطوبت هوا</p>	۱
۷	-	<p>نور: روشنائی و واحدهای اندازه گیری آن - انعکاس و انکسار در سطوح صاف و منحنی - عدسی ها - طیف های نور - سرعت نور در محیط های مختلف - وسایل نوری - دوربین ها - تلسکوپ و میکروسکوپ - نورشناسی هندسی - اصل هویگنس - قانون شکست - بازتاب کلی داخلی - قانون بروستر - آینه های تخت و کروی - صفحه های کانونی و فاصله های کانونی - تشکیل تصویر - پدیده های مهم در نور: نورشناسی موجی - تداخل - همدوسی - خلاصه ای از دستگاههای تداخلی - پراش نور - خلاصه ای از پراش بوسیله شکافها و روزنه گرد - خلاصه ای از نور و فیزیک کوانتومی</p>	۲
۱۸	-	<p><b>مغناطیس:</b> بار و ماده: (بار الکتریکی - هادیها - عایقها - قانون کولن) میدان الکتریکی: (خطوط نیرو - محاسبه شدت میدان - اثر میدان - اثر میدان الکتریکی بر بار نقطه ای واقع در میدان دو قطبی) قانون گوس: (فوران میدان - شدت میدان الکتریکی در هادیهای باردار) پتانسیل الکتریکی: پتانسیل بار نقطه ای - پتانسیل حاصل از چند بار نقطه ای - پتانسیل دی پل - پتانسیل الکتریکی یک هادی باردار خازن ها: ضریب دی الکتریک و انرژی یک میدان الکتریکی - بهم بستن خازن ها و محاسبه انرژی آنها جریان الکتریکی و مقاومت: جریان الکتریکی - مقاومت و هدایت مخصوص - قانون اهم و انتقال انرژی در مدار الکتریکی نیروی محرکه الکتریکی: اختلاف پتانسیل - مدارهای چند حلقه ای - اندازه گیری جریان و اختلاف پتانسیل - خواص الکتریکی مواد مغناطیس: تعریف شار مغناطیسی - چگالی شار مغناطیسی - کمیت های مغناطیسی - خواص مواد مغناطیسی</p>	۳

الکترو مغناطیس : نیروی محرکه مغناطیسی - قدرت میدان مغناطیسی - قانون فاراده - قانون لنز - قانون آمپر - مدارهای مغناطیسی - مقاومت مغناطیسی
--

ب: منبع درسی:

۱- دیوید هالییدی - رابرت رزینیک - جلد اول ، دوم، سوم و چهارم فیزیک

۲- یانگ جلد ۲- فیزیک دانشگاهی

۳- فیزیک پایه فرانک ، جی - بالت، جلد ۱

۴- *Ruth chabay. Bruce Sherweed - Matter & Interaction*

۵- *Physics - Cutnell & Johnson*

۶- دیوید هالییدی، رابرت رزینیک، جلد سوم، فیزیک

۷- دیوید چنگ، الکترومغناطیس - میدان و امواج



ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: فیزیک عمومی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد در رشته های مهندسی یا فیزیک عمومی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ مترمربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، تمرین و تکرار

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۶۴	-	ساعت

پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱	-	تاریخچه کامپیوتر - اجزای کامپیوترهای فون نیومان - میکروپروسور - حافظه و انواع آن - مفهوم پورت - آشنایی با اجزای یک کامپیوتر خانگی [مادر برد، میکروپروسور، حافظه ((Bios, Ram, دیسکهای سخت، CD و ...))، پورتهای سریال و ... و کارت صوتی، کارت گرافیک، مونیتر، موس، صفحه کلید و منبع تغذیه] - ارتباط اجزای کامپیوتر - نصب سیستم عامل و بالا آوردن کامپیوتر - استانداردهای RS۲۳۲ و VSB و ... - شبکه Work group و ایجاد ارتباط بین دو کامپیوتر (بطور مختصر)	۲	-
۲	-	تغییر وضعیت و ظاهر در پنجره ها و نحوه ایجاد پرونده و پرونده سازی در رایانه - آشنایی با انواع فایل در رایانه و کاربرد هر یک از آنها	۲	-
۳	-	استفاده از Word: نوشتن متن و فرمول و اضافه نمودن عکس در متن، تهیه جدول و ...	۴	-
۴	-	استفاده از Excel: ایجاد جدول و فرمول نویسی و گزارش گیری به صورت جدول، نمودار و گراف و ...	۶	-
۵	-	استفاده از Acrobat reader: جستجو در متن فایلها و توانایی ادغام صفحات و خواندن فایل و ...	۲	-
۶	-	استفاده از Power Point: ایجاد اسلاید و ... برای آرایه و سخنرانی	۴	-
۷	-	تبدیل فایل های Office به یکدیگر - ذخیره نمودن فایل ها در CD و فلاپی و انواع ذخیره سازی در CD	۲	-
۸	-	استفاده از نرم افزار های نمایش مانند Media Player	۱	-
۹	-	معرفی واژه های کلیدی مربوط به درس - اینترنت شامل مکاتبات الکترونیکی و جستجوی الکترونیکی	۲	-
۱۰	-	معرفی برنامه های ویژوال بیسیک و سپس معرفی محیط برنامه نویسی ویژوال بیسیک - ایجاد اولین برنامه ویژوال بیسیک توسط استاد ((ماشین حساب با ۴ عمل اصلی)) شامل موارد زیر و تاکید بر توضیح معضل در باره اجرای برنامه در درسهای بعدی (تعریف خواسته ها از برنامه و طراحی ظاهر برنامه براساس خواسته ها، ایجاد برنامه، تنظیمات properties، نوشتن کد، ذخیره سازی برنامه، تست کردن و عیب یابی، ایجاد فایل exe از برنامه)	۲	-
۱۱	-	تدریس جعبه ابزار استاندارد و کنترلهای ویژوال بیسیک و کسب مهارتهای زیر (نامگذاری اشیاء ایجاد شده از کنترلها و تغییر properties، بکارگیری کنترلهای اولیه جهت نمایش متن بصورت تک خط و چندخط با فونتهای مختلف، استفاده از کنترلهای مدیریت فایل برای جستجوی فایل یا پوشه در کامپیوتر، استفاده از کنترلهای data inpnt برای نمایش list و check box، استفاده از کنترلهای data و OLE برای کار با Microsoft office application)	۲	-
۱۲	-	اضافه کردن منو به برنامه بوسیله Menu Editor و کار کردن با Events مربوط به منو و اجرای انتخابهای منو و استفاده از common Dialog کد نویسی به منظور مدیریت Events در ویژوال بیسیک و تدریس انواع متغیرها و اپراتورها و Data types و استفاده از آنها در برنامه نویسی	۴	-
۱۳	-	مشاهده و کنترل جریان برنامه و عیب یابی آن (Debugging)، درک و استفاده از اصول برنامه نویسی Event - driven	۴	-

		استفاده از عبارتهای شرطی و ساختارهای تصمیم گیری در برنامه و اپراتورهای مربوطه برای کنترل ترتیب اجرای دستورات و همچنین پیدا کردن و رفع خطاهای برنامه نویسی-	
۳	-	توضیح درباره حلقه های تکرار شونده (Loops) و استفاده از <i>for-next loop</i> و <i>Do --- loop</i> و توضیح درباره کنترل تایمر و ایجاد یک برنامه ساعت دیجیتال بوسیله کنترل تایمر	۱۴
۳	-	اضافه کردن فرمهای متعدد به رابط کاربر طراحی شده و استفاده از پرینتر جهت فرستادن خروجی به پرینتر و استفاده از دستورات رفع خطا در حین اجرای برنامه ((on error	۱۵
۴	-	کار کردن با اجزای گرافیکی بصورت ایجاد یک شکل با کنترلهای <i>line</i> و <i>shape</i> و اضافه کردن امکانات <i>drag and drop</i> به برنامه و بوجود آوردن حرکت در شکل گرافیکی بوسیله کنترل تایمر	۱۶
۳	-	ایجاد فایل های مدول (Module) استاندارد و تعریف متغیرهای با دسترسی عمومی ((public variables)) و دسترسی همه اجزای برنامه به اطلاعات این متغیرها و بوجود آوردن یک تابع و همچنین SUB	۱۷
۳	-	استفاده از Access: ایجاد پایگاه داده ها - فرمها، گزارشها و ...	۱۸
۶	-	ارتباط با اجزای Microsoft office از طریق درک مفاهیم اصول Automation و استفاده از آن استفاده از Object Browser برای مشاهده application object و استفاده از Microsoft office application از داخل برنامه VB	۱۹
۳	-	معرفی کنترل com و کار کردن با پورت سریال	۲۰
۴	-	تعریف، مفاهیم برنامه نویسی شیئی گرا و تعریف کلاس و اجزای آن مانند <i>events</i> ، <i>method</i> ، <i>properties</i> و ایجاد شیئی از کلاس تعریف شده	۲۱

ب: منبع درسی:

- ۱- سعادت، سعید، مبانی کامپیوتر، دیباگران تهران - ۱۳۸۳
- ۲- گیوکی، فرامرز، مبانی کامپیوتر، مرکز آموزش علمی - کاربردی کوشا واحد تهران
- ۳- مانلی، برندن، ترجمه، مرتضی تواضع، ICDL مهارت یک دیباگران - تهران ۱۳۸۲
- ۴- اصول مبانی و برنامه سازی بیسیک
- ۵- ویژوال بیسیک ۶
- ۶- ویژوال بیسیک در ۲۱ روز ۲۰۰۳ Net



ج: استانداردهای آموزشی ( شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب ) درس: کارگاه کامپیوتر

ویژگی های مدرس:

کارشناسی ارشد در رشته های مهندسی پزشکی یا کامپیوتر با حداقل ۵ سال کار مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۱- رایانه برای هر نفر و یک میز و یک صندلی برای هر نفر

۲- نصب برنامه های *Office*

روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی- تمرین و تکرار



نام درس: مدارها و ماشین های الکتریکی



پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	عملی	نظری	
۱	-	انواع مدارهای الکتریکی - اجزاء مدارهای الکتریکی - متغیرهای مدار و واحدهای اندازه گیری کمیتهای الکتریکی	۲
۲	-	بررسی مدارهای ساده: قانون اهم، قوانین کیرشوف - منابع ولتاژ، منابع جریان - تقسیم ولتاژ و تقسیم جریان - مدارهای مقاومتی ساده	۲
۳	-	روشهای تحلیل مدارهای الکتریکی: روش گره - روش حلقه - قضایای تونن و نرتن - قضیه جمع آثار	۳
۴	-	مدارهای مرتبه اول: بررسی پاسخ ورودی صفر مدارهای RL, RC - بررسی پاسخ حالت صفر مدارهای RL, RC - بررسی پاسخ کامل - روش فضای حالت در تحلیل مدارهای مرتبه اول	۳
۵	-	مدارهای الکتریکی جریان متناوب: تعاریف (پریود، فاز، سرعت زاویه ای) - سیگنالهای سینوسی، مثلثی، دندان اره ای و ضربه - محاسبه مقادیر متوسط و مؤثر جریان، ولتاژ و توان	۳
۶	-	پاسخ حالت دائمی سینوسی: تعریف فازور - امپدانس، ادمیتانس، تابع تبدیل مختلط مدار - تحلیل گره و حلقه در حالت دائمی سینوسی - نمودارهای فازوری - بررسی مدارهای تشدید	۵
۷	-	توان الکتریکی در سیستم های تک فاز و سه فاز: توان لحظه ای - توان اکتیو و راکتیو و ارزیابی آن برای عناصر غیر فعال در حالت ماندگار سینوسی - توان متوسط - توان ظاهری و ضریب قدرت - توان مختلط برای عناصر و مثلث توان	۲
۸	-	مدارهای سه فاز: منابع ولتاژ سه فاز، توانی فاز درسه فاز، اتصالات مثلث و ستاره در منابع سه فاز، ولتاژ و جریان در مدارهای سه فاز (اتصال ستاره و مثلث)، دیگرام های فازورخط، ارزیابی توان در سیستم های سه فاز متعادل (اتصال ستاره و مثلث)	۲
۹	-	مروری بر مدارهای مغناطیسی - یادآوری مفاهیم آمپر-دور، چگالی شارمغناطیسی، مقاومت مغناطیسی، نیروی تولید شده در یک میدان مغناطیسی و نیروی ضد محرکه	۲
۱۰	-	ترانسفورماتور: اساس کار ترانسفورماتورهای تک فاز - تلفات - پراکندگی مغناطیسی - آزمایشات بی بار و اتصال کوتاه - مدار معادل ترانسفورماتور	۲
۱۱	-	ماشین های الکتریکی جریان مستقیم: اصول کار و ساختمان مولدهای DC - سیم بندی ساده، موجی و حلقوی - کموتاسیون قطبهای کمکی - اساس کار موتورهای DC و انواع آن - گشتاور در موتورهای DC - مشخصه های موتورهای DC (سری - موازی - کمپوند)	۳
۱۲	-	ماشین های الکتریکی جریان متناوب: اساس کار ماشین های AC - ساختمان موتورهای القایی - لغزش و جریان روتور و گشتاور - کنترل سرعت موتورهای القایی - اصول کار ژنراتور سنکرون - کنترل فرکانس ژنراتور سنکرون	۳



