



بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله‌ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه‌ی این عمل نادرست، موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز پی‌آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

اصول، حفاظت و تجهیزات
در

آزمایشگاه تشخیص پزشکی

جلد ۱

مؤلف:

دکتر نادر وظیفه شیران

دکتری تخصصی هماتولوژی آزمایشگاهی و بانک خون

هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مسئول بورد هماتولوژی انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی تشخیص طبی ایران

ویراستاران:

دکتر علیرضا لطفی کیان

دکتری علوم آزمایشگاهی بالینی و

رئیس دپارتمان آموزش و پژوهش انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی تشخیص طبی ایران

دکتر شهروز همتی

دکتری علوم آزمایشگاهی بالینی و

رئیس انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی تشخیص طبی ایران

سرشناسه	: وظیفه شیران، نادر، ۱۳۵۹-
عنوان و نام پدیدآور	: اصول، حفاظت و تجهیزات در آزمایشگاه تشخیص پزشکی / مؤلف نادر وظیفه شیران؛ ویراستاران شهروز همتی، علیرضا لطفی کیان.
مشخصات نشر	: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۳
مشخصات ظاهری	: ج. : مصور، جدول، نمودار؛ ۲۲×۲۹ س.م.
شابک	: دوره: 978-622-8348-36-0؛ ج. ۱: 978-622-8348-32-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: آزمایشگاه های پزشکی -- پیش بینی های ایمنی -- وسایل و تجهیزات Medical laboratories -- Safety measures -- Equipment and supplies
شناسه افزوده	: همتی، شهروز، ۱۳۴۳-، ویراستار
شناسه افزوده	: لطفی کیان، علیرضا، ۱۳۴۹-، ویراستار
رده بندی کنگره	: R۸۶۰
رده بندی دیویی	: ۶۱۰/۲۸۴
شماره کتابشناسی	: ۹۷۳۶۹۱۰



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام کتاب: اصول، حفاظت و تجهیزات در آزمایشگاه تشخیص پزشکی (جلد ۱)

مؤلف: دکتر نادر وظیفه شیران

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول . ۱۴۰۳

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ: ندای ایران

صحافی: افرا . لیتوگرافی: راد

ناظر فنی چاپ: فرهاد فراهانی راد

مدیر تولید: اقبال شرقی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده


بهاء: ۷۵۰۰۰۰ تومان


آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۹۰۲۱۰۵۲۹۲

مرکز فروش: ۰۲۱۶۶۵۶۹۲۱۶

 agkpublisher@gmail.com

 www.agkins.com

مقدمه اساتید

به نام خداوند جان و خرد

علوم آزمایشگاهی رشته پرشاخه با تخصص‌های متعدد و ژرف هست که هر ساله با ورود تکنولوژی، علوم و روش‌های مدرن به این حوزه، ابعاد جدیدی به آن افزوده می‌شود. کتاب حاضر که به همت دکتر نادر وظیفه شیران نگارش شده، توانسته است اصول و مقدمات ساختاری، انواع نمونه و نمونه‌گیری، حفاظت و ایمنی پرسنل و همچنین معرفی و عملکرد دستگاه‌ها و تجهیزات یک آزمایشگاه معمولی تا پیشرفته را به قلم برساند. انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی نیز در راستای رسالت آموزشی و صنفی خود و همچنین به موازات دانشگاه‌ها و انجمن‌های تخصصی، وظیفه خود می‌داند تا از نگارش و چاپ چنین کتاب کاربردی و پایه‌ساز حمایت نموده و نواقص تئوری و عملی موجود در عرصه فعالیت دانش‌آموختگان رشته علوم آزمایشگاهی را مرتفع نماید. بدین ترتیب انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی طی جلسات منظم با اعضای کمیته آموزشی و پس از داوری کتاب در دانشگاه علوم پزشکی شهید پزشکی و کمیته آموزشی، تامین بودجه و پشتیبانی کامل از چاپ کتاب "اصول، حفاظت و تجهیزات در آزمایشگاه تشخیص پزشکی" را تصویب و مراحل داوری، ویرایش و چاپ آن را تسریع نمود. در پایان از مولف محترم، انتشارات آناهید گستر خلیلی، کمیته آموزشی و پژوهشی انجمن و تمامی دست‌اندرکارانی که در خلق این اثر زحمت کشیدند، کمال تشکر را دارم و امیدوارم این کتاب مورد توجه جامعه بزرگ آزمایشگاهیان قرار بگیرد.



