

第二部分 医学检验科专科医师规范化培训细则 (试行)

医学检验科是以诊断、预防和治疗人体疾病或评估健康为目的，通过对人体的标本进行检验，以提供检验信息的临床医学二级学科。检验医学与临床各学科关系密切，临床医学的快速发展对检验医学提出了更高的要求，检验医学内部亚专科开始逐步细化。为此，医学检验专科医师不仅需要具备广泛而扎实的内科基础，也需要具备全面的临床检验相关知识，并在此基础上通过内部亚专科的深入培训，达到向临床提供有效的检验信息咨询和参与临床诊断治疗的要求。为切实提高上海市医学检验专科医师整体素质和医疗服务水平，特参考国内外相关培养计划，并根据本国国情及上海实际情况，制定医学检验科专科医师培训细则。

医学检验专科医师培训对象是已取得医学检验科或内科、儿科、急诊科住院医师规范化培训合格证的临床医师。医学检验专科医师培训的时间为3年。

一、培训目标

(一) 通过各亚专科培训，为各级医疗机构培养具有良好职业道德，人际沟通技巧和专业精神的高级检验医师。

(二) 具备一定的教学和科研能力，能指导检验科相关医技人员开展临床常规工作的检验医师。

(三) 能独立正确进行常见病和部分疑难病的实验室诊断工作，参与临床疾病诊治会诊，并为其他学科提供相应的专科咨询。

(四) 具备临床实验室管理的理念并具备一定的临床实验室质量管理能力。

(五) 能熟练阅读外文书刊，并具备一定的听说读写能力。

(六) 了解临床科研方法，能紧密结合临床实践，写出一定水平的综述或论文。

二、培训方法

培训年限：3年（36个月），分2个阶段进行。

第一阶段：1. 医学检验科住院医师：从心内科、呼吸内科、消化内科、内分泌科、肾脏内科、风湿免疫科、血液内科、神经内科、急诊科、产科、儿内科中，根据所选亚专科及培训基地所在医疗机构专业设置的实际情况，任选4个临床科室进行轮转，每个科室轮转时间为3个月，共12个月，重点掌握相关科室常见疾病的临床表现、鉴别诊断和治疗原则。

2. 内科、儿科或急诊科住院医师：检验医学各专业的轮转培训（12个月），系统全面的学习检验医学领域的专业理论知识和技能；

第二阶段：医学检验亚专科培训（24个月），受训者可从临床血液学、临床生物化学与临床免疫学、临床微生物学、分子生物学与临床遗传学四个亚专科中任选其一进行深入培训（12个月），未选择的亚专科各安排3个月的培训进一步巩固，另有3个月进行亚专科相关的科研或机动。

详细轮转安排可根据招收的住院医师类型，参见表1或表2

表1 医学检验科专科医师培养轮转时间安排表

（医学检验科住院医师）

科 室（专业）	时 间（月）
第一阶段	
心内科、呼吸内科 消化内科、内分泌科 肾脏内科、风湿免疫科 血液内科、神经内科 急诊科、产科、儿内科	（十一选四） 各3个月
第二阶段	
临床血液学 临床生物化学与临床免疫学 临床微生物学 分子生物学与临床遗传学	（四选一） 12+3+3+3+3*
总计	36

备注：第二阶段从4个亚专科中任选一个进行为期12个月的培训，其他3

个亚专科各 3 个月，另有 3 个月进行亚专科相关的科研或机动，总计 $12+3+3+3+3=24$ 个月

表 2 医学检验科专科医师培养轮转时间安排表
(内科、儿科或急诊科住院医师)

科 室 (专业)	时 间 (月)
第一阶段	
临床血液学检验 (含临检)	2
临床生物化学检验	1.5
临床免疫学检验	2.5
临床微生物学检验	3
临床分子生物学检验	1
实验室管理	2
第二阶段	
临床血液学	
临床生物化学与临床免疫学 (四选一)	12+3+3+3+3*
临床微生物学	
分子生物学与临床遗传学	
总计	36

备注：第二阶段从 4 个亚专科中任选一个进行为期 12 个月的培训，其他 3 个亚专科各 3 个月，另有 3 个月进行亚专科相关的科研或机动，总计 $12+3+3+3+3=24$ 个月

三、培训内容与要求

(一) 医学检验临床能力和检验技能的培养

第一阶段 (12 个月)