ب: منبع درسی:

۱- مهرداد عابدی، مدارهای الکتریکی (جلد دوم) - انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۲- پرویز جبه دار مارالانی، مدارهای الکتریکی - انتشارات دانشگاه تهران

۳- ویلیام هیت، کمرلی، (۱۳۷۱)، تحلیل مهندسی مدار، ترجمه محمود دیانی، انتشارات نص

۴- چاپمن، ماشین های الکتریکی



ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مدارها و ماشین های الکتریکی

ویژگیهای مدرس:

کارشناس ارشد برق یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکتریک و حداقل ۵ سال کارمفید و مرتبط با تجهیزات پزشکی

– مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و مازیک



– روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی و مباحثه ای

عملی	نظری	
—	۲	واحد
—	۳۲	ساعت

### نام درس: الکترونیک کاربردی

پیشنیاز: مدارها و ماشینهای الکتریکی

الف : سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	تعریف کریستال نیمه هادی، ساختار اتمی کریستالهای نوع P و N و تشریح آنها، اتصال PN و تعریف دیود، سمبل نمایشی دیود، مشخصه ولتاژ جریان، تعریف نقطه شکست و ...، بایاس مستقیم و معکوس دیود و روش امتحان دیود، یکسو کننده های دیودی (نیم موج و تمام موج)، کاربرد دیود در صافی های ولتاژ، برشگرها، جابجاکنده ها و چند برابر کننده های ولتاژی، دیودهای زبر، آشکارساز، و رکتور، فتودیود و دیودهای LED	-	۴
۲	معرفی ساختار و اصول ترانزیستورهای دو قطبی، دسته بندی ترانزیستورهای دو قطبی (NPN و PNP) و تشریح طرز کار آنها - معرفی فتوترانزیستورها، پیکربندی امیتر مشترک و تشریح مکانیزم تقویت کنندگی ترانزیستور، پیکربندی بیس مشترک، پیکر بندی کلکتور مشترک (امیتر فالور) - معرفی اتصال دارلینگتون، تعیین نقطه کار و روشهای بایاسینگ ترانزیستور	-	۸,۵
۳	کلاسهای تقویت کننده: A, B, AB, C - معرفی و شناخت ترانزیستورهای قدرت، بررسی پارامترهای موجود در برگه اطلاعات ترانزیستور، تقویت کننده های AC و DC، تقویت کننده های چند طبقه و نحوه کوپلاژ طبقات به یکدیگر (کوپلاژ مستقیم، خازنی، ترانسفورمری و ...) - مفهوم تطبیق امپدانس، تقویت کننده های قدرت و راه اندازه	-	۷
۴	روشهای تست ترانزیستورها در خارج و داخل مدارات الکترونیک	-	۱
۵	ترانزیستورهای تک قطبی یا FET - بایاسینگ FET - مشخصات FET	-	۱
۶	مختصری راجع به MOSFET ها و انواع دیگر آن	-	۱
۷	پاسخ فرکانسی مدارات ترانزیستوری (بطور مختصر)	-	۱
۸	معرفی فیدبک - انواع فیدبک (مثبت و منفی) - اشکال فیدبک (ولتاژ سری - ولتاژ موازی - جریان سری - جریان موازی) خواص فیدبک (همگی طور خلاصه)	-	۲
۹	معرفی مدارات مجتمع IC و دسته بندی IC ها بدو نوع آنالوگ و دیجیتال و شرح هر کدام آنها	-	۱
۱۰	مطالبی راجع به نحوه عیب یابی مدارات الکترونیک مثل تست وجود ولتاژ تغذیه - مشخص کردن نوع ورودی و نقاط ورودی مدار و تست آنها - مشخص کردن نوع خروجی و نقاط خروجی مدار و تست آنها و ...	-	۱
۱۱	مقدمه ای بر الکترونیک صنعتی: کاربردهای الکترونیک قدرت، تاریخچه الکترونیک قدرت، عناصر نیمه هادی قدرت، مشخصه های کنترل عناصر قدرت، انواع مدارهای الکترونیک قدرت و طراحی وسایل الکترونیک قدرت تریستورها: مشخصات تریستور، روشن کردن و خاموش کردن تریستور، انواع تریستورها چاپرهای DC: اساس طرز کار کاهش و افزایش پله ای و آشنایی با طبقه بندی چاپرها، رگولاتورهای باک، رگولاتورهای بوست و رگولاتور کیوک	-	۴,۵

ب: منبع درسی:

۱- میر عشقی، مبانی الکترونیک (۱)

۲- محمد رشید، الکترونیک صنعتی

۳- لوئیس نشلسکی، روبرت بویل، (۱۳۷۵)، قطعات و مدارهای الکتریکی، ترجمه دکتر قدرت سپید نام و خلیل باغانی، انتشارات

خراسان

۴- سدرا اسمیت (۱۳۸۲)، مدارهای میکروالکترونیک، ترجمه خلیل باغانی و حمید رضا رضایی نیا، نشر خراسان

۵- علی مطلبی، الکترونیک صنعتی

۶- موهان آندلندر اینیس، الکترونیک قدرت



ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: الکترونیک کاربردی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد برق یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکتریک و حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات تخته وایت برد و مائیک

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی و مباحثه، تمرین و تکرار



نام درس: آزمایشگاه الکترونیک کاربردی

پیشنیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دیود و مشخصات آن - تست انواع دیود و مشاهده منحنی مشخصه	-	۲
۲	مدارات یکسو کننده، زنر، برشگر، جابجا کننده	-	۴
۳	ترانزیستور و تست انواع آن (BJT - FET - MosFET) و مشاهده منحنی مشخصه توسط اسیلوسکوپ	-	۵
۴	تقویت کننده های امیترمشترک - کلکتور مشترک و بیس مشترک با ترانزیستور های BJT	-	۹
۵	تحلیل یک تقویت کننده دو طبقه ( $Av, Ri, Ro$ و $\eta$ ) به همراه پاسخ فرکانس	-	۷
۶	تقویت کننده عملیاتی (مدارهای جمع کننده، تفریق کننده، کنترل کننده PI و ...)	-	۶
۷	تقویت کننده کلاس A, B, AB, C	-	۶
۸	تقویت کننده همراه فیدبک		۵
۹	آشنائی با تریستور و منحنی مشخصه آن	-	۲
۱۰	آشنائی با IC ها	-	۲



ب: منبع درسی:

۱- جزوات آزمایشگاهی درس الکترونیک

ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه الکترونیک کاربردی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد برق یا مهندسی پزشکی با گرایش بیو الکترونیک و حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط و یا کارشناس برق یا مهندسی پزشکی با حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

برای هر گروه دو نفره یک سری از دستگاههای فانکشن ژنراتور و اسیلوسکوپ منبع تغذیه و مولتی متر به همراه وسایل آزمایش مانند بردبرد و گیره سوسماری و یک سری از قطعات الکترونیک مربوط به هر میحث فضای مورد نیاز برای هر گروه دو نفره ۴ متر مربع

- روش تدریس و ارائه درس:

آزمایشگاهی



عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

نام درس: مدار منطقی

پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریزمحتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	سیستم های دو دویی، تبدیل منابع اعداد، اعداد منابع هشت و شانزده، متمم ها، اعداد دودویی علامت دار، کد های دو دویی، منطق دودویی	۳	-
۲	جبر بول و گیت های منطقی، تعریف اصول اساسی جبر بول، قضایای اصلی و خواص جبر بول، توابع بول، فرم های استاندارد و متعارف، گیت های منطقی دیجیتال	۴	-
۳	حداقل سازی در سطح گیت، روش نقشه، نقشه چهارمتغیره، نقشه پنج متغیره، ساده سازی با ضرب حاصل جمع ها، پیاده سازی با NOR, NAND تابع OR انحصاری	۵	-
۴	منطق ترکیبی، مدار های ترکیبی، روش تحلیل، روش طراحی، جمع کننده ناقص، جمع کننده کامل، مقایسه کننده، بررسی کننده رقم برابری، دیکدر، انکدر، مولتی پلکسر ها	۸	-
۵	مدارهای منطقی ترتیبی همزمان، مدارهای ترتیبی، لچ ها، فلیپ فلاپ ها شامل مدار SR و مدار GK و مدار MS-GK و نوع D و نوع T	۴	-
۶	۶- ثبات و شمارنده ها، ثبات ها، شیفت رجیسترها شامل مبدل سری به موازی، مبدل موازی به سری، مبدل سری به سری، مبدل موازی به موازی، شمارنده های حلقوی، شمارنده های ضربانی، شمارنده های سنکرون	۸	-

ب: منبع درسی:

۱- موریس مانو، طراحی دیجیتال

۲- نلسون، طراحی مدار منطقی دیجیتال

۳- ویکتور نلسون، اچ تروبی ناگل، طراحی و تحلیل مدار منطقی دیجیتال

۴- مگالسگی، نظریه اصول طراحی مدار منطقی

۵- محمد توکلی، نظریه و اصول طراحی مدار منطقی





ج: استانداردهای آموزشی ( شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب ) درس: مدار منطقی

ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد برق یا مهندسی پزشکی با گرایش بیو الکترونیک یا کامپیوتر و حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و مازیک

روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی و مباحثه ای



نام درس: آزمایشگاه مدار منطقی

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	عملی	نظری	
۱	-	آشنایی با وسایل آزمایشگاه و به دست آوردن مشخصه الکتریکی تراشه های <i>TTL</i> و <i>CMOS</i>	۳
۲	-	مشاهده پاسخ مدارات ترکیبی و روش کاربرد آنها به عنوان دیکودر و آشنایی با نمایشگر ۷ قسمتی ( <i>7 Segment</i> ) و دیکودر آن	۵
۳	-	آشنایی با جمع کننده ها و تفریق کننده ها	۴
۴	-	آشنایی با مدارات مولتی پلکس و دی مولتی پلکس ها و مقایسه کننده ها	۵
۵	-	آشنایی با مدارات کدگذار ها و کدبردارها	۴
۶	-	آشنایی با فلیپ فلاپ ها	۵
۷	-	آشنایی با شمارنده ناهمگام و مدار <i>D/A</i>	۴
۸	-	آشنایی با شمارنده های همگام (سنکرون)	۴
۹	-	آشنایی با مدارات ثبات انتقالی ( <i>Shift Register</i> ) و تبدیل اطلاعات سری به موازی و بالعکس و بعضی مدارات تولید سیگنال مینا	۶
۱۰	-	عمل ضرب دو عدد دو بیتی	۴
۱۱	-	نمایش چهار رقم به صورت مولتی پلکس	۴



ب: منبع درسی:

۱- جزوه آزمایشگاه مدار منطقی، دانشگاه صنعتی شریف

۲- جزوه آزمایشگاه مدار منطقی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- جزوه آزمایشگاه مدار منطقی، دانشگاه شهید رجایی

۴- موریس مانو، کتاب طراحی دیجیتال

۵- نلسون، کتاب طراحی مدار منطقی و دیجیتال

ج: استانداردهای آموزشی ( شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب ) درس: آزمایشگاه مدار منطقی

ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد برق یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکتریک یا کامپیوتر و حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط و یا کارشناس برق یا مهندسی پزشکی یا کامپیوتر حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۶۰ متر مربع برای کلاس آزمایشگاهی ۱۲ نفره با تجهیزات ذیل

- میز کار
- منبع تغذیه  $AC$  و  $DC$  ، مولتی متر ، اسیلوسکوپ ، فانکشن ژنراتور و برد بورد

روش تدریس و ارائه درس:

آزمایشگاهی



نام درس: کارگاه عمومی

پیشنیاز: -

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۶۴	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	برق: شناسایی ابزار کاربردی در برق (سیم چین، سیم لخت کن ..) و انواع اتصالات (لحیم کاری، اتصال پیچی، بافتن سیم ها و..)	—	۴
۲	مدارهای روشنایی (کلید یک پل، دوپل، تبدیل، پریز، کلید صلیبی، مدار لامپ فلوروسنت)	—	۸
۳	سیم کشی فتوسل بدون کنتاکتور و با کنتاکتور	—	۴
۴	مدار سیم کشی کولر و راه پله با تایمر	—	۴
۵	آشنایی با کارگاه مدار فرمان: آشنایی با انواع کلیدها (کلید چپ گرد و راستگرد تیغه ای، زبانه و غلطکی، کلید ستاره، مثلث تیغه ای، غلطکی و زبانه ای)، آشنایی با انواع کنتاکتور و رله های زمانی، آشنایی با تجهیزات حفاظتی (رله حرارتی بار زیاد و جریان زیاد، فیوز)	—	۱۰
۶	طرح و اجرای مدار قدرت و فرمان استارت و استپ یک موتور سه فاز	—	۴
۷	تراشکاری: شناخت و بکارگیری ابزارهای اندازه گیری - خط کش - سنبه نشان - سوهان - سوهانکاری سطوح مختلف - پرداخت کاری با سوهان و سنباده	—	۴
۸	برشکاری با اره های دستی - برش انواع تسمه نبشی - چهارگوش - ورق شمش مسی - برشکاری با اره های برقی - شابرکاری - قلم کاری - سوراخکاری - آشنایی با انواع دریل و مته - سوراخکاری فلزات آهنی و غیرآهنی - برقو زدن - فلاویز کردن - حدیده کردن - صافکاری - پرچکاری - برشکاری بوسیله قیچی و قلم - اصول کار کردن با قیچی های مختلف	—	۱۶
۹	آشنایی با ماشین های تراش - تراشکاری با استفاده از سه نظام تراشکاری با استفاده از محور (مرغک و انواع آن) - روتراشی و داخل تراشی - برشکاری با تیغه	—	۶
۱۰	آشنایی با صفحه تراش - آشنایی با فرز	—	۴

ب: منبع درسی:

جزوه و دستور کار کارگاه عمومی برق و تراشکاری



ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: کارگاه عمومی

ویژگیهای مدرس:

استاد کارحرفه ای برق و مسلط به مدارات علمی الکتریکی یا استاد کار درجه ۱ فلزکاری و تراشکاری یا کارشناسی ارشد مهندسی با ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط و یا کارشناس مهندسی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط.

– مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز:

سیم کشی تکفاز، سه فاز، کنتورهای برق، کلیدهای تک پل و دو پل، رله ها و کنتاکتورها و تایمرهای مختلف، ابزارآلات و وسایل سیم کشی و انبردست، سیم چین، سیم بر، کاتر و ...، تابلو برق، تجهیزات روشنایی، دستگاه تراش، دستگاه فرز، سوهان، سنباده، دریل، انواع مته، قلاویز و ...

– روش تدریس و ارائه درس: (سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی و ...)

عملی در کارگاه، تمرین و تکرار



نام درس: مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی

پیش نیاز: -

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۳	واحد
-	۴۸	ساعت



ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	عناصر، بیوملکولها و ساختمان سلولی (سلسله مراتب کامل ملکولی در سازمان سلولی - منشاء بیوملکولها - پیدایش ملکولهای درشت اولیه - ابعاد و اندازه بیوملکولها - ساختمان و وظایف ذرات سلولی و تبادلات فعال و غیرفعال سلول)	-	۱
۲	قندها (منوساکاریدها - ایزومری - کترین ناقربه - نوع $D$ و $L$ - خواص شیمیایی - مشتقات قندها - اولیگوساکاریدها - پلی ساکاریدها)	-	۲
۳	اسیدهای آمینه (خواص شیمیایی، فیزیکی و نوری - یونیزاسیون - $pH$ ایزوالکتریک - اسیدهای الکل دار - اسید آمینه های حلقوی - روش های جدا کردن و اندازه گیری اسید آمینه - کروماتوگرافی روی کاغذ - کروماتوگرافی با رزین تعویض کننده یون - الکتروفورز)	-	۲
۴	آنزیم ها و ساختمان شیمیایی اسیدهای نوکلئیک (اصول واکنش های آنزیمی و فعال کننده های آنان - انرژی فعال کننده سینتیک واکنش های آنزیمی - اثر حرارت، $pH$ ، غلظت آنزیم و سوبسترا - جایگاه فعال و ترکیبات مهار کننده - مهار کننده های رقابتی و اهمیت آن در پزشکی - ویژگی عمل آنزیم ها و کو آنزیم ها و کو آنزیم های مشتق از ویتامین های گروه $B$ - نامگذاری طبقه بندی آنزیم ها - ساختمان $DNA$ و خواص فیزیکی و خواص $RNA$ و $mRNA$ های حامل و پیامبر، نحوه عمل کوفاکتورها در فعال سازی آنزیم)	-	۳
۵	چربی ها (ساختمان اسید های چرب و خواص آن و جداسازی به روش گاز کروماتوگرافی - چربی های خنثی - موم ها - لیپیدهایی که صابونی نمی شوند - پروستا گلاندین ها)	-	۲
۶	پروتئین ها (ساختمان اول و دوم و سوم زنجیره پلی لیپید - ساختمان چهارم یک پروتئین - نوع و خواص پروتئین ها (۱) پروتئین های ساده (۲) $pI$ های رشته ای (۳) $pI$ ترکیبی)	-	۲
۷	ساختمان سلول - بافت و دستگاه ساده، دستگاه پیچیده، غشای سلول، معرفی منابع ماده: ترکیبات آلی	-	۲
۸	انواع رگها (سرخرگ، سیاهرگ، مویرگ) - مسیرهای گردش خون - انتقال و تبادل گازهای تنفسی در خون	-	۴
۹	تبادل اکسیژن بین خون سرخرگی و بافتها، فرآیند تنفس سلولی	-	۲
۱۰	خون و مایعات بدن (شامل انواع سلولها - پلاسما - گازهای خون)	-	۲
۱۱	بیوشیمی: طبقه بندی، ساختمان، عملکرد و مورفولوژی: کربوهیدراتها، لیپیدها (لیپوپروتئین ها و الیوپروتئینها)، قندها، پروتئین ها، اسیدهای نوکلئیک، آنزیم ها، ویتامین ها، آب (خواص فیزیکی و شیمیایی) الکترولیتها و عناصر معدنی، $pH$ (اسیدها، بازها و بافرها)، عناصر کمیاب، هورمونها، تومورمارکرها	-	۷
۱۲	خونشناسی: ساختمان، عملکرد: مورفولوژی گلبول های قرمز، گلبول های سفید، پلاکتها، فاکتورهای انعقادی و محل تولید	-	۷
۱۳	سرولوژی و ایمنی شناسی: معرفی انواع ایمنی شامل ایمنی سلولی و ایمنی سرمی (هومورال)، ایمنی سلولی: معرفی $Tcell$ و $Bcell$ و ماکروفاژ، ایمنی سرمی: آنتی ژن، آنتی بادی و کمپلمان	-	۷
۱۴	میکروبیشناسی: تقسیم بندی انواع باکتریها بر مبنای شکل سلولی و رنگ آمیزی گرم، شکل سلولی: کوکسی، باسیل و کوکوباسیل، معرفی رنگ آمیزی گرم، تقسیم بندی باکتری ها بر مبنای گرم ثبت و گرم منفی	-	۳

۱۵	ژنتیک: معرفی DNA و اسیدهای نوکلئیک (اشاراتی بر ساختمان و عملکرد)	۲	-
----	--	---	---

ب: منبع درسی:

۱- *Tietz fundamentals of clinical chemistry*

۲- *Dacie & Lewis practical haematology 10<sup>th</sup> Edition 2006*

۳- پرویز پاکزاد، کتاب اصول و تفسیر آزمایشات سرولوژی بالینی

۴- *Text book of diagnostic microbiology, mahan, 2007, saunders.*

۵- ملک نیا، شهبازی، بیوشیمی عمومی

۶- محمدی زهرا، شیخ مهدی مسگر، عبدالرضا - شیمی معدنی صنعتی، انتشارات آزاده - ۱۳۸۰

۷- حمیدرضا سقا و همکاران، کتاب جامع تجهیزات آزمایشگاهی فرآورده های تشخیصی، ۱۳۸۵



ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مقدمات علوم آزمایشگاهی

- ویژگی های مدرس:

دکتری تخصصی آسیب شناسی تشریحی و بالینی یا دکتری علوم آزمایشگاهی ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۴۰ متر مربع، صندلی، وایت برد، کامپیوتر، ویدئو پروژکتور



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مباحثه ای



نام درس: مدارهای الکترونیکی

پیش نیاز: الکترونیک کاربردی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب



عملی	نظری	
—	۲	واحد
—	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	منابع تغذیه: ساده از نوع دیودی و خازنی، تثبیت کننده ولتاژ ترانزیستوری، تثبیت کننده ولتاژ با مدارهای مجتمع، منابع تغذیه سوئیچینگ	۳	—
۲	مدارات $OP-AMP$ : الف - تعریف و تشریح $OP-AMP$ - کاربرد $OP-AMP$ در مدارات: معکوس کننده - بافر - تقویت کننده - جمع کننده - تفریق کننده - مشتق گیر - انتگرال گیر - منابع کنترل شده ولتاژ و جریان توسط ولتاژ و جریان - مدارات راه انداز - مقایسه کننده ها و اشمیت تريگرها - کنترلرهای دما - تقویت کننده های صوتی - مختصری در مورد فیلترهای پسیو ( $RC$ ) و اکتیو فرکانس، ب- مشخصات $DC$ - و فرکانسی $OP-AMP$ ج- معرفی $Instrumentation Amplifier$ به همراه کاربرد و معرفی یک $IC$ از این نوع	۶	—
۳	اوسیلاتورها و انواع آن	۲	—
۴	تایمرها	۱.۵	—
۵	مبدل ها: ولتاژ به جریان، جریان به ولتاژ، ولتاژ به فرکانس و فرکانس به ولتاژ، نور به فرکانس، $DC-DC$ , $DC-AC$	۳	—
۶	آنالوگ سوئیچها	۱.۵	—
۷	مدارهای نمونه بردار و نگه دارنده $Sample and Hold$	۱	—
۸	مبدل های دیجیتال به آنالوگ ( $DAC$ ) و آنالوگ به دیجیتال ( $ADC$ ) به همراه تعریف دو روش متداول همراه با معرفی یک $IC$ از هر کدام	۲	—
۹	شرح مختصر مدارات قفل کننده فاز با $PLL$ همراه با مختصری راجع به کاربردهای آن و معرفی یک مدار ساده	۱.۵	—
۱۰	فرکانس بالا و مدولاسیون ( $Radio Frequency$ ): تعریف مدولاسیون، انواع مدولاسیون، تشریح یک مدولار ساده $AM$ همراه با یک مدار عملی ساده، تشریح مدولاسیون $FM$ همراه با یک مدار ساده	۳.۵	—
۱۱	آشکار سازی: تعریف آشکار سازی، روش آشکار سازی $AM$ همراه با یک مدار ساده، روش آشکار سازی $FM$ همراه با معرفی دیسکریمیناتور فاسترسیلی	۳	—
۱۲	تنوری تلویزیون و اصول آن بطور مختصر (آشکار سازی تصویر)، معرفی لامپ تصویر و اصول کار آن	۲	—
۱۳	تشریح و توضیح مختصری راجع به مانیتورها و وجوه مشابه و تفاوت آنها با تلویزیون	۲	—

ب: منبع درسی:

۱- لوئیس نسلسکی، روبرت بویل، قطعات مدارهای الکتریکی، ترجمه دکتر قدرت سپید نام و خلیل باغانی، انتشارات خراسان ۱۳۷۵

۲- سدراسمیت، مدارهای میکروالکترونیک، ترجمه خلیل باغانی، حمیدرضا رضایی نیا - نشر خراسان

۳- David Buchla, Thomas L.Floyd, Fundamentals of analog circuits, Prentice hall ۱۹۹۹.

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: مدارهای الکترونیکی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد الکترونیک یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکتریک و حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط با تجهیزات پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و ماژیک



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی و مباحثه ای

نام درس: آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی  
پیش نیاز: -

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱		منابع تغذیه	۶	-
۲		مدارات <i>Op - Amp</i>	۱۰	-
۳		اسیلاتورها	۴	-
۴		تایمرها	۲	-
۵		مبدلها	۶	-
۶		مبدلهای <i>ADC</i> و <i>DAC</i>	۸	-
۷		<i>PLL</i>	۲	-
۸		مدارهای دمولاسیون	۴	-
۹		مدار مدولاسیون آشکارسازی	۴	-
۱۰		مانیتورها	۲	-



ب: منبع درسی:

جزوات آزمایشگاهی مربوطه

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه مدارهای الکترونیکی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد الکترونیک یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکترونیک و حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط با تجهیزات پزشکی یا کارشناس مربوطه با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

- برای هر گروه دو نفره یک سری از دستگاههای فانکشن ژنراتور، اسیلوسکوپ، منبع تغذیه، مولتی متر به همراه وسایل آزمایش مانند بردبرد و گیره سوسماری و یک سری از قطعات الکترونیک مربوط به هر مبحث  
- فضای مورد نیاز برای هر گروه دونفره ۴ متر مربع

- روش تدریس و ارائه درس :

آزمایشگاهی، تمرین و تکرار



نام درس: میکرو کنترلر



پیش نیاز: مدار منطقی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	یادآوری سیستم اعداد باینری و هگزا، یادآوری مباحث مورد لزوم از درس مدار منطقی، تاریخچه میکروکنترلر	-	۱
۲	تعریف انواع حافظه مورد استفاده در یک میکروکنترلر، تعریف یک میکروکنترلر و فرق آن با یک میکروپروسسور	-	۲
۳	معرفی واحد پردازش <i>ALU</i> در میکروکنترلرهای <i>AVR</i>	-	۱
۴	معرفی پورت یا درگاه و مفهوم آن، مفهوم رجیستر یا ثبات و نقش آن در یک میکروکنترلر، تشریح معماری داخلی میکروکنترلرهای <i>AVR</i> و بررسی اجمالی آن	-	۴
۵	دستورالعمل ها و دستورات اسمبلی	-	۱.۵
۶	روش برنامه ریزی میکروکنترلرهای <i>AVR</i> و معرفی نرم افزارها و سخت افزارهای لازم	-	۱.۵
۷	پورت یا درگاههای <i>I/O</i> و کارکردن با آنها	-	۱.۵
۸	منابع پالس ساعت، <i>Reset</i> و مدیریت توان و مفهوم <i>Machin cycle</i> و <i>Clock cycle</i>	-	۱.۵
۹	وقفه ها	-	۲.۵
۱۰	تایمرها	-	۲.۵
۱۱	مفهوم ارسال اطلاعات و روشهای استاندارد ارسال اطلاعات جهت برقرای ارتباط بین دو واحد سخت افزاری	-	۲.۵
۱۲	معرفی درگاههای سریال و نحوه عملکرد آنها	-	۲.۵
۱۳	امکانات آنالوگ داخلی میکروکنترلرهای <i>AVR</i> و نحوه کار با آنها	-	۲.۵
۱۴	نحوه کار با انواع حافظه های داخلی میکروکنترلر مانند <i>Ram - Rom - EProm</i>	-	۲.۵
۱۵	مثال های کاربردی، انجام یک پروژه توسط دانشجو	-	۳

درس بر مبنای میکروکنترلرهای *AVR* و آی سی *At mega ۱۶* می باشد.