دکتر شهرز همتی

دکتری علوم آزمایشگاهی بالینی و

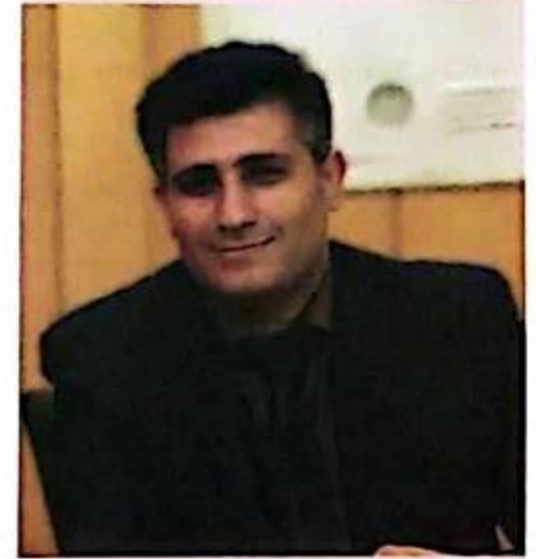
رئیس انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی تشخیص طبی ایران

دکتر علیرضا لطفی‌کیان

دکتری علوم آزمایشگاهی بالینی و

رئیس دپارتمان آموزش و پژوهش انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی تشخیص طبی ایران

پیش‌گفتار مولف



رشته کارشناسی علوم آزمایشگاهی رشته بسیار مهم در علوم پزشکی و نظام سلامت هست که در ایران دچار شرایط خاصی شده است. تا اواسط دهه ۷۰ که دکتری علوم آزمایشگاهی و امکان ادامه تحصیل در این رشته وجود داشت، فرهیختگان این رشته در مقطع دکتری حرفه‌ای، کتاب‌های جامع این رشته را نوشته یا ترجمه کرده و علوم تئوری و کاربردی را به کارکنان آزمایشگاه و مقاطع کاردانی و کارشناسی رشته علوم آزمایشگاهی منتقل می‌کردند. با توقف پذیرش در مقطع دکتری حرفه‌ای، رشته علوم آزمایشگاهی در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی (PhD) به تک رشته‌های مجزا از هم تفکیک شد و چون این رشته‌ها غالباً پایه‌ای-تحقیقاتی و فارغ از هدف تاسیس و مدیریت آزمایشگاه بودند، لذا جامعیتی برای کل بخش‌های آزمایشگاه، موارد خارج رشته‌ای و بین رشته‌ای و امور جاری در آزمایشگاه نداشته و از بین رشته‌های بیوشیمی، خون‌شناسی، میکروبی‌شناسی و ژنتیک، کسی متولی تولید علم، گردآوری مطالب و نگارش مقاله یا کتاب در امور کلی و جاری آزمایشگاه نبود. آیین‌نامه‌های تاسیس و مدیریت آزمایشگاه، تضمین کیفیت، اصول مستندسازی، خطاهای قبل، حین و پس از آنالیز آزمایشات، قوانین حقوقی و قضایی، الزامات حاکمیتی، مواد، وسایل و تجهیزات عمومی و تخصصی آزمایشگاه، انبارداری، نرم‌افزارهای آزمایشگاهی، درگاه اینترنتی، فضای مجازی، بازاریابی، امور مالی آزمایشگاهی، مهندسی، معماری، دکوراسیون و تاسیسات آزمایشگاه و تعامل با نهادهای خارج آزمایشگاهی مثل شهرداری، بیمه‌ها، مراکز بهداشت، طب کار و غیره جزء محدود مواردی هستند که در هیچ‌کدام از رشته‌های ارشد و PhD علوم آزمایشگاهی بحث اختصاصی نمی‌شوند و لذا کماکان جای رشته جامع و کاربردی دکتری حرفه‌ای علوم آزمایشگاهی در نظام سلامت کشور حس می‌شود. از سویی دیگر، دانش‌آموختگان رشته پاتولوژی کلینیکال و آناتومی‌کال نیز به دلیل پایه پزشکی عمومی، نگرش بالینی و نداشتن پایه آزمایشگاهی عمدتاً در این حوزه‌ها ورود نکرده و بیش‌تر در مدیریت کلان، تفسیر نتایج، مشاوره علمی و مطالب تخصصی پاتولوژی ایفاء نقش نموده و علاقه‌ای در حوزه تئوری مدیریت خرد، راه‌اندازی آزمایشگاه و نگارش کتب جامع آزمایشگاهی نشان نمی‌دهند. طی چند سال اخیر، دوره فلوشیپ و تکمیلی علوم آزمایشگاهی برای PhDهای دارای نظام پزشکی تدوین شده که امید است بتوانند به دلیل پایه آزمایشگاهی-دانشگاهی و تجارب کار در سطوح مختلف آزمایشگاه، کمبود دکتری حرفه‌ای علوم آزمایشگاهی، مقالات یا کتاب‌های مربوطه را جبران کنند.