内科、儿科或急诊科住院医师

以掌握检验各亚专业常用检验项目方法学原理、临床意义为主要培训内容，兼顾各专业的实验室管理的理论学习。

1. 血液学检验（含临检）（2个月）

（1）掌握血液的一般检验（手工法与血液分析仪法进行红细胞、白细胞、血小板检查、网织红细胞及嗜酸性粒细胞计数）。

（2）掌握尿液常用检验项目（尿常规、尿液 24h 蛋白及糖定量、乳糜尿检查、含铁血黄素检查、尿妊娠试验）的原理及临床意义。

（3）粪便常规检查和便潜血试验的原理及临床意义。

（4）掌握体液检验的基本内容和临床检验方法（包括脑脊液、胸膜腔积液和腹膜腔积液等体液的常规理化检查、查找异常细胞等）。

（5）掌握凝血相关的实验室检验项目的原理及临床意义。

（6）掌握血涂片的形态学检查（红细胞、白细胞、血小板形态，感染的血象变化及疟原虫检查）

（7）熟悉血液流变学检查及临床意义（全血粘度、血浆粘度、血小板聚集）。

（8）掌握临床血液学检验（含临床基础检验）项目方法的选择和评价、诊断性试验的性能的评价。

2. 生物化学检验（1.5个月）

（1）掌握常用临床化学检查项目的方法学原理和临床意义。

血清酶：丙氨酸氨基转移酶(ALT)、门冬氨酸氨基转移酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)、 γ -谷氨酰转移酶(GGT)、肌酸激酶(CK)、乳酸脱氢酶(LDH)、 α -羟丁酸脱氢酶(α -HBDH)、淀粉酶(Amy)、酸性磷酸酶(ACP)

肝功能：总蛋白(TP)、白蛋白(ALb)、血浆蛋白电泳、总胆红素(TBil)、结合胆红素(Dbil)、血氨

肾功能：尿素(Urea)、尿酸(UA)、肌酐(Cr)、肌酐清除率(Ccr)、尿微量白蛋白、视黄醇结合蛋白

糖代谢：葡萄糖(Glu)、葡萄糖糖耐量试验(OGTT)、胰岛素及C肽

脂代谢：甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低

密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、脂蛋白(a)LP(a)

心肌标志物：肌红蛋白(Mb)、肌酸激酶同工酶 MB(CK-MB)、心肌肌钙蛋白、BNP/NT-ProBNP

(2) 掌握水、电解质与酸碱平衡理论及失衡的判断：钾(K)、钠(Na)、氯(Cl)、二氧化碳(CO₂)、钙(Ca)、磷(P)、铁(Fe)。

(3) 掌握血气分析的操作及各参数的临床意义。

(4) 掌握临床生化项目室内及室间质评法与数据分析、问题分析和改进措施。

(5) 熟悉药物浓度检测方法学原理及临床意义。

(6) 熟悉自动生化仪的校准、操作、保养。

(7) 熟悉不同生化分析仪检测的比对试验及评价。

3. 临床免疫学检验 (2.5 个月)

(1) 掌握临床免疫学有关常规试验的项目、方法学原理、结果与临床意义。

肿瘤标志物：甲胎蛋白(AFP)、癌胚抗原(CEA)、糖类抗原 15-3(CA15-3)、糖类抗原 19-9(CA19-9)、糖类抗原 12-5(CA12-5)、前列腺特异抗原(PSA)、磷状细胞癌相关抗原(SCC)等。

免疫功能：免疫球蛋白测定(IgG、IgA、IgM、IgE)，免疫球蛋白 IG4 亚类测定、补体测定(C3、C4)，T 淋巴细胞亚群、抗核抗体(ANA)、抗双链 DNA 抗体(AdsDNA)、抗线粒体抗体、类风湿因子(RF)等。

激素：三碘甲状腺原氨酸(T3)、甲状腺素(T4)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)、游离甲状腺素(FT4)、促甲状腺素(TSH)；促黄体生成激素(LH)、促卵泡成熟激素(FSH)、雌二醇(E2)、绒毛膜促性腺激素总 β 亚单位(β -HCG)等。

其他：抗链球菌溶血素“O”(ASO)、冷凝集试验、尿微量蛋白、铜蓝蛋白、骨钙素、ACTH、嗜异性凝集试验等。

(2) 掌握临床免疫项目室内及室间质评法与数据分析、问题分析和改进措施。

(3) 熟悉免疫分析仪的操作、校准、保养。

(4) 熟悉酶联免疫法的实验室操作。

(5) 熟悉荧光显微镜的工作原理及操作方法。

(6) 熟悉免疫印迹法的原理及操作方法。

4. 临床微生物学检验 (3 个月)