ب: منبع درسی:

- ۱- جان مورتون ترجمه کیهان حداد شرق، اصول و راهنمای کار با میکروکنترلرهای *AVR*، نگین دانش - دی ۱۳۸۴
- ۲- سعید شجاعی، نادر مهرا، میکروکنترلرهای *AVR* سری *Mega*، دیباگران تهران ۱۰ اسفند ۱۳۸۴
- ۳- امیر ره افروز، میکروکنترلرهای *AVR* و کاربردهای آنها، نص ۰۸، خرداد ۱۳۸۶
- ۴- علی گاهه، میکروکنترلرهای *AVR*، نص ۱۳، آذر ۱۳۸۵

ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: میکروکنترلر

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد الکترونیک یا سخت افزار کامپیوتر یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکترونیک و حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و مازیک



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی

نام درس: آزمایشگاه میکروکنترلر

پیشنیاز: -

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	-	۳	معرفی پایه های میکروکنترلر و تعریف کار آنها، ساختن یک مدار با حداقل قطعات
۲	-	۲	معرفی یک نرم افزار برنامه ریزی و سخت افزار های لازم
۳	-	۲	برنامه ریزی مدار حداقل در آیت ۲ و خواندن حافظه مدار و تغییرات در Data حافظه
۴	-	۳	معرفی I/O و کار کردن با آن
۵	-	۴	درگاه سریال و کار کردن با آن به همراه نمایش بر روی پورت خروجی I/O
۶	-	۴	تایمرها و کار کردن با آن و نمایش بر روی پورت خروجی
۷	-	۶	وقفه و کار کردن با آن، کار کردن با بین وقفه، کار کردن با وقفه سریال، کار کردن با وقفه تایمر
۸	-	۴	ADC و کار کردن با آن
۹	-	۴	کار کردن با <i>Exprom</i> و <i>RAM</i> و <i>ROM</i> و نوشتن و قرائت داده ها و نمایش آن روی I/O یا ارسال آن بر روی درگاه سریال
۱۰	-	۸	بستن مدارات نمونه بردار مثل فرکانس متر، تایمر و تابلو اعلانات و ...
۱۱	-	۸	پروژه

ب: منبع درسی:

جزوات آزمایشگاهی



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه میکروکنترلر

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد الکترونیک یا سخت افزار کامپیوتر یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکتریک و حداقل ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط با تجهیزات پزشکی یا کارشناس مربوطه با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

اسیلوسکوپ، فانکشن ژنراتور، منبع تغذیه، مولتی متر، پروگرامر AVR، کامپیوتر، برنامه کمپایلر، برنامه ریزی مانند *CodeVision*، برد برد، گیره سوسماری و قطعات الکترونیکی دیگر (خازن، مقاومت، انواع IC ها و ...)

- روش تدریس و ارائه درس :

آزمایشگاهی، تمرین و تکرار





نام درس: اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی

پیش نیاز: مدارها و ماشینهای الکتریکی

هم نیاز: الکترونیک کاربردی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱		استانداردها و واحدهای اندازه گیری	-	۱
۲		اجزاء تشکیل دهنده یک سیستم اندازه گیری - مزایای استفاده از سیستم های اندازه گیری الکترونیکی	-	۱
۳		مشخصات استاتیک سیستمهای اندازه گیری (دقت، صحت، تکرار پذیری، پسماند یا هیستریزس)	-	۲
۴		خطاهای اندازه گیری	-	۲
۵		مشخصات دینامیک سیستمهای اندازه گیری (پاسخ زمانی، پاسخ فرکانسی)	-	۳
۶		نویز و تداخل (اثر دما، رطوبت، فشار هوا) و نویز ذاتی و اتصال زمین و نویزهای الکتریکی و مغناطیسی	-	۱
۷		مبدلهای: جابجایی، سرعت، شتاب، نیرو، فشار، دما، نور و گاز	-	۵
۸		آماده سازی و پردازش سیگنال	-	۶
۹		کالیبراسیون و تعریف روشهای کالیبراسیون خطی و غیر خطی	-	۲
۱۰		اندازه گیری ولتاژ و جریان و مقاومت و توان	-	۲
۱۱		اندازه گیری شمارش یالس و فرکانس و زمان تناوب	-	۲
۱۲		دستگاههای اندازه گیری الکترونیک مانند ولت متر، آمپر متر، اهم متر، اسیلوسکوپ و اسپکتروم آنالایزر	-	۵

ب: منبع درسی:

۱- دکتر رضایی، اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد برق یا مهندسی پزشکی با گرایش بیوالکتریک با حداقل ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط با تجهیزات پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و مازیک

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مباحثه ای



نام درس: شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی

پیش نیاز: مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی

هم نیاز:

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	<p>آشنائی با پارامترها و اندکس های مورد سنجش در آزمایشگاه تشخیص پزشکی</p> <p>- پارامترهای مورد سنجش در آزمایشگاه بیوشیمی</p> <p>۱- اسیدهای آمینه و پروتئین ها (پروتئین تام، آلومین، ایمونوگلوبولین و ...)</p> <p>۲- آنزیم ها (<i>ALP, LDH, CK, ALT, AST</i> و ...)</p> <p>۳- کربوهیدرات ها (گلوکز، پروتئین های گلیکوزیله و ...)</p> <p>۴- لیپیدها، لیپوپروتئین ها، آپولیپوپروتئین ها (<i>APOC, apo B, apo A</i> به <i>APOC, APOB, APOA</i>)</p> <p>۵- هورمونها (<i>T<sub>r</sub>, T<sub>4</sub>, TSH</i>، کورتیزول، <i>ACTH</i> و ...)</p> <p>۶- تومورمارکرها (<i>CA ۱۹-۹, CA ۱۵-۲, CA ۱۲۵, CEA, PSA</i> ...)</p> <p>۷- ویتامین ها (<i>B, E, D, A</i>، فولات و ...)</p> <p>۸- عناصر کمیاب (سرب، روی، منگنز، آهن، سلنیم و ...)</p> <p>۹- الکترولیت ها (سدیم، پتاسیم، کلسیم، بیکربنات، دی اکسید کربن)</p> <p>۱۰- گازهای خون و <i>pH, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub></i> <i>pH</i> و ...)</p> <p>۱۱- داروهای مورد استفاده در درمان بیماریها (داروهای ضد تشنج و داروهای قلبی) مواد مخدر و دارو های مورد سوء استفاده (آمفتامین، باریتوراتها، بنزودیازپین ها، کوکائین، متادون، ترکیبات تریاک و ...)</p> <p>۱۲- پارامترهای مورد سنجش در عملکرد کبد (آنزیم های کبدی، بیلی روبین و ...)</p> <p>۱۳- پارامترهای مورد سنجش در عملکرد کلیه (<i>creatinin, BUN</i> و ...)</p> <p>۱۴- عناصر معدنی (کلسیم، فسفر، منیزیم)</p> <p>- پارامترها و اندکس های مورد سنجش در آزمایشگاه خونشناسی</p> <p>۱- شمارش سلول (<i>WBC, RBC</i> و پلاکت)</p> <p>۲- اندکس های سلولی (<i>MVP, MCHC, MCH, MCV</i> و ...)</p> <p>۳- اندازه گیری <i>ESR</i> (سرعت رسوب گلبولهای قرمز)</p> <p>۴- اندازه گیری هموگلوبین و هماتوکریت</p> <p>۵- آزمایش های انعقادی (<i>PT</i> و <i>PTT</i>، فیبرینوژن، <i>D-Dimer</i>، پروتئین <i>C</i>، پروتئین <i>S</i> و ...)</p> <p>۶- گروههای خونی</p> <p>- پارامترهای مورد سنجش در آزمایشگاه سرولوژی</p> <p>۱- پارامترهای مورد سنجش در بیماریهای خود ایمنی (<i>Anti Anti SM, Anti DNA, ANA, RF, CRP</i> و ...)</p> <p>۲- پارامترهای مورد سنجش در بیماریهای عفونی باکتریایی و انگلی (رایت، ویرال، <i>FTA-ABS, VDRL</i>، توکسوپلاسموز، <i>H. pylori</i> و ...)</p>		۹



		<p>۳- پارامترهای مورد سنجش در بیماریهای عفونی ویروسی (هیپاتیت C, B, A و HIV, روبلا - CMV و ...)</p> <p>۴- هورمون ها</p> <p>۵- کمپلمان و ایمونوگلوبولینها (<math>IgG, IgA, IgM, C_3, C_4</math>)</p>
۴		<p>۲ انواع نمونه های قابل سنجش در آزمایشگاه تشخیص پزشکی</p> <p>سرم - پلاسما - خون کامل - مایعات استریل (مایع مغزی نخاعی، مایع مفصلی، مایع پریکارد، مایع جنب، مایع صفاقی) ادرار - مدفوع - ترشحات دستگاه تنفسی و خلط - ترشحات دستگاه تناسلی و مایع منی - ترشحات دستگاه گوارشی (معده و روده و پانکراس)، انواع بافت و ترشحات زخم</p>
۱۳		<p>۳ آشنایی با انواع مواد، محلول ها، پودرها و کیت های آزمایشگاهی بر مبنای روش های رایج در آزمایشگاه تشخیص پزشکی</p> <p>- کیت های مورد استفاده در آزمایشگاه بیوشیمی</p> <p>۱- کیت های مورد استفاده در انواع روش های فتومتری (اسپکتر و فتومتر، فلیم فتومتر)</p> <p>۲- کیت های مورد استفاده در روش های فلورومتری، نفلومتری و توربیدومتری</p> <p>۳- کیت های مورد استفاده در روش الکتروفورز</p> <p>۴- کیت های مورد استفاده در روش کروماتوگرافی</p> <p>۵- کیت های مورد استفاده در روش های ایمونواسی</p> <p>- کیت های مورد استفاده در آزمایشگاه سرولوژی</p> <p>۱- کیت های مورد استفاده در روش الایزا (کیت های هورمونی، <i>CMV IgE, TORCH H.pylori, Rubella</i>، هیپاتیت (<i>HIV (HCV, HBS Ag, HBS Ab)</i>)، آنتی ژن و آنتی بادی)</p> <p>۲- کیت های مورد استفاده در روش توربیدومتری (<math>IgM, IgA, IgG, C_3, C_4</math>)</p> <p>۳- کیت های مورد استفاده در روش های ایمونوفلوروسانس (توکسوپلاسموزیس و <i>FTA - ABS</i>)</p> <p>- محلول ها و کیت های مورد استفاده در آزمایشگاه خون شناسی</p> <p>۱- کیت های مورد استفاده در دستگاه کواگولومتر</p> <p>۲- کیت های مورد استفاده در الکتروفورز هموگلوبین</p> <p>۳- محلول های شمارنده سلولی</p> <p>۴- پودرها و محلول های ضد انعقاد</p> <p>۵- بافرها (دستگاه <i>HPLC</i> جهت سنجش هموگلوبینوپاتی ها)</p>
۲		<p>۴ آشنایی با شرایط محیطی آزمایش ها در آزمایشگاه های تشخیص پزشکی (حرارت، برودت، رطوبت و نور)</p>
۲		<p>۵ آشنایی با شرایط نگهداری و انتقال مواد، محلول ها و کیت های آزمایشگاهی (برودت، انجماد، نور)</p>
۲		<p>۶ ایمنی کار با مواد، محلولها و کیت های آزمایشگاهی</p>

ب: منبع درسی:

۱- *Tietz fundamentals of clinical chemistry*, ۲۰۰۱

۲- *Dacie & Lewis practical haematology ۱۰<sup>th</sup> Edition* ۲۰۰۶

۳- پرویز پاکزاد، کتاب اصول و تفسیر آزمایشات سرولوژی بالینی

۴- حمیدرضا سقا و همکاران، کتاب جامع تجهیزات آزمایشگاهی فرآورده های تشخیصی

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- ویژگی های مدرس:

دکتری علوم آزمایشگاهی یا دکتری تخصصی آسیب شناسی تشریحی یا بالینی با حداقل ۳ سال سابقه یا کارشناس ارشد مهندسی پزشکی با گرایش بیومواد و ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره - صندلی - وایت برد - کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی و مباحثه ای



نام درس: شناخت و سائل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

پیش نیاز: مقدمات علوم پایه آزمایشگاه تشخیص پزشکی

هم نیاز: شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی - آشنایی با

فضای فیزیکی و اصول ایمنی در آزمایشگاه تشخیص پزشکی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱	-	۴	-	۴
۲	-	۴	-	۴
۳	-	۴	-	۴
۴	-	۴	-	۴
۵	-	۴	-	۴
۶	-	۴	-	۴
۷	-	۴	-	۴
۸	-	۴	-	۴

ب: منبع درسی:

۱- موسسه ECRI ، [www.ecir.org](http://www.ecir.org)

۲- راهنمای طبقه بندی وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی - اداره کل تجهیزات پزشکی



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- ویژگی های مدرس:

دکترای تخصصی آسیب شناسی تشریحی یا بالینی و یا دکتری علوم آزمایشگاهی با ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط یا کارشناس ارشد مهندسی پزشکی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز:

۴۰ متر مربع - وایت برد - کامپیوتر و نمایشگر (ارائه بصورت *Power point*) ویدئو پروژکتور - صندلی

- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی - مطالعه موردی و *Power point*



نام درس: آشنایی با فضای فیزیکی و اصول ایمنی در آزمایشگاه تشخیص پزشکی  
پیش نیاز: -

عملی	نظری	
-	۱	واحد
-	۱۶	ساعت

۳ ساعت (۲ جلسه) حضوری در آزمایشگاه

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	ایمنی الکتریکی و الکترو مغناطیس: زمین الکتریکی و چاه ارت و روش احداث آن، برق گرفتگی و انواع جریان نشستی، ولتاژ بالا در تجهیزات آزمایشگاهی، ثبت کننده های برق و UPS، تداخلات الکترومغناطیس	-	۲
۲	ایمنی شیمیایی: معرفی مواد و گازهای سمی، نحوه حمل و نقل و نگهداری مواد شیمیایی	-	۱
۳	ایمنی تشعشعات: معرفی دستگاهها و مواد تشعشع زا در آزمایشگاه، روشهای دزیمتری و کنترل تشعشعات در آزمایشگاه	-	۱
۴	ایمنی زیستی: عفونتهای رایج در آزمایشگاهها، روشهای ضد عفونی و استریل کردن وسایل آزمایشگاهی	-	۱
۵	آشنائی با پسماندها در آزمایشگاه: پسماندهای شیمیایی و روشهای دفع آن، پسماندهای بیولوژیکی و روشهای دفع آن، پسماندهای رادیو اکتیو و روشهای دفع آن	-	۱
۶	کنترل آتش سوزی و حفاظتهای لازم: معرفی مهمترین عوامل آتش زا و حفاظتهای مربوطه، نحوه اطفاء حریق در آزمایشگاه	-	۱
۷	تجهیزات و امکانات ایمنی در آزمایشگاه: معرفی علائم هشدار دهنده در آزمایشگاه، محافظت از چشم و صورت، دوش اضطراری، وسایل کمک تنفسی، حفاظتهای شخصی (لباس، دستکش، کفش و ...)	-	۱
۸	طرح ریزی برنامه ایمنی در آزمایشگاه: ثبت موارد غیر عادی عملکرد وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی، اقدامات لازم در هنگام وقوع زلزله و حوادث غیر مترقبه در خصوص وسایل و تجهیزات	-	۱
۹	شرایط محیطی در آزمایشگاه تشخیص پزشکی: اصول تهویه و تأثیر آن در عملکرد وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی، دما و رطوبت در آزمایشگاه و تأثیر آن در عملکرد وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی	-	۴
۱۰	انبارش و نگهداری مواد، وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی	-	۲
۱۱	معرفی فضاهای موجود در آزمایشگاه تشخیص پزشکی (اتاق نمونه گیری، آزمایشگاه اورژانس، بانک خون و ...)	-	۱

ب: منبع درسی:

- ۱) A safety guide for laboratory employees, office of environmental oeh & S health / university of California", San Francisco July ۲۰۰۰
- ۲) Laboratory safety hand book, laurentan university, April ۲۰۰۰۷

۳) شهلا فارسی، راهنمای اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان در محیط آزمایشگاه، مرکز تحقیقات

آزمایشگاههای رفرنس / وزارت بهداشت





ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آشنائی با فضای فیزیکی و اصول ایمنی در آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد بهداشت محیط با ۳ سال سابقه کار مفید و مرتبط و یا کارشناس آزمایشگاه یا مهندسی پزشکی یا الکترونیک با ۵ سال سابقه کار در آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - وایت برد - مساحت کلاس طبق استاندارد موجود



- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی - ارائه پاورپوینت

نام درس: زبان تخصصی

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

پیش نیاز: زبان خارجی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱		واژه شناسی پزشکی	-	۳
۲		بررسی متون زبان تخصصی مهندسی برق، الکترونیک یا مهندسی پزشکی به انتخاب استاد ۳ عنوان (ترجمه، درک مطلب، آشنائی با واژه ها) با استناد به کتب تخصصی رشته های فوق	-	۵
۳		بررسی <i>Technical manual</i> سیستم دستگاههای زیر: (یکی از سیستمهای رایج: بخشهای <i>Operation - Service - Trouble shooting - Maintainance</i> ) ترجمه و درک مطلب، سیستم سل کانتر، سیستم اتوآنالایزر بیوشیمی، سیستم گاز خون، سیستم الیزا	-	۱۶
۴		بررسی متون فنی تجاری مرتبط با شناسائی و انتخاب مواد و کیت های آزمایشگاهی: ترجمه و درک مطلب	-	۲
۵		بررسی متون مرتبط با ایمنی تجهیزات آزمایشگاهی	-	۲
۶		بررسی سایت <i>FDA</i> و مطالعه متون انتخابی در بخش <i>IVDD (Invitro diagnostic device)</i> و انواع وسایل (جهت آشنائی با واژه ها و کارکرد وسایل)	-	۲
۷		بررسی اینترنتی بر روی یکی از تجهیزات آزمایشگاهی (جمع آوری اطلاعات، دسته بندی، ترجمه، درک مطلب و ارائه گزارش، خلاصه نویسی)	-	۲

ب: منبع درسی:

۱. مقالات موجود در مجلات و بخش های مختلف سایت [www.devicelink.com](http://www.devicelink.com)
۲. *Technical Manuals* تجهیزات و وسایل آزمایشگاه تشخیص پزشکی موجود در کشور
۳. *J Bronzino, Handbook of Biomedical Engineering ۲۰۰۰, CRC Press.*
۴. زبان تخصصی مهندسی برق (مرکز نشر)
۵. مطالب مرتبط با *IVD* موجود در سایت *FDA*



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: زبان تخصصی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی یا الکترونیک با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط یا کارشناس مربوطه با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط با تجهیزات پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و مازیک

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، تمرین و تکرار، مطالعه موردی و پژوهشی گروهی



نام درس: اخلاق حرفه ای

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

پیش نیاز: -

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)		سرفصل و ریز محتوا	ردیف
عملی	نظری		
-	۳	استانداردها و ارزشها در صنعت، نقد و درآمدی بر اخلاق حرفه ای	۱
-	۳	علم، اخلاق و توسعه تجاری	۲
-	۲	جایگاه والای علم بهداشت و درمان در میان دانشها	۳
-	۶	اخلاق از دیدگاه اسلام	۴
-	۶	مکارم و محاسن اخلاقی	۵
-	۲	جایگاه اخلاق در علوم پزشکی	۶
--	۳	استاندارد رفتاری و روانشناسی رفتار مدیریت در صنعت	۷
-	۲	ویژگیهای اخلاقی ضروری برای صاحبان مشاغل در گروه علوم پزشکی	۸
-	۲	ویژگیهای اخلاقی ضروری برای دانشجو و استاد در گروه علوم پزشکی	۹
-	۲	تعریف روابط کاری فیما بین تکنیسین تجهیزات پزشکی، بیمار و مرکز درمانی	۱۰
-	۱	سوگند نامه و مقررات بین المللی پزشکی	۱۱

ب: منبع درسی:

۱- محمد مهدی اصفهانی، اخلاق حرفه ای در خدمات بهداشتی و درمانی معاونت پژوهشی دپ ایران

۲- Donaldson J.(۱۹۸۹) key Issues in Business ethics by Academic Press limited, UK

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اخلاق حرفه ای

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی یا علوم آزمایشگاهی با ۵ سال سابقه کار مفید و دارای سوابق و مطالعات علمی در زمینه اخلاق اسلامی یا کارشناس ارشد علوم دینی دارای سوابق آشنایی با مباحث علوم پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و ماژیک



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی و مباحثه ای

نام درس: ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور

عملی	نظری	
-	۱	واحد
-	۱۶	ساعت

پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	آئین نامه تجهیزات پزشکی		۲
۲	آشنایی با وسایل پزشکی، ضوابط آن		۶
۳	طبقه بندی وسایل پزشکی تشخیصی <i>in vitro</i>		۲
۴	ضوابط خدمات پس از فروش شرکت ها		۳
۵	ارزیابی و نحوه ممیزی صدور پروانه ساخت وسایل		۲
۶	چگونگی اخذ برجسب اطمینان تجهیزات		۱



ب: منبع درسی:

- ۱- سید حسین صفوی، محبوبه شاه علی- وسایل پزشکی و ضوابط آن، انتشارات پارسا، ۱۳۸۷
- ۲- محمد علی حیدری، سپیده گلپاز، ضوابط طبقه بندی وسایل پزشکی تشخیصی *IVD*، اداره کل تجهیزات پزشکی، ۱۳۸۷
- ۳- رضا مسائلی، امیر رامهرمزی، سعید غفوری، آئین نامه تجهیزات پزشکی، اداره کل تجهیزات پزشکی ۱۳۸۷
- ۴- اداره کل تجهیزات پزشکی، راهنمای ارزیابی و نحوه ممیزی صدور پروانه ساخت وسایل پزشکی، انتشارات هم پا، ۱۳۸۷
- ۵- اداره کل تجهیزات پزشکی، ضوابط خدمات پس از فروش شرکت های تجهیزات پزشکی، انتشارات هم پا، خرداد ۱۳۸۷
- ۶- اداره کل تجهیزات پزشکی، راهنمای اخذ برجسب اطمینان تجهیزات پزشکی، اردیبهشت ۱۳۸۷

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: ضوابط و مقررات تجهیزات پزشکی کشور

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی با سه سال سابقه کار در زمینه تجهیزات پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز:

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و مژیک

- روش تدریس و ارائه درس:

سخنرانی و مباحثه ای



عملی	نظری	
-	۳	واحد
-	۴۸	ساعت



نام درس: اصول و مبانی تجزیه دستگاهی

پیش نیاز: فیزیک عمومی - مقدمات علوم پایه آزمایشگاهی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سر فصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	مقدمه آنالیز دستگاهی: شیمی مدرن، تاریخچه، انواع روش های تجزیه مواد، روشهای دستیابی، فنون سنتی تجزیه مواد، تجزیه دستگاهی	-	۳.۵
۲	طبقه بندی روش ها براساس ماهیت تشعشع: طیف سنجی الکترومغناطیس، طیف سنجی الکترونیک، طیف سنجی مکانیکی، طیف نگاری جرمی <i>Mass - Spectroscopy</i> (تعریف) طبقه بندی روش ها براساس فرآیند اندازه گیری: طیف نگاری جذبی <i>Absorbption</i> ، طیف نگاری نشری <i>Emission</i> ، طیف نگاری پراش <i>Scattering</i> انواع معمول اسپکتروسکوپی: طیف نگاری شعله <i>Flame spec</i> ، طیف نگاری مرئی <i>Visible spec</i> ، طیف نگاری فرابنفش <i>UV spec</i> ، طیف نگاری مادون قرمز <i>IR spec</i> ، طیف نگاری حرارتی مادون قرمز <i>Termal IR spect</i> ، طیف نگاری رزونانس مغناطیسی هسته <i>NMR</i> ، طیف نگاری نشر نوری <i>Photo emission spect</i> ، طیف نگاری اشعه گاما <i>Mossbaver</i> انواع طیف نگاری الکترومغناطیس نشری: طیف نگاری نشری فلورسانس، طیف نگاری نشری شعله، طیف نگاری فلورسانس اشعه ایکس، طیف نگاری نجومی <i>Stellar</i> انواع طیف نگاری جذبی الکترومغناطیس: طیف نگاری جذب مادون قرمز، طیف نگاری جذب اتمی، طیف نگاری جذب مرئی / فرابنفش، طیف نگاری جذب اشعه $\gamma$ برهم کنش تشعشع الکترومغناطیس با ماده: طیف نگاری <i>Chiral Dichroism (CD)</i> چرخش دورنگی، طیف نگاری چرخش دورنگی مغناطیسی <i>MCD</i> ، طیف نگاری رزونانس مغناطیس هسته <i>NMR</i> ، رزونانس چرخش الکترون <i>ESR</i> ، طیف نگاری رامان <i>Raman sp</i> ، طیف نگاری استارک <i>Stark sp</i>	-	۶.۵
۳	طیف سنجی جرمی: تعریف، بخش های یک سیستم طیف سنج جرمی، مثالهایی از طیف سنج های جرمی تکنیک های تلفیقی تشخیص و تجزیه مواد: <i>IMS / MS</i> ، <i>GC - MS</i> ، <i>LC - MS</i>	-	۳.۵
۴	کریستالوگرافی: نظریه، فنون و تکنیک ها، کاربرد در زیست شناسی	-	۲
۵	الکتروشیمی و پدیده های الکتروکینتیک: <i>pH</i> ، <i>Impedance</i> ، الکترواسموز، شیب گرادیان	-	۳
۶	تکنیک های جداسازی مواد: جذب، سانتریفوژ کردن و تکنیک ها، کروماتوگرافی و انواع آن، الکتروفورز و انواع آن، استخراج، تبخیر، فیلتراسیون <i>Filtration</i> و کاربردها، رسوب کردن <i>Sedimentation</i> ، رسوب گذاری <i>Precipitation</i> ، الک کردن <i>Sieving</i>	-	۹
۷	میکروسکوپی: تعریف و اصطلاحات، انواع میکروسکوپیها	-	۳
۸	<i>Lab - on - chip</i>	-	۰.۵