کتاب "اصول، حفاظت و تجهیزات در آزمایشگاه تشخیص پزشکی" کتابی جامع و ۸ فصلی در مورد مهندسی و ساختار آزمایشگاه، آیین‌نامه تاسیس و بهره‌برداری آزمایشگاه، ضدانقضادهای آزمایشگاهی، اصول کلی نمونه‌گیری از خون و دیگر نمونه‌های بیولوژیکی، اصول ایمنی، حفاظت و ضد عفونی در آزمایشگاه، تجهیزات پایه (عمومی) و پیشرفته (تخصصی) آزمایشگاه و همچنین نگهداشت و مشکل‌یابی آن‌ها می‌باشد که برای سطوح مختلف دانش‌آموختگان و کارکنان آزمایشگاه نگارش شده است. برای این منظور تجربیات حدود ۲۰ سال کار در آزمایشگاه، ۱۵ سال تدریس در مقاطع مختلف رشته علوم آزمایشگاهی، سابقه ۶۰۰۰ صفحه تالیف کتب پزشکی-آزمایشگاهی و تجربه راه‌اندازی، تجهیز و تاسیس آزمایشگاه توسط مولف مورد استفاده قرار گرفته و امید است تا کتاب حاضر مورد توجه مخاطبان عزیز قرار بگیرد. جلد ۲ و ۳ این کتاب نیز با مباحث آزمایشگاه کشت سلولی و آزمایشگاه مولکولی در ادامه این کتاب به صورت سری چاپ خواهد شد. در پایان از مخاطبان عزیز خواهشمندم در صورت مشاهده ایرادات علمی، ادبی و نگارشی در کتاب، موارد را به پست اینترنتی nadershirani@yahoo.com ارسال نمایند تا در چاپ بعدی اصلاحات مربوطه انجام شوند.

دکتر نادر وظیفه‌شیران

زمستان ۱۴۰۲

تشکر و قدردانی

این کتاب با پشتیبانی و بودجه انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی، داوری و تایید معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و حمایت فنی آزمایشگاه پاتوبیولوژی و ژنتیک آرتا چاپ گردیده است. لذا در این جا لازم می دانم تا از جناب آقای دکتر شهروز همتی (ریاست انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی)، دکتر علیرضا لطفی کیان (معاون آموزشی - پژوهشی انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی)، دکتر سید جواد سلطانیپور (ریاست آزمایشگاه بیمارستان بقیه الله)، دکتر احمد خلیلی و سرکار خانم ناهید رفیعی (ریاست انتشارات آناهید گستر خلیلی)، تیم مدیریتی آزمایشگاه آرتا، اساتید هماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و همه اساتید، مربیان و معلمان خود به خاطر زحمات دلسوزانه، پشتیبانی، آموزش علوم آزمایشگاهی، ویرایش علمی- ادبی، فراهم آوردن امکان داوری و اخذ مجوز چاپ کتاب از انجمن دکتری علوم آزمایشگاهی و دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، کمال تشکر و سپاس را داشته باشم.