(1) 掌握各类临床标本的核收与评价、接种及培养(血液、脑脊液、痰、尿、粪便、脓汁、胸腹腔积液、分泌物等)。

(2) 掌握常用微生物染色法(革兰染色、抗酸染色、墨汁染色)。

(3) 掌握常见标本涂片的微生物镜下形态菌落的形态辨认(抗酸杆菌、淋病奈瑟菌、脑膜炎奈瑟菌、肺炎链球菌、新生隐球菌及其他真菌等)。

(4) 掌握常见细菌的培养、分离鉴定和药物敏感试验及其质量控制(肠杆菌科常见细菌;弧菌科常见细菌;葡萄球菌属细菌;链球菌属细菌;肠球菌属细菌;淋病和脑膜炎等奈瑟菌属细菌;卡他布兰汉菌;假单胞菌属、不动杆菌属、产碱杆菌属、黄杆菌属等非发酵革兰阴性菌;嗜血杆菌属细菌;结核分枝杆菌;真菌;解脲脲原体;人型支原体;沙眼衣原体等)。

(5) 掌握常见病毒的抗原抗体检测(TORCH、腺病毒、呼吸道合胞病毒、甲型流感病毒、乙型流感病毒、副流感病毒、EB病毒、肝炎病毒等)。

(6) 掌握常见病毒核酸的检测(乙肝病毒、丙肝病毒、巨细胞病毒、人类乳头瘤病毒等)。

(7) 熟悉特殊染色(荚膜、芽胞、细胞壁、鞭毛)。

(8) 熟悉细菌鉴定仪的使用、维护与保养。

(9) 熟悉血培养仪、CO₂培养箱、生物安全柜的使用、维护与保养。

(10) 熟悉微生物实验室生物安全防护、各种微生物学检验标本及培养基等试验材料的消毒灭菌规范操作,感染防护用具使用等。

5. 临床分子生物学检验 (1 个月)

(1) 熟悉基因扩增技术原理及应用。

(2) 熟悉流式细胞术的基本原理。

6. 实验室管理 (2 个月)

(1) 掌握实验室质量管理全过程的理论知识(方法的选择和评价、诊断性试验的性能评估、仪器和试剂管理、统计质量控制、分析前和分析后质量保证等)。

(2) 掌握实验室生物安全管理和环境管理。

(3) 掌握实验室人力资源管理(人员资质、岗位职责、定期考核等)。

(4) 熟悉实验室信息管理。

医学检验科住院医师

通过参与血液内科、神经内科、呼吸内科、心血管内科、肾脏内科、风湿免疫科、消化内科、内分泌科、急诊医学科、产科、儿内科等临床科室的轮转,进一步掌握与各个检验亚专业相关疾病的临床表现、诊断与鉴别诊断、治疗原则。

1. 血液科 (3 个月):

(1) 掌握各类贫血(溶血性贫血、缺铁性贫血、巨幼性贫血等)的临床表现、鉴别诊断和治疗原则。

(2) 掌握急、慢性白血病的实验室检查(形态学特征,免疫学特征,细胞遗传学和分子遗传学检验)、分型特点、临床表现、诊断依据及治疗方案。

(3) 掌握淋巴组织肿瘤的实验室检查、分类、分期、诊断依据和治疗原则。

(4) 掌握多发性骨髓瘤的临床表现、诊断和治疗。

(5) 熟悉骨髓增生异常综合征、骨髓增殖性肿瘤(真性红细胞增多症、原发性血小板增多症等)等疾病的诊断依据及治疗方案。

(6) 掌握骨髓再障及全血细胞减少性疾病的实验室检查和鉴别诊断。

(7) 掌握常见血小板异常和凝血障碍性疾病的临床表现及鉴别诊断。

(8) 掌握 DIC 的实验室检查和抢救措施。

(9) 熟悉红细胞膜缺陷和红细胞酶缺陷的相关实验室检查，掌握阵发性夜间血红蛋白尿的实验室检查和鉴别诊断。

(10) 熟悉骨髓穿刺及活检术、腰椎穿刺术、鞘内注射的适应症和禁忌症。

(11) 掌握成分输血适应症、输血反应及抢救措施。

(12) 熟悉造血干细胞移植的适应症、禁忌症、常规预处理方案，移植相关并发症的实验室检测（如 HLA 配型）和诊治要点。

2. 心内科（3 个月）：

(1) 掌握心血管相关基础知识。

(2) 掌握心血管内科常见、多发、危重疾病的临床特点、鉴别诊断和诊治原则：冠心病（包括稳定型、不稳定型心绞痛和心肌梗死）、原发性高血压、心力衰竭、常见心律失常、常见瓣膜病、心肌炎、心肌病。常见心脏病的急诊病例，如急性左心衰竭、高血压危象、严重心律失常等。