ب: منبع درسی:

۱- اصول تجزیه دستگاهی اسکوک وست ترجمه جهاد دانشگاهی

۲- *Analytical and Bioanalytical chemistr - S. Daunert G. Gauglits - Editors: P. Carvignes*



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اصول و مبانی تجزیه دستگاهی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، شیمی کاربردی یا علوم آزمایشگاهی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۴۰ متر مربع - وایت برد - کامپیوتر (ارائه بصورت *Power point*) - صندلی - ویدئو پروژکتور



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مطالعه موردی همراه با *Power point*

نام درس: اصول کار و کارکرد دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)

عملی	نظری	
۱	۱	واحد
۶۴	۱۶	ساعت

پیش نیاز: شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت مواد، کیت ها و محلول های آزمایشگاه تشخیص پزشکی، اصول و مبانی تجزیه دستگاهی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	۱	۳	معرفی، تشریح و کار عملی با انواع پمپهای آزمایشگاه تشخیص پزشکی و آشنائی با یک مدل از هر کدام
۲	۱	۴	معرفی، تشریح و کار عملی با انواع سانتریفیوژهای آزمایشگاه تشخیص پزشکی و آشنائی با یک مدل از هر کدام
۳	۱	۴	معرفی، تشریح و کار عملی با انواع شیکرهای آزمایشگاه تشخیص پزشکی و آشنائی با یک مدل از هر کدام
۴	۳	۱۰	معرفی، تشریح و کار عملی با دستگاههای ذیل همراه با فراگیری اصول ایمنی و آشنائی با یک مدل موجود جهت هر دستگاه: انکوباتور، فور، بن ماری، هات پلیت و استیرر، اتوکلاو
۵	۲	۸	معرفی، تشریح، کار عملی، فراگیری اصول ایمنی و آشنائی با یک مدل موجود از گروه دستگاههای زیر مربوط به بخش پاتولوژی
	۲	۸	- میکروتوم همراه با تنظیمات دقیق مربوطه (کنترل کیفی)
	۲	۸	- تیشیو پروسوسور
	۱	۲	- تیغ تیز کن
	۲	۴	- انواع میکروسکوپ و روش کار با آنها و بررسی عیوب مربوطه
۶	۱	-	دستگاه الکترو فورز
	۱	۶	یادآوری اصول الکترو فورز و انواع روشهای آن
	۱	۵	تشریح منبع تغذیه یک دستگاه الکتروفورز و معرفی یک نمونه همراه با آنالیز نقشه مدار
	-	۲	بلوک دیاگرام بخش دانسیتومتر از یک دستگاه الکتروفورز
	-	۴	معرفی یک مدل دستگاه الکترو فورز بطور کامل و تطابق بخشهای داخلی آن با بلوک دیاگرام
	-	۴	اصول نصب و نگهداری وانجام کار عملی با دستگاه الکتروفورز توسط استاد
	-	۴	نصب و راه اندازی و کار عملی و تسلط بر دستگاه الکترو فورز توسط دانشجو



ب: منبع درسی:

۱- اصول تجزیه دستگاهی اسکوک وست ترجمه جهاد دانشگاهی

۲- Analytical and Bioanalytical chemistry - S. Daunert G. Gauglits - Editors: P. Carvignes

۲- موسسه ECRI، www.ecir.org

۴- راهنمای طبقه بندی وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی - اداره کل تجهیزات پزشکی

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اصول کار و کارکرد دستگاه‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)

- ویژگی‌های مدرس:

کارشناس ارشد الکترونیک یا مهندسی پزشکی با ۵ سال سابقه کار فنی مرتبط یا کارشناس مربوطه با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط در امر نصب، راه اندازی و نگهداری تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

کلاسهای تئوری با فضای استاندارد ۲۵ نفر با امکانات کامپیوتر - ویدئوپروژکتور یا اورهد

کلاسهای کارگاهی با ۶ متر مربع فضا برای هر نفر و امکانات میز بندی آزمایشگاهی مناسب با دستگاههای زیر:

۱- پمپ غشایی - پمپ پرستالتیک - پمپ سانتریفوژی - پمپ پیستونی (۳ سری)

۲- سانتریفوژ رومیزی چهار شاخه (۳ عدد)

۳- شیکرروتاتور - شیکر چرخشی (Roller mixer) - شیکر لوله (۳ سری)

۴- انکوباتور میکروبیولوژی (۳ عدد)

۵- فور آزمایشگاهی (۳ عدد)

۶- بن ماری سرولوژی (۳ عدد)

۷- هات پلیت استیرر (۳ عدد)

۸- اتوکلاو رومیزی (۳ عدد)

۹- میکروتوم لایکا (۱ عدد)

۱۰- تیغ تیز کن شاندون (۳ عدد)

۱۱- تیشوپروسسور اتوماتیک ساخت ایران (۳ عدد)

۱۲- میکروسکوپ آزمایشگاهی معمولی (۳ عدد)

۱۳- منبع تغذیه الکتروفورز ایرانی - دانسیتومتر (۳ سری)

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی



نام درس: اصول کار و کارکرد دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)

عملی	نظری	
۱	۲	واحد
۴۸	۳۲	ساعت

پیش نیاز: شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی، شناخت مواد، کیت‌ها و محلولهای آزمایشگاه تشخیص پزشکی، اصول و مبانی تجزیه دستگاهی  
الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)
	نظری	عملی	
۱	دستگاه سل کانتر		
	۲	- معرفی خون و پارامترهای تشخیص پزشکی آن، معرفی محلولهای مورد نیاز یک دستگاه شمارنده سلولی و چگونگی آماده سازی خون جهت شمارش همراه با نکات ایمنی	-
	۲	- اساس فیزیکی شمارش ذرات معلق در یک محلول هادی جریان برق همراه با یادآوری مطالب مربوطه از مدارات الکتریکی همراه با تشریح نحوه اندازه گیری HGB در یک دستگاه سل کانتر	-
	۴	- تئوری عملکرد شمارنده های سلولی خون و نحوه اندازه گیری پارامترهای خونی، همچنین نحوه افتراقات سلولی (differential counts) به دو روش flow cytometer و cell impedance sizing	-
	۴	- معرفی بلوک دیاگرام عمومی یک دستگاه شمارنده سلولی خون و توضیح عملکرد هر بلوک بطور کامل (مکانیکی و الکترونیکی)	-
	۲	معرفی یک دستگاه سل کانتر موجود در بازار بطور عملی و انطباق اجزاء آن با بلوک دیاگرام معرفی شده و انجام کار عملی با دستگاه سل کانتر (توسط استاد)	۸
	۴	اصول کالیبراسیون و کنترل کیفی دستگاههای سل کانتر (دقت و صحت)	۴
	۲	اصول نصب، حفظ و نگهداری دستگاههای سل کانتر و انجام کار عملی با دستگاه توسط استاد	۴
	-	نصب، راه اندازی، کار عملی و تسلط بر یک دستگاه سل کانتر توسط دانشجویان	۶
	۲	تحقیق و معرفی یک دستگاه سل کانتر توسط دانشجو	-
۲	دستگاه کواگولومتر		
	۳	- یادآوری اصول انعقاد و معرفی فاکتورهای انعقادی	-
	۱	- معرفی بلوک دیاگرام عمومی یک دستگاه کواگولومتر و تشریح اجزاء آن	-
	۳	- معرفی یک دستگاه کواگولومتر و انطباق بخشهای داخلی آن با بلوک دیاگرام	-
	۴	- اصول کالیبراسیون، نصب و راه اندازی، حفظ و نگهداری و انجام کار عملی با دستگاه کواگولومتر توسط استاد	۴
	۲	- راه اندازی دستگاه و انجام تست و کار عملی با دستگاه توسط دانشجو	-
۲	تحقیق و معرفی یک دستگاه کواگولومتر توسط دانشجویان	-	
۳	دستگاه اتوآنالایزر انعقادی		
	۲	معرفی بلوک دیاگرام مکانیکی و الکترونیکی یک دستگاه اتوآنالایزر انعقادی	-
	۵	معرفی یک دستگاه موجود در بازار و انطباق بخشهای داخلی آن با بلوک دیاگرام	۵
	۵	اصول کالیبراسیون، نصب و راه اندازی، حفظ و نگهداری و انجام کار عملی با دستگاه توسط استاد	۵
	۵	نصب و راه اندازی مجدد و انجام تست و تسلط بر دستگاه اتوآنالایزر انعقادی توسط دانشجو	۵
	۲	تحقیق و معرفی یک دستگاه اتوآنالایزر انعقادی توسط دانشجو	-



ب: منبع درسی:

۱- اصول تجزیه دستگاهی اسکوک وست ترجمه جهاد دانشگاهی

۲- *Analytical and Bioanalytical chemistry - S. Daunert G. Gauglits - Editors: P. Carvignes*

۳- موسسه ECRI ، [www.ecir.org](http://www.ecir.org)

۴- راهنمای طبقه بندی وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی - اداره کل تجهیزات پزشکی



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اصول کار و کارکرد دستگاه‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد الکترونیک یا مهندسی پزشکی با ۵ سال سابقه کار فنی مرتبط با کارشناس مربوطه با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط در امر نصب و نگهداری دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

کلاسهای تئوری با فضای استاندارد ۲۵ نفر با امکانات کامپیوتر - ویدئوپروژکتور یا اورهد

کلاسهای کارگاهی با ۶ متر مربع فضا برای هر نفر و امکانات میز بندی آزمایشگاهی مناسب با دستگاههای زیر:

۱- سل کانتر ۲۷ پارامتری (۳ دستگاه)

۲- دستگاه کواگولومتر معمولی با کنترل درجه حرارت (۳ دستگاه)

۳- دستگاه اتوآنالایزر انعقادی با قابلیت حداقل انجام ۱۰ تست برای هر بیمار (۳ دستگاه)

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی



نام درس: اصول کار و کارکرد دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۳)

پیش نیاز: اصول کار و کارکرد دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