تقدیم به:

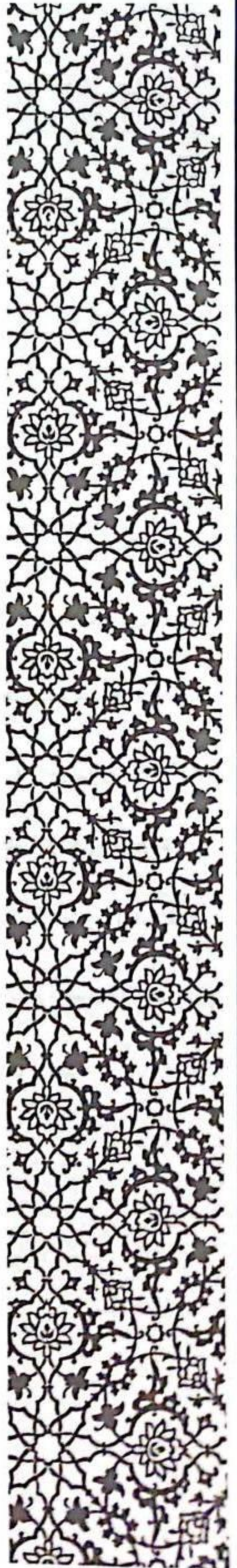
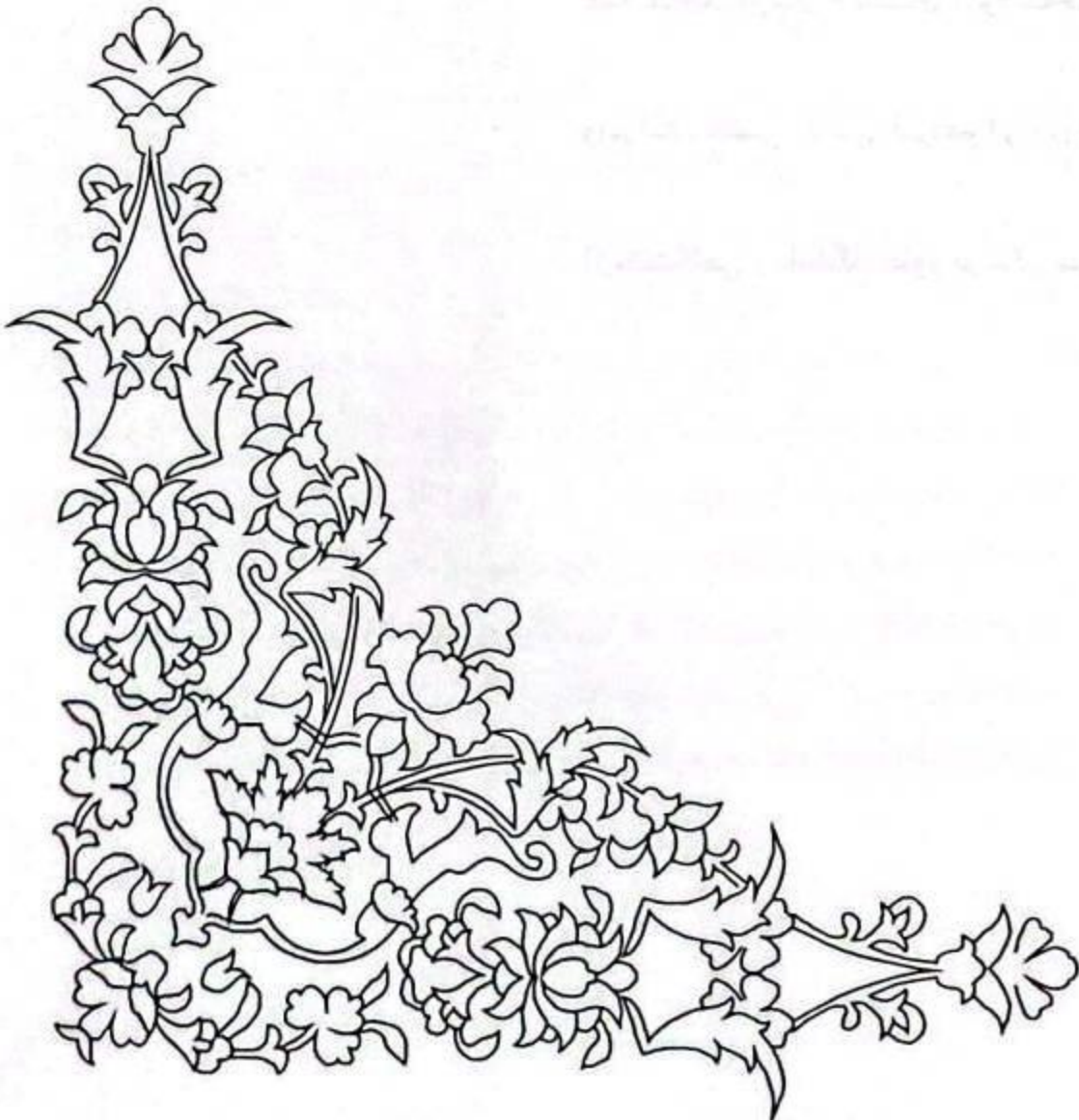
پدر زحمت کشم که شوق آموختن و کمال را در من پروراند

مادر مهربان و پرتلاشم که از صمیمانه های نگاهش لبریزم

همسر صبور و فداکارم که همواره مشوق و یاور من بود

از کیان و رایان، فرزندانم که آینده و نور امید چشمانم هستند

و تمامی اساتید و آموزگارانم که به من درس علم اخلاق و زندگی را آموختند.