(3) 掌握心电图的基本操作，熟悉常见疾病的心电图表现。

(4) 熟悉心血管内科危重患者的病情评估恶化处理原则。

(5) 熟悉心脏病患者介入术前和术后的管理。

(6) 熟悉心血管疾病的康复和健康指导。

3. 呼吸内科（3 个月）

(1) 掌握呼吸内科常见疾病的病因、病理生理、临床表现、诊断及治疗原则（包括慢性阻塞性肺疾病、慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘、肺部感染、肺结核病、支气管扩张、肺癌和其他胸部良恶性肿瘤、呼吸衰竭、睡眠呼吸紊乱与通气调节异常性疾病、肺血管疾病、弥漫性间质性肺疾病、胸膜及纵膈疾患）。

(2) 熟悉呼吸内科其他疾病的病因、病理生理、临床表现、实验室及辅助检查、诊断及处理（结节病及其他肺部肉芽肿性疾病、全身疾病在肺部及胸膜的表现、职业环境及药物引起的肺疾病、胸壁或神经肌肉疾患引起的限制性肺疾病、呼吸系统遗传性疾病和发育障碍、烟草依赖及控烟问题、肺真菌病、其他呼吸系统少见病）。

(3) 熟悉呼吸内科专业医师临床技能的培养（如胸部 X 线片读片、胸部 CT 读片、常规肺功能操作、结果分析、动脉穿刺术与血气分析报告解读等）。

4. 消化内科（3 个月）

(1) 掌握胃食管反流病、功能性胃肠病的临床表现、诊断、鉴别诊断和治疗。

(2) 掌握胃肠炎症和感染疾病的临床表现、诊断、鉴别诊断和治疗。

(3) 掌握胃肠恶性肿瘤的临床表现、诊断、鉴别诊断和治疗。

(4) 掌握急慢性肝病的临床表现、诊断、鉴别诊断和治疗。

(5) 掌握胆系和胰腺疾病的临床表现、诊断、鉴别诊断和治疗。

(6) 熟悉食管、胃、十二指肠的解剖学、生理学和病理生理学知识；胃肠功能性疾病的定义、流行病学、诊断标准、治疗原则；

(7) 熟悉消化内镜检查及治疗的适应证、禁忌证；正确评估消化内镜的检查结果。

5. 急诊科（3 个月）

(1) 掌握发热、腹痛、晕厥、休克、急性中毒、心律失常、急腹症、呼吸困难、昏迷、心脏骤停、出血等症状的病因、病理生理、临床表现、鉴别诊断和治疗。

(2) 掌握危重病人的生命支持理论，心肺复苏的基础知识。

(3) 掌握常见急症辅助检查的选择指征、结果判断及临床意义。

(4) 掌握常见监测技术（如体温、SpO₂、呼气末二氧化碳分压、心电、血压、血气分析等）的操作和应用。

(5) 熟悉常见生命支持技术（如循环呼吸支持、营养支持等）和急救技术（如气管插管术、洗胃术）的应用；各种监护仪器和抢救设备（如除颤机、呼吸机）的操作和应用。

6. 神经内科（3 个月）

(1) 掌握脑梗死、脑出血性疾病（包括蛛网膜下腔出血）的临床表现、实验室检查、诊断和鉴别诊断、诊治要点。

(2) 掌握炎性和变性神经系统(包括感染性脑炎、脑膜炎等)的发病机制、临床表现、实验室检查、鉴别诊断和治疗原则。

(3) 熟悉癫痫等常见神经系统疾病的临床表现、鉴别诊断(包括脑电图改变)和治疗原则。

(4) 熟悉神经内科疾病的体格检查和诊疗常规。

(5) 熟悉正常头部影像学定位,能够鉴别脑血管病的影像学改变。

(6) 熟悉腰椎穿刺术的适应症和禁忌症。

7. 肾内科(3个月)

(1) 掌握肾内科专科基础知识。

(2) 掌握肾内科常见、多发、危重疾病的临床特点、鉴别诊断和诊治原则:原发性肾小球肾炎(慢性肾炎、急性肾炎、急进性肾炎、隐匿性肾炎、肾病综合征、IgA 肾病);继发性肾小球肾炎(糖尿病肾病、高血压肾病、狼疮性肾炎、紫癜性肾类、乙肝病毒抗原相关肾炎);间质性肾炎、急慢性肾盂肾炎(细菌性、衣原体及性传播性疾病)、急慢性肾功能衰竭。