عملی	نظری	
۱	۲	واحد
۴۸	۳۲	ساعت



ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)					
	عملی	نظری	عملی	نظری				
۱	<p>دستگاههای فتومتر - اسپکتروفوتومتر - اتوآنالایزر بیوشیمی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- یادآوری و معرفی سرم و پارامترهای تشخیصی بیوشیمیائی، معرفیها، آنزیم ها همراه با معرفی و توضیح روشهای اندازه گیری <i>Kinetic</i> و <i>End point</i></li> <li>- یادآوری از اساس فتومتری همراه با توضیح اصول کار دستگاههای فتومتر و اسپکتروفوتومتر و تشریح بلوک دیاگرامهای مربوطه</li> <li>- معرفی دو نمونه دستگاه فتومتر و اسپکتروفوتومتر و انطباق بلوک دیاگرامهای عنوان شده با قطعات داخلی هر دستگاه بطور کامل همراه با کار عملی و انجام تست با هر دو دستگاه</li> <li>- آشنائی با بلوک دیاگرام کلی یک دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی همراه با معرفی قطعات مکانیکی، نیوماتیکی و بخش الکترونیکی (اتوماسیون)</li> <li>- معرفی یک دستگاه اتو آنالایزر و انطباق قطعات مکانیکی، نیوماتیکی و الکترونیکی داخل آن با بلوک دیاگرام عنوان شده</li> <li>- کالیبراسیون، کنترل کیفی و انجام تست و آزمایش عملی با دستگاه اتوآنالایزر</li> <li>- اصول نصب، حفظ و نگهداری</li> <li>- نصب و راه اندازی اتوآنالایزر توسط دانشجو و تسلط بر کار با دستگاه</li> <li>- تحقیق و معرفی یک دستگاه اتوآنالایزر، توسط دانشجو (موجود یا غیر موجود در ایران)</li> </ul>				۲	۲	۲	۲
۲	<p>فلیم فتومتر:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>یادآوری از اساس نشر نوری و اصول کار دستگاه فلیم فتومتر</li> <li>تشریح بلوک دیاگرام داخلی یک دستگاه فلیم فتومتر همراه با ضمامم</li> <li>معرفی یک دستگاه فلیم فتومتر موجود در بازار و انطباق قطعات داخلی آن با بلوک دیاگرام</li> <li>کار عملی و انجام تست با دستگاه فلیم فتومتر</li> <li>اصول نصب، حفظ، نگهداری و ایمنی در انجام کار با دستگاه فلیم فتومتر</li> <li>نصب و راه اندازی دستگاه توسط دانشجو و انجام تست و تسلط بر کار با دستگاه</li> <li>تحقیق و معرفی یک دستگاه موجود در بازار (داخلی یا غیر داخلی)</li> </ul>				۱	۱	۲	۲
۳	<p>الایزار ایمنو اسی</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اساس تعامل آنتی ژن، آنتی بادی و تعاریف مربوطه - همچنین معرفی کیتهای رقابتی و ساندویچ</li> <li>- تشریح بلوک دیاگرام داخلی و نحوه عملکرد یک دستگاه الایزایدر</li> <li>- معرفی یک دستگاه الایزایدر و انطباق بخشهای داخلی با بلاک دیاگرام</li> <li>- معرفی الایزا واشر و معرفی یک دستگاه بطور همزمان</li> <li>- کالیبراسیون و انجام کار عملی با دستگاه الایزایدر برای هر دو نوع کیت رقابتی و ساندویچ</li> <li>- کنترل کیفی همراه با اصول نصب و نگهداری</li> </ul>				۱	۲	۱	۲

۴	-	- راه اندازی و انجام کار و تسلط بر کار با دستگاه ایزاریدر توسط دانشجو	
-	۲	- روشهای لومینانس و فلوروسانس همراه با معرفی دستگاههای کیمونولسانس آنالایزر و لومینومتر	
		<b>الکترولیت آنالایزر - بلاد گاز - critical case analyzers</b>	۴
-	۲	- یادآوری اساس الکتروشیمی و توضیح درباره انواع الکترودهای پتانسیل سنجی، آمپرومتری، بیوالکترودها و الکترودهای آنزیم لینک	
-	۲	- توضیح الکترودهای $pH$ ، $Na$ ، $PCO_2$ ، $PO_2$ ، گلوکز و اوره	
۲	-	- بلاک دیاگرام دستگاههای بلاد گاز - الکترولیت آنالایزر و $Poc$	
۴	-	- معرفی یک دستگاه جهت هر مورد و انطباق بخشهای داخلی هر دستگاه با بلاک دیاگرامها	
۵	-	- کالیبراسیون، کنترل کیفی و انجام تست و کار عملی با هر دستگاه	
-	۲	- اصول نصب و نگهداری هر دستگاه	

ب: منبع درسی:

۱- اصول تجزیه دستگاهی اسکوک وست ترجمه جهاد دانشگاهی

۲- *Analytical and Bioanalytical chemistr - S. Daunert G. Gauglits - Editors: P. Carvignes*

۳- موسسه ECRI ، [www.ecir.org](http://www.ecir.org)

۴- راهنمای طبقه بندی وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی - اداره کل تجهیزات پزشکی





ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: اصول کار و کارکرد دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۳)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد الکترونیک یا مهندسی پزشکی با ۵ سال سابقه کار فنی مرتبط یا کارشناس مربوطه با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط در امر نصب و نگهداری دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

کلاسهای تئوری با فضای استاندارد ۲۵ نفر با امکانات کامپیوتر - ویدئوپروژکتور یا اورهد  
کلاسهای کارگاهی با ۶ متر مربع فضا برای هر نفر و امکانات میز بندی آزمایشگاهی مناسب با دستگاههای زیر:

۱- دستگاه فتومتر آزمایشگاهی انکوباتور دار (۳ دستگاه)

۲- اسپکتروفوتومتر (۳ دستگاه)

۳- اتوآنالایزر *Random Access* (۳ دستگاه)

۴- دستگاه فلیم فتومتر (۳ دستگاه)

۵- میکروپلیت واشر (۳ دستگاه)

۶- میکروپلیت ریدر (۳ دستگاه)

۷- بلادگاز آنالایزر (۳ دستگاه)

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار، آزمایشگاهی، پژوهشی گروهی، مطالعه موردی



نام درس: روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)  
 پیش نیاز: مدارهای الکترونیکی - اندازه گیری الکتریکی و الکترونیکی - میکروکنترلر  
 هم نیاز: اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱) ، اصول کار و کارکرد دستگاه های آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	<p>۱- تعریف نویز و اثرات مخرب ناشی از آن در دستگاههای آزمایشگاهی</p> <p>۲- شناخت منابع نویز همراه با تعریف جامع آنها :</p> <p>الف - نویزهای صنعتی :</p> <p>شناخت منابع نویز صنعتی شامل: کمپرسورها - هیترهای برقی - مجاورت با دستگاههای هم زن و مخلوط کن - نزدیکی به مراکز رادیولوژی - موتورهای الکتریکی DC و AC - تابلوهای فرمان الکتریکی - مراکز جوشکاری و نویز حاصله از قوسهای الکتریکی - نزدیکی به کارخانجات صنعتی - نویز حاصل از ترانسهای برق خانگی و خطوط انتقال مثل دکلهای برق - نزدیکی به مراکز پست فشار قوی و ...</p> <p>ب - نویزهای مخابراتی:</p> <p>شناخت نویز مخابراتی و اثرات تداخلی آن</p> <p>شناخت منابع نویز مخابراتی شامل: نزدیکی به فرودگاهها - بنادر - ترمینالهای راه آهن - ترمینالهای مسافری - نزدیکی به مراکز پلیس و ارتش - دستگاههای تلفن همراه و تلفن های بیسیم خانگی و ...</p> <p>۳- روشهای رفع نویز:</p> <p>الف- نصب دستگاه در مکانی دور از محلهای تولید نویز</p> <p>ب- شیلد کردن توسط صفحات فلزی ارت شده</p> <p>ج - حفر صحیح چاه ارت طبق مشخصات و اتصال پریزهای برق به سیم ارت</p> <p>د- استفاده از بلوک فیلترهای بالن در مسیر ورودی برق دستگاه بصورت مکرر</p> <p>هـ - شیلد کردن محلولهای مورد استفاده دستگاه توسط جعبه های فلزی متصل به ارت</p>	۱,۵	-
۲	یادآوری بلوک دیاگرام و اصول کار دستگاه مورد نظر		-
۳	بررسی عیوبی که بعلت عدم صحت شرایط کار دستگاه مربوطه است: مثل محل نصب، نحوه دفع پس آنها، نزدیکی به دستگاههای ایجاد کننده نویز ، برق مورد استفاده نامناسب و ...		-
۴	بررسی عیوب مربوط به ورودیهای نادرست ( محلولهای اولیه معیوب، کیتهای نامرغوب، سمپل مورد استفاده نادرست و ...)		-
۵	بررسی مشکلات مربوط به عدم کالیبراسیون صحیح و انعکاس آن روی پاسخ دهی دستگاهها		-
۶	بررسی عیوب ناشی از عدم تکرار پذیری دستگاه		-
۷	مشکلات مربوط به عیوب مکانیکی		-
۸	مشکلات مربوط به بخش الکترونیک آنالوگ		-
۹	مشکلات مربوط به بخش الکترونیک دیجیتال دستگاه شامل: مبدلهای الکترونیک، کنترلرها و پردازشگرها		-



۱۰	اصولی که در تعویض قطعات معیوب با نو می بایست رعایت گردد.	-
	توجه : مراحل دوم تا دهم می بایست در تدوین اصول عیب یابی برای کلیه دستگاههای زیر بطور جداگانه بررسی و نگارش شود:	
۰.۵	- انکوباتور میکروبیولوژی	
۰.۵	- فور آزمایشگاهی	
۲	- اتوکلاو	
۲	- اسپکتروفوتومتر	
۱	- فتومتر	
۱۰.۵	- اتوآنالایزر	
۲	- فلیم فتومتر	
۰.۵	- هات پلیت استیرر	
۰.۵	- شیکر روتاتور	
۰.۵	- شیکر چرخشی	
۰.۵	- شیکر لوله	
۴.۵	- دستگاه بلادگاز آنالایزر	
۳.۵	- میکروپلیت ریدر	
۰.۵	- میکروپلیت واشر	
۰.۵	- بن ماری سرولوژی	



ب: منبع درسی:

۱. حمید سقاء، محسن سروش نیا، تجهیزات و فرآورده های آزمایشگاهی جلد ۱ و ۲ - چاپ یاران- سال ۱۳۸۲
۲. گروه معاونت فنی شرکت تحقیق گستر، کتاب جامع الایزا، بهار ۱۳۸۰
۳. جزوه نویز - انتشارات دانشکده برق دانشگاه صنعتی شریف
۴. جزوات سرویس منوال و اپراتور منوال مربوط به دستگاه های زیر:
- سل کانتر هماتولوژی بیکر ۹۰۰۰ و سیسمکس k1۰۰۰ - هماتولوژی سل کانتر سل داین ۳۰۰۰
- اتوآنالایزر RA1۰۰۰ و هیتاچی ۹۱۲ - بلادگاز هلنا یا AVL - فلیم فتومتر کورنینگ ۴۰۸ و ۴۸۰ - اسپکتر و فتومتر میلتن روی ۲۰D یا اپندروف
- کواگولومتر پاراماگس یا بیومریو- میکروسکوپ های مارک نیکون یا زایس
- الکترولیت آنالایزر AVL۹۸۳ - الکتروفورز هلنا
- الایزا ریدر AWARENESS۲۱۰۰ - الایزا واشر AWARENESS ۲۴۰۰
- انکوباتور مارک MEMERT یا BINDER
- سرویس منوال و اپراتور منوال سانتریفیوژهای مارک های اپندروف، هتیش و CLAYADAMS
- سرویس منوال و اپراتور منوال دستگاه های میکروتوم، تیشیو پروسوسور و تیغ تیزکن مارک شاندون

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد یا کارشناس الکترونیک یا مهندسی پزشکی با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفر همراه با ایت برد



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار

نام درس: روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی  
(۲)

عملی	نظری	
-	۲	واحد
-	۳۲	ساعت

پیش نیاز: روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاهی (۱)  
الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	یادآوری بلوک دیاگرام و اصول کار دستگاه مورد نظر	-	-
۲	بررسی عیوبی که به علت عدم صحت شرایط کار دستگاه مربوطه است مثل محل نصب، نحوه دفع پس آب، نزدیکی به دستگاه های ایجاد کننده نویز، برق نامناسب و ...	-	-
۳	بررسی عیوب مربوط به ورودی های نادرست مثل محلولهای اولیه معیوب، کیت های نامرغوب، نمونه مورد استفاده نادرست و ...	-	-
۴	بررسی مشکلات مربوط به عدم کالیبراسیون صحیح و انعکاس آن روی پاسخ دهی دستگاهها	-	-
۵	بررسی عیوب ناشی از عدم تکرار پذیری دستگاه	-	-
۶	مشکلات مربوط به عیوب مکانیکی	-	-
۷	مشکلات مربوط به بخش الکترونیکی آنالوگ	-	-
۸	مشکلات مربوط به بخش الکترونیکی دیجیتال شامل مبدل های الکترونیک، پردازشگرها و کنترلرها	-	-
۹	اصولی که در تعویض قطعات می بایست رعایت گردد.	-	-
	مراحل اول تا نهم می بایست در تدوین اصول عیب یابی برای کلیه دستگاههای زیر بطور جداگانه بررسی و نگارش شود:		
	- پمپ غشایی	۰,۵	
	- پمپ پرستالتیک	۰,۵	
	- پمپ پیستونی	۰,۵	
	- سانتریفیوژ رومیزی	۱	
	- سل کانتر	۱۲	
	- کواگولومتر	۱,۵	
	- اتوانالایزر انعقادی	۵	
	- میکروتوم	۳	
	- تیشوپروسسور	۲	
	- تیغ تیز کن	۱,۵	
	- منبع تغذیه الکتروفورز	۱	
	- دانسیتومتر	۲	
	- میکروسکوپ آزمایشگاهی	۱,۵	