فهرست
«جلد اول»

۱	۱۱	اصول، ساختار و مهندسی آزمایشگاه تشخیص پزشکی	فصل ۱
۲	۱۰۳	ضدانعقادهای مورد استفاده در آزمایشگاه	فصل ۲
۳	۱۲۵	نمونه‌گیری از خون و دیگر مایعات بدن	فصل ۳
۴	۱۹۷	اصول، مقدمات و تجهیزات محلول‌سازی	فصل ۴
۵	۲۵۷	ضد عفونی، حفاظت و ایمنی در آزمایشگاه	فصل ۵
۶	۳۰۷	وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی ۱	فصل ۶
۷	۴۱۹	وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی ۲	فصل ۷
۸	۵۰۱	اصول نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی	فصل ۸
	۵۷۹	منابع، واژه‌یاب و واژه‌نامه	

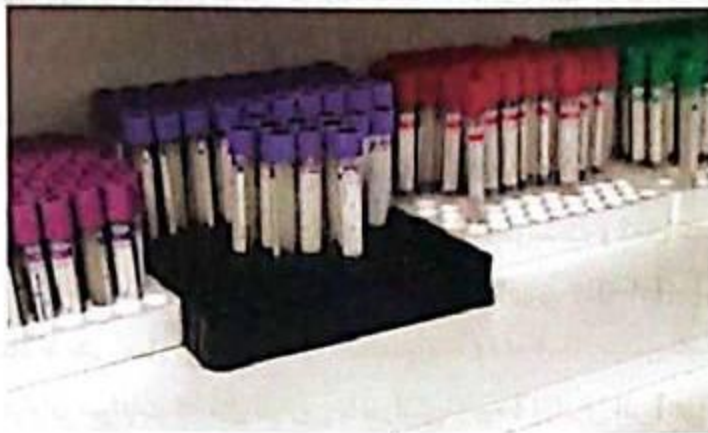
اصول، ساختار و مهندسی آزمایشگاه تشخیص پزشکی



در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می گیرند:

۱۲.....	معرفی رشته علوم آزمایشگاهی و آزمایشگاه تشخیص طبی.....
۱۳.....	ساختار و مهندسی آزمایشگاه تشخیص طبی.....
۳۲.....	خدمات آزمایشگاه.....
۳۳.....	پذیرش، نمونه گیری، ارسال و ارجاع.....
۴۱.....	بخش های اداری (مدیریت، سوپروایزری، تضمین کیفیت، حسابداری و کارگزینی).....
۴۲.....	بخش های غیر فنی و پشتیبانی آزمایشگاه.....
۴۹.....	بخش بیوشیمی جنرال و تخصصی (هورمون، TDM، HPLC، سم شناسی، مواد مخدر).....
۵۴.....	بخش الکتروفورز و پایش دارو.....
۵۵.....	بخش میکروبی شناسی (باکتری، ویروس، قارچ و انگل).....
۵۶.....	بخش ادرار، مدفوع و آنالیز مایعات بدن.....
۵۷.....	بخش پاتولوژی و IHC (ایمونوهیستوشیمی).....
۶۰.....	بخش هماتولوژی تخصصی.....
۶۱.....	بخش بانک خون و ایمنوهماتولوژی.....
۶۳.....	بخش فلوسایتومتری و ایمنوفنوتایپینگ.....
۶۴.....	بخش هموستاز (انعقاد).....
۶۵.....	بخش تست های مولکولی.....
۶۷.....	بخش HLA-Typing.....
۶۹.....	بخش سیتوژنتیک (کاریوتایپ)، کشت سلولی و NIPT.....
۷۰.....	بخش آلرژی و ایمنولوژی (سرولوژی).....
۷۱.....	بخش تحقیق و توسعه (R&D).....
۷۱.....	آزمایشگاه شبکه و مکالم.....
۷۴.....	آزمایشگاه تحقیقاتی.....
۷۴.....	کلین روم (اتاق پاک) و فضای داخلی اتاق کشت.....
۸۲.....	هودهای بیولوژیکی.....
۸۶.....	ورک استیشن (کابینت پاک).....
۸۷.....	مینی لب های شبکه بهداشت.....
۸۸.....	آزمایشگاه مطبی POL.....
۹۰.....	آیین نامه ملی تأسیس آزمایشگاه (شرایط تأسیس، ساختمان آزمایشگاه، وظایف موسس و مسئول فنی، شرایط و ضوابط عمومی نحوه کار در آزمایشگاه و ...)