(3) 熟悉系统性血管炎导致的肾脏损伤、淀粉样变性、高尿酸血症肾脏损害、血栓性微血管病(包括溶血尿毒综合征、血栓性血小板减少、恶性高血压肾损伤)、多发性骨髓瘤导致的肾脏损伤的诊断和治疗。

8. 风湿免疫科(3个月)

(1) 掌握风湿性疾病的理论知识和相关免疫学基础知识。

(2) 掌握风湿科常见多发、危重疾病的临床特点、鉴别诊断和诊治原则:类风湿关节炎、强制性脊柱炎、骨关节炎、反应性关节炎、系统性红斑狼疮、干燥综合征、痛风和高尿酸血症。

(3) 熟悉成人斯蒂儿病、风湿性多肌痛、系统性硬化症、系统性血管炎的诊断和治疗方法。

9. 内分泌科(3个月)

(1) 掌握内分泌代谢病专科理论基础知识。

(2) 掌握内分泌科常见、多发、危重疾病的临床特点、鉴别诊断和诊治原

则：糖尿病及其常见慢性合并症、糖尿病酮症酸中毒、Graves 病、亚急性甲状腺炎、皮质醇增多症、原发性醛固酮增多症、嗜铬细胞瘤、痛风、库欣综合征、低血糖。

(3) 掌握动态血糖监测分析和胰岛素泵的使用。

(4) 熟悉糖尿病教育的过程。

(5) 了解内分泌科疑难、少见病例的诊断、鉴别诊断和治疗。

10. 产科（3 个月， 产科门诊轮转 2 月+产科病房 1 月）

(1) 掌握产科病史的正确询问和采集、分析。

(2) 掌握新生儿先天畸形及遗传性疾病的筛查、实验室检查和防治原则。

（产科门诊的主要掌握内容）

(3) 掌握各个孕期产期检查内容和孕期监护（包括无创性和介入性产前诊断技术）。

(4) 掌握常见遗传性疾病的诊断、咨询和处理原则。

(5) 熟悉产科其他辅助检查（如 MRI、超声等）的应用。

(6) 熟悉孕期用药的原则。

(7) 了解妊娠生理和分娩的基本知识。

11. 儿内科（3 个月）

(1) 掌握儿童内分泌疾病（生长激素缺乏症、先天性甲状腺功能低下、先天性肾上腺皮质增生症）的实验室检查和诊治要点。

(2) 掌握儿科常见感染（呼吸道、消化道、神经系统感染）的临床表现、实验室检查和诊治要点。

(3) 掌握小儿血液病实验室检查和诊治要点。

(4) 掌握染色体异常疾病（含 21-三体综合症等）的临床表现和实验室检查

(5) 掌握遗传代谢病的实验室检查和诊治要点。

(6) 掌握免疫缺陷症的临床表现、实验室检查、鉴别诊断。

(7) 掌握神经肌肉及骨骼系统遗传疾病的诊断。

(8) 熟悉精神类遗传疾病的诊治要点。

(9) 熟悉其他遗传性疾病（含罕见病）的临床表现和鉴别诊断。

第二阶段：医学检验科亚专科培训（24 个月）

在对医学检验项目的方法原理、临床意义有了较全面认识以及对临床各系统疾病的临床表现、诊断与鉴别诊断及治疗原则也有了更深入的理解的基础上，第二阶段亚专科的培训，除了对继续巩固第一阶段所要求的内容外，侧重从疾病或系统的角度，进一步学习与本亚专科相关疾病的发病机制、临床表现、诊断与治疗，重点掌握疾病预防、诊断、治疗、监测有关的检验项目以及最新的研究进展；熟悉影响该亚专科主要检验项目检测结果准确性的分析前、分析中的因素；熟悉甚至掌握与疾病有关的分子检验技术、检验项目的原理、方法及临床意义。此外，也注重与其他亚专科的相互衔接，需要达到其基本要求，从宏观上把握疾病相关的检验。