۱. حمید سقاء، محسن سروش نیا، تجهیزات و فرآورده های آزمایشگاهی جلد ۱ و ۲ - چاپ یاران- سال ۱۳۸۲
  ۲. گروه معاونت فنی شرکت تحقیق گستر، کتاب جامع الیزا، بهار ۱۳۸۰
  ۳. جزوه نویز - انتشارات دانشکده برق دانشگاه صنعتی شریف
  ۴. جزوات سرویس منوال و اپراتور منوال مربوط به دستگاه های زیر:
    - سل کانتر هماتولوژی بیکر ۹۰۰۰ و سیسمکس k1۰۰۰ - هماتولوژی سل کانتر سل داین ۳۰۰۰
    - اتوانالایزر RA1۰۰۰ و هیتاچی ۹۱۲ - بلادگاز هلنا یا AVL - فلیپ فتومتر کورنینگ ۴۰۸ و ۴۸۰ - اسپکتر و فتومتر میلتنون روی ۲۰D یا ایندروف
    - کواگلولومتر پاراماگس یا بیومریو- میکروسکوپ های مارک نیکون یا زایس
    - الکتروولیت آنالایزر AVL۹۸۳ - الکتروفورز هلنا
    - الیزا ریدر AWARENESS۲۱۰۰ - الیزا واشر AWARENESS ۲۶۰۰
    - انکوباتور مارک MEMERT یا BINDER
    - سرویس منوال و اپراتور منوال سانتریفیوژهای مارک های ایندروف، هتیش و CLAYADAMS
- سرویس منوال و اپراتور منوال دستگاه های میکروتوم، تیشیو پروسسور و تیغ تیزکن مارک شاندون



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد یا کارشناس الکترونیک یا مهندسی پزشکی با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفر همراه با ایت برد

- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، مباحثه ای، تمرین و تکرار



نام درس: آزمایشگاه روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

پیش نیاز: کارگاه کامپیوتر، کارگاه عمومی

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱		عیب یابی انکوباتور میکروبیولوژی	۲	-
۲		عیب یابی فور آزمایشگاهی	۲	-
۳		عیب یابی اتوکلاو	۴	-
۴		عیب یابی اسپکتروفوتومتر	۴	-
۵		عیب یابی فتومتر	۳	-
۶		عیب یابی اتوآنالیزر	۱۰	-
۷		عیب یابی فلیم فتومتر	۳	-
۸		عیب یابی هات پلیت استیرر	۲	-
۹		عیب یابی شیکر روتاتور	۲	-
۱۰		عیب یابی شیکر چرخشی	۲	-
۱۱		عیب یابی شیکر لوله	۱	-
۱۲		عیب یابی دستگاه بلادگاز آنالیزر	۵	-
۱۳		عیب یابی میکروپلیت ریدر	۴	-
۱۴		عیب یابی میکروپلیت وشر	۲	-
۱۵		عیب یابی بن ماری سرولوژی	۲	-



ب: منبع درسی:

جزوات آزمایشگاهی مربوطه



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه روشهای سیستماتیک عیب یابی  
دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۱)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی با ۵ سال سابقه کار فنی مرتبط یا کارشناس مهندسی پزشکی یا برق با ۱۰ سال سابقه کار مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

کلاسهای کارگاهی با ۶ متر مربع فضا برای هر نفر و امکانات میزبندی آزمایشگاهی مناسب با دستگاههای زیر:

انکوباتور میکروبیولوژی و فور آزمایشگاهی واتوکلاد و اسپکتروفوتومتر و فتومتر واتوآنالایزر و فلیم فتومتر وهات پلیت استیرر و شیکر روتاتور و شیکر چرخشی و شیکر لوله و دستگاه بلادگاز آنالایزر و میکروپلیت ریدر و میکروپلیت واشر و بن ماری سرولوژی و مولتی متر و اسیلوسکوپ و گیره سوسماری و کیف ابزار تعمیرات حاوی وسایل کار مانند پیچ گوشتی و آچار فرانسه و ...

- روش تدریس و ارائه درس :

آزمایشگاهی، تمرین و تکرار



نام درس: آزمایشگاه روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)

عملی	نظری	
۱	-	واحد
۴۸	-	ساعت

پیش نیاز: -

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	عیب یابی پمپ غشایی	-	۱
۲	عیب یابی پمپ پرستالیتیک	-	۱
۳	عیب یابی پمپ پیستونی	-	۱
۴	عیب یابی سانتریفوژرومیزی	-	۴
۵	عیب یابی سل کانتر	-	۱۰
۶	عیب یابی کواگولومتر	-	۳
۷	عیب یابی اتوانالایزر انعقادی	-	۶
۸	عیب یابی میکروتوم	-	۵
۹	عیب یابی تیشوپروسور	-	۵
۱۰	عیب یابی تیغ تیز کن	-	۳
۱۱	عیب یابی منبع تغذیه الکتروفورز	-	۳
۱۲	عیب یابی دانسیتومتر الکتروفورز	-	۳
۱۳	عیب یابی میکروسکوپ آزمایشگاهی	-	۳



ب: منبع درسی:

جزوات آزمایشگاهی مربوطه

ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: آزمایشگاه روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۲)

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی یا برق با ۵ سال سابقه کار فنی مرتبط یا کارشناس مرتبط با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

کلاسهای کارگاهی با ۶ متر مربع فضا برای هر نفر و امکانات میز بندی آزمایشگاهی مناسب با دستگاههای زیر:  
پمپ غشایی و پمپ پرستالتیک و پمپ پیستونی و سانتریفوژ رومیزی و سل کانتر و کواگولومتر و اتوانالایزر انعقادی و میکروتوم و تیشوپروسور و تیغ تیز کن و منبع تغذیه الکتروفورز و دانسیتومتر الکتروفورز و میکروسکوپ آزمایشگاهی و مولتی متر و اسیلوسکوپ و گیره سوسماری و کیف ابزار تعمیرات حاوی وسایل کار مانند پیچ گوشتی و آچار فرانسه و ...



- روش تدریس و ارائه درس :

آزمایشگاهی، تمرین و تکرار

عملی	نظری	
-	۱	واحد
-	۱۶	ساعت

نام درس: برنامه ریزی تعمیر و نگهداری تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

و گزارش نویسی فنی

پیش نیاز: شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

الف: سرفصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	معرفی انواع روشهای نگهداری تجهیزات: تعمیرات اضطراری، تعمیرات پیشگیرانه، تعمیرات پیشگویانه، نگهداری فراگیر بهره ور	-	۱	-
۲	اصول تعمیرات اضطراری تجهیزات آزمایشگاهی	-	۱	-
۳	اصول و روش های نگهداری پیشگیرانه تجهیزات آزمایشگاهی: روالهای دوره ای بازرسی و PM دستگاههای آزمایشگاهی، PM اپراتوری، PM فنی، معرفی PM تعدادی از دستگاههای مهم آزمایشگاه تشخیص پزشکی	-	۵	-
۴	اصول کلی در زمینه نگهداری پیشگویانه تجهیزات آزمایشگاهی: تکنیکهای مختلف نگهداری پیشگویانه، لرزه نگاری، ترموگرافی، نشتی یابی	-	۱	-
۵	روش نگهداری بهره ور در تجهیزات آزمایشگاهی: نقش کاربران در نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی، مزایا و معایب این تکنیک در نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی	-	۱	-
۶	انواع قراردادهای سرویس و نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی	-	۰/۵	-
۷	آشنایی با تجهیزات مورد نیاز جهت تعمیر و نگهداری وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی	-	۰/۵	-
۸	اصول نگهداری و اسقاط سازی مواد، لوازم و قطعات یدکی تجهیزات آزمایشگاهی	-	۳	-
۹	نحوه گزارش نویسی و ثبت سوابق تعمیر و نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی: گزارش جنرال سرویس دستگاهها، گزارش تعمیرات موردی دستگاهها، گزارش کالیبراسیون دستگاههای آزمایشگاهی، شناسنامه دستگاهها، گزارش PM دستگاهها	-	۳	-

ب: منبع درسی:

۱- علی حاج شیر محمدی، نگهداری و تعمیرات بهره ور (TPM)، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی

۲- ضوابط مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی - اداره کل تجهیزات پزشکی - پاییز ۸۵



ج: استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: برنامه ریزی تعمیر و نگهداری تجهیزات  
آزمایشگاهی و گزارش نویسی فنی

- ویژگی های مدرس:

کارشناس ارشد مهندسی پزشکی با ۵ سال سابقه کار مفید و مرتبط یا کارشناس مهندسی پزشکی با ۱۰ سال سابقه کار مفید و مرتبط با تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

۳۵ متر مربع برای کلاس ۲۵ نفره با تجهیزات وایت برد و مازیک



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، تمرین و تکرار و مطالعه موردی

نام درس: شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

عملی	نظری	
-	۱	واحد
-	۱۶	ساعت

پیش نیاز: شناخت مواد، کیت‌ها و محلول‌های آزمایشگاه تشخیص پزشکی ،  
شناخت وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی  
الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

ردیف	سرفصل و ریز محتوا		زمان یادگیری (ساعت)	
	عملی	نظری	عملی	نظری
۱		مشخصه های اصلی در انتخاب و خرید تجهیزات آزمایشگاهی سل کاتتر، بلدگز، اتو آنالایزر، فلیم فتومتر، کواگلو متر، الکترو لیت آنالایزر و ...	-	۴
۲		اصول مکاتبات بازرگانی در خرید و فروش تجهیزات آزمایشگاهی <i>Incoterms</i> , <i>Invoice</i> , <i>Proforma</i> و ...	-	۲
۳		آشنایی با سازمانها و موسسات ملی مرتبط با وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، اداره کل تجهیزات پزشکی، آزمایشگاه رفرانس، اداره کل آزمایشگاههای تشخیص پزشکی	-	۲
۴		آشنایی با سازمانها و موسسات بین المللی و نیز استانداردها و ضوابط بین المللی مرتبط با کیفیت تجهیزات آزمایشگاهی ( <i>CE</i> , <i>FDA</i> )	-	۲
۵		معرفی انجمنهای صنفی و تخصصی در حوزه وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی	-	۲
۶		معرفی نمایندگان های ملی و بین المللی در خصوص وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی: نمایندگان ایران مد، کنگره ارتقاء کیفیت آزمایشگاهی، نمایندگان <i>Arab health</i> ، نمایندگان <i>Arab Lab</i>	-	۲
۷		معرفی سازندگان و تولیدکنندگان برتر تجهیزات آزمایشگاهی در سطح دنیا	-	۲

ب: منبع درسی:

۱- HPCS (Health care Product Comparison System) ECRI (Emergency Care Research Institute)

۲- انیکوترنر ۲۰۰۰



ج) استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب) درس: شناخت بازار مواد، وسایل و تجهیزات آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- ویژگی های مدرس:

حداقل کارشناسی در یکی از گرایشهای مرتبط (گروههای مهندسی پزشکی، علوم آزمایشگاهی و ...) با حداقل ۱۰ سال سابقه کارمفید و مرتبط با تجهیزات و وسایل پزشکی و آزمایشگاه تشخیص پزشکی

- مساحت، تجهیزات و وسایل مورد نیاز :

کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، وایت برد، مساحت کلاس طبق استانداردهای موجود



- روش تدریس و ارائه درس :

سخنرانی، با ارائه Power Point

نام درس: کارورزی

عملی	نظری	
۲	-	واحد
۲۴۰	-	ساعت

پیش نیاز:

الف: سر فصل آموزشی و رئوس مطالب

زمان یادگیری (ساعت)	سر فصل و ریز محتوا		ردیف
	نظری	عملی	
۲۴۰	-	<p>هدف: این درس در آخرین ترم اجرا خواهد شد.</p> <p>دانشجو موظف است این درس را در یکی از واحدهای تعمیر و نگهداری سیستم درمانی کشور و در دو بخش:</p> <p>۱- نگهداری و کالیبراسیون دستگاههای آزمایشگاه تشخیص پزشکی</p> <p>۲- انجام تعمیرات در کارگاه تعمیرات واحد مربوطه، زیر نظر مهندسین و یا استاد کاران به کارورزی اشتغال ورزیده و گزارش کار ۲۴۰ ساعته خود را به صورت مکتوب، تنظیم و همراه با فرمهای مربوطه آماده ساخته و استاد مسئول کارورزی براساس میزان پشتکار، علاقه و استعداد کارورز در خصوص تعمیر و نگهداری این چنین تجهیزات حساسی و با توجه به محتوای گزارش تحویل شده و شرح فعالیت علمی انجام شده، نمره درسی را منظور نماید.</p>	





**ویژگیهای مدرس:**

مدرسین دروس روشهای سیستماتیک عیب یابی دستگاههای تشخیص پزشکی و یا استادکاران کارگاههای تعمیرات واحدهای درمانی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز: براساس کلاس ۲۵ نفره و گروههای آزمایشگاهی و کارگاهی ۲ نفره براساس استانداردهای مورد نیاز برای کارگاه و آزمایشگاه

**روش تدریس و ارائه درس:**

کار عملی در کارگاه و آزمایشگاه های فعال در واحدهای درمانی مربوط به آزمایشگاه تشخیص پزشکی