ضد انعقاد‌های مورد استفاده در آزمایشگاه



در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می‌گیرند:

- ۱۰۴..... علل لخته نشدن خون در بدن و وظایف ضدانعقادی اندوتلیوم
- ۱۰۴..... علل لخته شدن خون در لوله آزمایش
- ۱۰۴..... اساس انعقاد
- ۱۰۶..... تعریف پلاسما و سرم
- ۱۰۷..... خصوصیات و انواع ضد انعقاد هپارین
- ۱۰۹..... خصوصیات و انواع ضد انعقاد اگزالات
- ۱۰۹..... خصوصیات و انواع ضد انعقاد سیترات
- ۱۱۱..... خصوصیات و انواع ضد انعقاد EDTA
- ۱۱۴..... نمونه خون دفیبرینه
- ۱۱۷..... خصوصیات و انواع ضد انعقاد‌های بانک خون
- ۱۱۹..... خطاهای پره آنالیتیکال ضدانعقادها

نمونه‌گیری از خون و دیگر مایعات بدن



در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می‌گیرند:

۱۲۶	متغیرها، اندیکاتورها و خطاهای پره آنالیتیکال در آزمایشگاه.....
۱۳۲	نرم افزار پذیرش و نسخه خوانی.....
۱۳۷	اصول و قواعد خون‌گیری.....
۱۳۹	انواع سرنگ‌ها و سرسوزن‌ها.....
۱۴۴	خون‌گیری مویرگی.....
۱۴۵	مکان‌های خون‌گیری وریدی.....
۱۴۵	وریدهای ژوگولار، ساب کلاوین، فمورال و سافنوس.....
۱۴۷	خون‌گیری شریانی.....
۱۴۸	تفسیر تست ABG.....
۱۵۲	وسایل و مواد مورد نیاز خون‌گیری.....
۱۵۳	دستگاه ورید یاب اتوماتیک.....
۱۵۴	آمنیوسنتز و نمونه برداری از پرزهای آمنیوتیک.....
۱۵۵	خون بند ناف، جداسازی سلول‌های بنیادی و فریز آن.....
۱۵۷	نمونه CSF و نمونه‌برداری LP (لامبار پونکسیون).....
۱۶۱	نمونه پلور و پریکاردیوم.....
۱۶۲	نمونه آسیت.....
۱۶۴	نمونه سینوویال (مایع مفصلی).....
۱۶۵	نمونه ادرار و دستگاه‌های یورین آنالایزر.....
۱۶۷	نمونه پاپ اسمیر و کولپوسکوپی.....
۱۷۱	نمونه‌گیری از مغزاستخوان.....
۱۸۰	نمونه‌گیری مدفوع، ناخن و پوست.....
۱۸۱	نمونه‌گیری سمن.....
۱۸۲	نکات نمونه‌گیری.....
۱۸۴	نمونه‌گیری نازال.....
۱۸۴	نکات نمونه‌گیری.....

اصول، مقدمات و تجهیزات محلول‌سازی



در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می‌گیرند:

۱۹۸	اصول و مقدمات محلول‌سازی
۱۹۸	آب آزمایشگاهی
۲۰۱	اسومتری نقطه‌ی انجماد
۲۰۶	کاغذهای صافی واتمن
۲۰۹	وسایل شیشه‌ای آزمایشگاه
۲۱۰	کلاس‌بندی شیشه‌آلات
۲۱۳	پی‌پت آزمایشگاهی
۲۱۸	سمپلر یا میکروپیپت/فین‌پیپت
۲۲۰	روش کار با سمپلر
۲۲۸	کنترل کیفیت سمپلر
۲۳۳	کنترل کیفی پی‌پت
۲۳۶	ترازو یا بالانس آزمایشگاهی
۲۳۷	سیستم وکیوم و دمش هوا
۲۳۹	محلول‌سازی در آزمایشگاه
۲۴۰	محلول‌سازی از مایعات بر اساس غلظت مولار و نرمال از محلول مادر غلیظ
۲۴۱	رقیق‌سازی از مایعات با درصد وزنی یا درصد خلوص جدید و تهیه درصد حجمی V/V
۲۴۲	محلول‌سازی از جامدات (پودر، گرانول و قرص) بر اساس غلظت مولار و نرمال از محلول مادر غلیظ
۲۴۳	محلول‌سازی بر اساس غلظت مولال (مولالیته)
۲۴۴	تهیه درصد جرمی W/W و حجمی V/V و وزنی/حجمی W/V
۲۴۵	محلول‌سازی به ppm
۲۴۶	محلول‌سازی به صورت نسبت
۲۴۷	محلول‌سازی به صورت رقت سریالی (سریال دایلوژن)
۲۴۹	آماده‌سازی داروهای مهارگر پروتازوم برای تیمار با رده‌های سلولی میلوما
۲۵۲	نکات محلول‌سازی

ضد عفونی، حفاظت و ایمنی در آزمایشگاه



در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می گیرند:

۲۵۸	..... مفاهیم بهداشت، حفاظت، ایمنی و نگهداری
۲۶۱	..... اتوکلاو (حرارت مرطوب) و فور (حرارت خشک)
۲۶۵	..... اندیکاتورها یا نشانگرهای پایش فرایند استریلیزاسیون
۲۶۹	..... فور یا آون
۲۷۰	..... لامپ فرابنفش یا UV
۲۷۴	..... مواد ضد عفونی کننده شیمیایی
۲۸۲	..... فیلترهای مخصوص استریلیزاسیون (فیلتر ۰/۱ تا ۰/۴ میکرونی)
۲۸۴	..... سطل و کیسه زباله آزمایشگاهی
۲۸۵	..... چشم شور و دوش اورژانس
۲۸۶	..... اتاق سوئیچ برق و UPS (منبع تغذیه بی وقفه)
۲۸۷	..... کپسول آتش نشانی
۲۹۲	..... دستکش پزشکی
۲۹۴	..... ملاحظات و الزامات در آزمایشگاه

وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی ۱



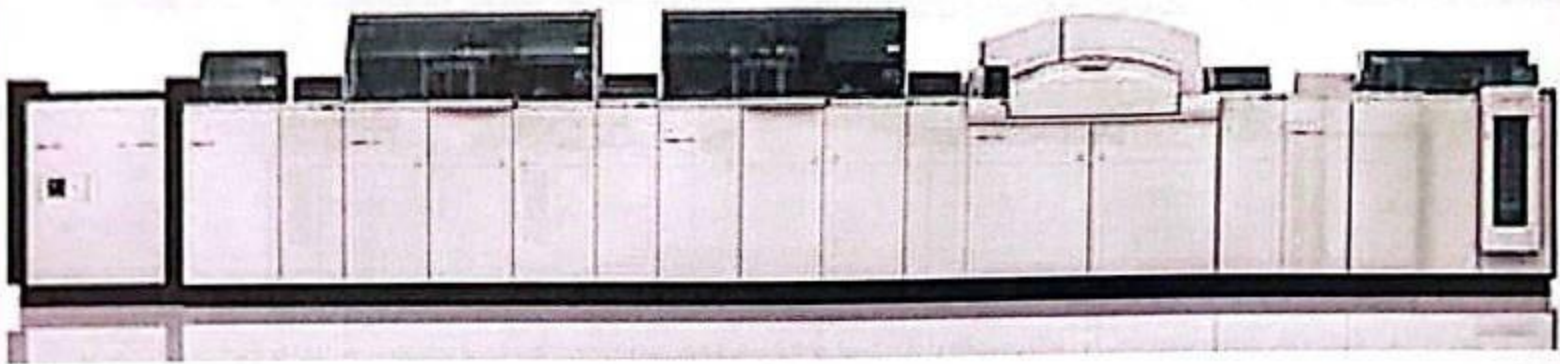
در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می‌گیرند:

۳۰۹	..... وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی
۳۰۹	..... انکوباتور
۳۱۱	..... سیستم تکنولوژی و هشدار کشت خون (BacT-Alert و BAC-TEC)
۳۱۴	..... بن ماری
۳۱۴	..... انواع سانتریفیوژ
۳۲۱	..... سیتواسپین
۳۲۳	..... دستگاه رنگ آمیزی
۳۲۵	..... انواع میکروسکوپ
۳۲۸	..... میکروسکوپ نوری
۳۳۳	..... میکروسکوپ اینورت
۳۳۵	..... میکروسکوپ فلورسنت
۳۳۶	..... میکروسکوپ دارک فیلد
۳۳۷	..... میکروسکوپ پلاریزه
۳۴۱	..... میکروسکوپ فاز کنتراست و تداخلی
۳۴۴	..... میکروسکوپ استریویی
۳۴۵	..... میکروسکوپ الکترونی
۳۴۶	..... سل کانتر
۳۵۴	..... سدیمان ریدر
۳۵۷	..... رفراکتومتر
۳۶۰	..... یورین آنالایزر و یورین استریپ ریدر
۳۶۲	..... سمن آنالایزر
۳۶۴	..... وسایل پاتولوژی
۳۷۲	..... لام و لامل
۳۷۷	..... لانست و سرجیکات
۳۷۹	..... وسایل پلاستیکی آزمایشگاه
۳۸۱	..... وسایل کشت سلولی
۳۸۸	..... دوربین دیجیتال CCD و CMOS
۳۹۵	..... سیستم سرمایشی

۳۰۰.....	ترمومتر و دماسنج.....
۳۰۶.....	دستگاه PFA-100.....
۳۰۹.....	دستگاه ترومبوالاستوگرام TEG و ROTEM.....
۳۱۱.....	دستگاه اگریگومتری.....
۳۱۳.....	دستگاه انعقادی کواگولومتر.....
۳۱۷.....	قلم الماسی.....



وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی ۲



در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می‌گیرند:

۴۲۰	تجهیزات آزمایشگاه بیوشیمی و هورمون
۴۲۰	فتومتر و اسپکتروفتومتر
۴۲۵	دستگاه فلیم فتومتر
۴۲۹	pH متر
۴۳۳	الکترولیت آنالایزر (دستگاه سدیم/پتاسیم)
۴۳۴	دستگاه ABG/VBG
۴۳۶	اتوآنالایزر بیوشیمی
۴۴۲	اتمیک ابزورپشن یا اسپکتروسکوپی جذب اتمی (AAS)
۴۴۴	الایزا (ELISA)
۴۵۴	الایزا و اشتر
۴۵۷	الایزا-اسپات
۴۵۹	الکترو کمی لومینسانس (ECL)
۴۶۴	الکتروفورزیس
۴۷۳	الکتروفورز لوله موئینه
۴۷۶	ایمونوفیکساسیون
۴۸۳	کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)
۴۸۷	گاز کروماتوگرافی-اسپکترومتری جرمی (GC/MS)
۴۹۰	تانک، پاور و سیستم الکتروفورز و ماکروویو
۴۹۲	دستگاه ترموسایکلر
۴۹۵	دستگاه هیبریدیزاسیون FISH
۴۹۶	دستگاه SSO-HLA Typing
۴۹۷	حیوانات آزمایشگاهی

اصول نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی



در این فصل موارد زیر مورد بحث قرار می‌گیرند:

۵۰۲	نگهداری عمومی و کلی تجهیزات
۵۰۷	نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی
۵۰۷	نگهداری آب مقطر گیری
۵۰۸	نگهداری بن ماری
۵۰۹	نگهداری الایزاید
۵۱۱	نگهداری الایزا و اشرف
۵۱۲	نگهداری pH متر
۵۱۳	نگهداری ترازو
۵۱۵	نگهداری هود
۵۱۷	نگهداری سانتریفوژ
۵۱۷	نگهداری دیسپنسر و سمپلر
۵۲۶	نگهداری اسپکتروفتومتر
۵۲۸	نگهداری اتوکلاو
۵۳۲	نگهداری فور
۵۳۳	نگهداری انکوباتور
۵۳۶	نگهداری یخچال و فریزر
۵۳۸	نگهداری میکروسکوپ
۵۴۲	نگهداری دیگر تجهیزات
۵۴۴	معیارهای انتخاب و خرید دستگاه آزمایشگاهی
۵۵۷	معرفی برخی اتوآنالایزرهای موجود در بازار