1. 临床血液学

基本要求（3 个月）

(1) 掌握各种细胞化学染色和结果分析（过氧化物酶、酯酶、糖原、碱性磷酸酶及铁染色）。

(2) 掌握各类贫血（溶血性贫血、缺铁性贫血、巨幼性贫血等）的实验室检查和诊治要点。

(3) 掌握溶血的实验室检查。

(4) 掌握红细胞膜缺陷和红细胞酶缺陷的相关实验室检查。

(5) 掌握白血病的实验室检查（形态学特征，免疫学特征，细胞遗传学和分子遗传学检验）原理及方法。

(6) 掌握多发性骨髓瘤的实验室检查（包括 M 蛋白分析和骨髓细胞形态分析等）。

(7) 熟悉骨髓增生异常综合征、骨髓增殖性肿瘤（真性红细胞增多症、原发性血小板增多症等）的实验室检查和鉴别诊断。

(8) 掌握骨髓再障及全血细胞减少性疾病的实验室检查和鉴别诊断。

(9) 掌握常见血小板异常和凝血障碍性疾病、DIC 的实验室检查。

(10) 掌握临床血液学检验（含临床基础检验）常用仪器（血凝分析仪、血细胞分析仪、尿常规分析仪等）的校准、操作、维护与保养。

(11) 熟悉影响临床血液学检验项目结果准确性的分析前、分析中的影响因素。

(12) 掌握输血前实验室检查和输血适应症。

较高要求（12 个月）（除达到基本要求外）

(1) 掌握白血病的实验室检查方法，能独立完成骨髓象分析和报告。

(2) 掌握淋巴组织肿瘤的实验室检查和临床诊治要点，熟悉淋巴瘤多发部位 CT、MRI 及 PET 的基本影像学表现。

(3) 掌握骨髓细胞学免疫分析、染色体核型分析、FISH（核酸分子杂交）和 FCM（流式细胞术）的检测原理及在血液疾病诊断中的临床应用。

(4) 掌握血栓与止血检验的实验检查，出血性疾病和血栓性疾病的分类及其临床诊断特点。

(5) 掌握血液系统恶性肿瘤微小残留病灶的实验室诊断。

(6) 熟悉白血病耐药基因检测。

(7) 熟悉聚合酶链反应、生物芯片和蛋白质组学等分子技术在血液学检验中的临床应用。

(8) 了解骨髓病理和淋巴瘤病理分型。

(9) 了解国内外临床血液学相关的新进展，并能与临床实践相结合。

2. 临床生物化学与临床免疫学

基本要求（3 个月）

(1) 掌握循环系统常见疾病的发病机制、临床表现、诊断方法、主要治疗手段以及主要的实验室诊断项目。如心肌损伤标志物、脂代谢、糖代谢、BNP、儿茶酚胺代谢等。

(2) 掌握泌尿系统常见疾病的发病机制、临床表现、诊断方法、主要治疗手段以及主要的实验室诊断项目。如肾功能、尿蛋白定量、水电解质酸碱代谢、

免疫球蛋白、补体测定、自身免疫病抗体等。

(3) 掌握结缔组织系统常见疾病的发病机制、临床表现、诊断方法、主要治疗手段以及主要的实验室诊断项目。如 T 淋巴细胞亚群、抗核抗体、抗双链 DNA 抗体、抗线粒体抗体、类风湿因子及其他自身免疫病抗体。

(4) 掌握呼吸系统常见疾病的发病机制、临床表现、诊断方法、主要治疗手段以及主要的实验室诊断项目。如呼吸道病毒抗体、血气分析、肿瘤标志物等。

(5) 掌握消化系统常见疾病的发病机制、临床表现、诊断方法、主要治疗手段以及主要的实验室诊断项目。如肝功能、肝纤维化指标、血氨、血淀粉酶、嗜肝病毒抗体、肿瘤标志物、自身免疫性肝病抗体等。

(6) 掌握神经系统常见疾病的发病机制、临床表现、诊断方法、主要治疗手段以及主要的实验室诊断项目。如 CRP、血沉、PCT、脑脊液生化、脑脊液蛋白电泳、免疫固定电泳等。

(7) 掌握内分泌系统常见疾病的发病机制、临床表现、诊断方法、主要治疗手段以及主要的实验室诊断项目。如血糖、糖耐量测定、胰岛素、C 肽、释放试验、甲状腺功能、甲状腺受体抗体、内分泌激素测定等。

(8) 掌握临床生化学及免疫学检验常用仪器（电泳仪、生化分析仪、干化学分析仪、电化学发光免疫分析仪、化学发光免疫分析仪、散射比浊免疫分析仪、透射比浊免疫分析仪、荧光显微镜等）的校准、操作、维护与保养。

(9) 临床生化、免疫项目方法的选择和评价、诊断性试验的性能的评价。

(10) 掌握生化学及免疫学检验项目报告的解读分析。

(11) 熟悉影响生化学及免疫学检验项目结果准确性的分析前、分析中的影响因素。

较高要求（12 个月）（除达到基本要求外）

(1) 掌握循环、呼吸、泌尿、消化、内分泌、神经、风湿免疫系统主要疾病的国内外临床指南对疾病的诊断、监测、预后评估等内容的最新进展，尤其关注疾病的实验室诊断在疾病诊治中的作用。

(2)熟悉具有影响力和指导价值的国内外临床研究项目的最新进展和研究结果。

(3)掌握各系统主要疾病的 CT、MRI 及 PET 的基本影像学表现。

(4)掌握 FISH (核酸分子杂交) 和 FCM (流式细胞术) 的检测原理及在各系统疾病诊断中的临床应用。

(5)掌握染色体核型分析、基因测序的检测原理及其在心血管病、糖尿病、肿瘤等各系统疾病诊断和监测中的临床应用。

(6)熟悉聚合酶链反应、生物芯片和蛋白质组学等分子技术在各系统疾病诊断和监测中的临床应用。

(7)熟悉肝炎病毒耐药检测、肿瘤细胞耐药测序技术在疾病中的临床应用。

(8)能独立出具生化、免疫检验报告,结合临床病史和症状体征对检验结果进行分析,向临床医师提出检验咨询的意见。

3. 临床微生物学

基本要求 (3 个月)

(1)指导临床开展微生物标本检验项目的正确选择、采样与运送方法。

(2)掌握各类临床标本中常见临床病原菌种类及临床意义。

(3)掌握美国临床实验室标准化协会 (CLSI)《抗微生物药物敏感性试验执行标准》及每年更新的药敏折点等内容的解读。

(4)掌握检验结果的可靠性评估及报告的正确解读。

(5)掌握感染科常见病、多发病的诊治方法(如感染性肺炎、肝炎肝硬化、病毒性肝炎、霍乱、沙门菌感染、细菌性痢疾、病毒性肠炎、败血症、感染性休克、侵袭性真菌感染)。

(6)熟悉厌氧培养的规范操作。

(7)熟悉微生物分子诊断学常用技术的原理与应用。

(8)熟悉 MALDI-TOF 质谱技术的原理及应用。

较高要求 (12 个月) (除达到基本要求外)

(1)掌握临床微生物学的基础理论和检验技术,相关学科(如感染病学等)

知识；及时了解国内外临床微生物领域的新进展。

(2) 掌握血流感染、中枢神经系统感染、呼吸系统感染、胃肠道感染、外科感染、泌尿生殖道感染、眼和耳部感染的细菌学检查，包括标本采集、检验方法、参考值及临床意义。

(3) 掌握浅部感染真菌、深部感染真菌的检验方法及临床意义（包括念珠菌属、隐球菌属、其他酵母、曲霉属、地霉属、青霉属、镰刀菌属及毛霉目等真菌）。

(4) 掌握呼吸道、中枢神经系统、病毒性肝炎、免疫功能低下者及其他其他病毒性疾病病毒感染的检验方法及临床意义。

(5) 掌握寄生虫病感染的病原体检查、免疫诊断及临床意义（包括蛔虫、钩虫、蛲虫、丝虫、旋毛虫、血吸虫、肝吸虫、肺吸虫、姜片虫、猪带绦虫、牛带绦虫、包生绦虫、痢疾阿米巴、黑热病原虫、贾第虫、阴道毛滴虫、疟原虫、弓形虫等）。

(6) 参加感染性疾病病原学诊断和抗菌药物选择的会诊、咨询及病例讨论。

(7) 定期举办相关知识的讲座，使临床人员熟悉检验流程和检验质量影响因素、了解临床微生物检验的新技术与新进展等。

(8) 参与微生物实验室的管理。

(9) 熟悉细菌耐药机制及检测方法。

(10) 熟悉院内感染分子流行病学的基础理论及实验方法。

4. 分子生物学与医学遗传学基本要求（3个月）

(1) 掌握基因扩增技术原理及应用。

(2) 掌握 DNA 测序技术原理及应用（包括一代和二代测序技术）。

(3) 掌握染色体核型分析技术原理及应用。

(4) 掌握荧光原位杂交技术原理及应用。

(5) 掌握流式细胞术的基本原理。

(6) 熟悉质谱技术原理及其在检验医学中的应用。

(7) 熟悉遗传学检查中的医学伦理学问题。

较高要求（12个月）（除达到基本要求外）

- （1）掌握常见遗传性疾病的诊断、咨询和处理。
- （2）掌握其他遗传性疾病（含罕见病）的检查内容和鉴别诊断。
- （3）熟悉肿瘤药物基因组。
- （4）熟悉分子遗传诊断相关诊疗技术（比较基因组杂交技术、蛋白质组学技术等）在遗传学检测中的应用。
- （5）了解国内外分子遗传诊断相关的新进展。

（二）业务学习内容（3年）

学习内容	时间	次数
病例讨论	2小时/次	>30次
科研讨论会	2小时/次	>30次
学术讲座	2小时/次	>10次
学术报告	2小时/次	>3次

积极参加各级学（协）会的医学教育活动，三年累计获得本专业医学继续教育学分>30分。

（三）临床沟通及解决问题能力

1. 参加各自专业相关临床科室的查房和疑难病例的讨论会诊，从检验医学的角度提出自己的见解。
2. 提供临床咨询服务，能根据患者的病史、体征提出适合的实验室诊断项目建议，并对患者的实验室检测项目结果予以分析。
3. 具备独立解决检验结果与临床诊断不符问题的能力。

（四）外文、科研及教学

1. 能熟练阅读专业外文书刊，并具备一定的听说读写能力。
2. 协助科主任和主管技师做好临床教学工作，有能力带教实习医师，对下级医师进行临床专科知识教学。
3. 了解临床科研方法，能紧密结合临床实践，撰写与临床相关的综述1篇及临床相关的论文（至少有1篇发表在国家级A类期刊）。

四、考核内容及要求

1. 职业道德评价：按培训医院考核标准。
2. 工作纪律：按培训医院考核标准。
3. 专业技能考试：为保证受训质量，考核分阶段进行，包括第一阶段各专业小组出科考，第一阶段结束前的阶段考，第二阶段结束前的阶段考，及最终的结业考。以理论考试和病例分析为主要内容。
4. 授予临床医学博士学位要求：1. 进入基地前的入科考核和面试成绩优秀；2. 轮转期间各项考核指标优秀；3. 至少发表 1 篇 SCI 学术论文。

五、阅读参考书刊

- 《实用内科学》（第 14 版）
- 《临床实验诊断学——实验结果的应用和评估》
- 《分析前因素对临床检验结果的影响》
- Tietz Textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics (fifth edition)
- 中华检验医学杂志
- Clinical Chemistry
- Clinical Chemistry and laboratory medicine
- New England Journal of Medicine
- Lancet

临床血液学阅读参考书刊

- 《血液病学》 第二版 张之南 主编（人民卫生出版社）
- 《威廉姆斯血液学》 第 8 版（中英文版本）
- 《恶性淋巴瘤》 第 2 版 沈志祥、朱雄增主编（人民卫生出版社）
- WHO 造血与淋巴组织肿瘤分类（2008）
- 实用临床血液细胞学图谱 第 2 版 刘志洁、黄文源主编（科学出

版社)

- 临床实验诊断学 Lothar Thomas (中英文版本)
- 中华血液学杂志, 中国实验血液学杂志, Blood, Leukemia 等刊物

临床生化免疫阅读参考书刊

- 中华心血管病杂志
- 中华内科杂志
- 中华消化杂志
- 中华内分泌杂志
- 中华儿科杂志
- Circulation
- Kidney
- Gastroenterology
- Hepatology
- Diabetes

临床微生物学阅读参考书刊

- Performance standards for antimicrobial susceptibility testing
- Patrick R. Murray, Ellen Jo Baron, James H. Jorgensen, Michael A. Pfaller, Manual of Clinical Microbiology
- 周庭银主编, 临床微生物学诊断与图解
- 倪语星、尚红主编, 临床微生物学检验
- 蔡文城主编, 临床微生物诊断学
- 王瑞礼主编, 医学真菌学——实验室检验指南
- 赵虎主编, 厌氧菌和微需氧菌感染与实验诊断
- 汤一苇主编, 微生物分子诊断学
- 周庭银、倪语星、王明贵主编, 血流感染实验诊断与临床诊治
- 中华微生物和免疫杂志、Antimicrobial agents and chemotherapy、

Journal of bacteriology、Journal of clinical microbiology、European journal of clinical microbiology and infectious diseases、The journal of hospital infection、Infection 等刊物

分子生物学和医学遗传学阅读参考书刊

- 《人类分子遗传学》第3版 T. 斯特罗恩、A. P. 里德、孙开来（中英文版本）科学出版社
- 《基因分子生物学》 James D. Watson、Tania A. Baker、Stephen P. Bell 等（中英文版本）科学出版社
- 《医学遗传学》第2版 陈竺主编，人民卫生出版社

参与制定本细则人员：

樊琦诗教授	上海交通大学医学院附属瑞金医院
潘柏申教授	复旦大学附属中山医院
吕元教授	复旦大学附属华山医院
仲人前教授	第二军医大学附属长征医院
高锋教授	上海交通大学附属第六人民医院
沈茜教授	第二军医大学附属长海医院
王华梁教授	上海市临床检验中心
李莉教授	上海交通大学附属第一人民医院
王学锋教授	上海交通大学医学院附属瑞金医院
范列英教授	同济大学附属东方医院
沈立松教授	上海交通大学医学院附属新华医院