

2019 年度国家虚拟仿真实验教学项目申报表

学 校 名 称	山东农业大学
实 验 教 学 项 目 名 称	犬猫白内障超声乳化手术虚拟 仿真实验
所 属 课 程 名 称	兽医外科学及手术学
所 属 专 业 代 码	090401
实验教学项目负责人姓名	闫振贵
有 效 链 接 网 址	http://dkdy.sdau.owvlab.net/virexp/bnz

教育部高等教育司制

二〇一九年七月

填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。
2. 表格文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
3. 所属专业代码，依据《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》填写 6 位代码。
4. 不宜大范围公开或部分群体不宜观看的内容，请特别说明。
5. 表格各栏目可根据内容进行调整。

1. 实验教学项目教学服务团队情况

1-1 实验教学项目负责人情况					
姓 名	闫振贵	性别	男	出生年月	1974 年 5 月
学 历	研究生	学位	博士	电 话	05388242478
专业技术职务	副教授	行政职务	党支部书记	手 机	13954870316
院 系	动物科技学院/动物医学院			电子邮箱	sdauyan@sdau.edu.cn
地 址	山东省泰安市泰山区岱宗大街 61 号			邮 编	271018
教学研究情况： 主持的教学研究课题（含课题名称、来源、年限，不超过 5 项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间，不超过 10 项）；获得的教学表彰/奖励（不超过 5 项）。 （1）主讲课程： 主讲动物医学专业本科生的《兽医外科学及手术学》、《兽医外科学及手术学实验》和《小动物疾病学》等课程。 （2）主持的教学研究课题： 《宠物的科学饲养》成人高等教育特色课程建设，山东省教育厅，2013.1-2014.1，主持。 （3）教学研究论文： 动物医学专业实践教学体系改革的探讨. 山东农业教育，2013，3。 （4）获得的教学表彰/奖励： ① 指导的学生团队在第四届全国“雄鹰杯”小动物医师技能大赛中荣获特等奖，获得优秀指导教师奖，2018.10。 ② 指导的学生团队在第五届全国“生泰尔杯”大学生动物医学专业技能大赛中荣获特等奖，被评为优秀指导教师，2018.11。 ③ 被评为山东农业大学 2018 年“优秀创新创业指导教师”，2019.01。					

学术研究情况：近五年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、年限、本人所起作用，不超过 5 项）；在国内外公开发行人刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间，不超过 5 项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间，不超过 5 项）

（1）学术研究课题：

① 浒苔多糖对 H9N2 亚型 AIV 灭活抗原免疫佐剂活性研究及其作用机理探讨（ZR2016CM26），山东省自然科学基金面上项目，2016.11-2019.6，主持

② 泌乳奶牛乳腺氨基酸吸收、激素分泌和 mTOR 信号途径对单一 EAA 缺乏的响应模式研究（31372340），国家自然科学基金项目，2014.1-2017.12，参加

③ 限制性氨基酸调节乳蛋白合成的代谢调节途径的研究（31572427），国家自然科学基金面上项目，2016.1-2019.12，参加

④ 泌乳反刍动物主要组织器官 AA 代谢调控途径与机制研究（31772623），国家自然科学基金面上项目，2018.1-2021.12，参加

（2）学术论文：

① Preliminary Characterization, Antioxidant and Hepatoprotective Activities of Polysaccharides from Taishan *Pinus massoniana* Pollen. *Molecules* , 2018, 23, 281. 通讯作者（8/9）

② Effect of dietary roughage level on chewing activity, ruminal pH, and saliva secretion in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 100 (4), 2017, 2660-2671. 共同作者（4/5）

③ Protective effects of Ginkgo biloba leaf polysaccharide on nonalcoholic fatty liver disease and its mechanisms. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2015, 80: 573-580. 第 1 作者（1/7）

④ 鲁西南地区奶牛中嗜血支原体病的流行病学调查，*中国预防兽医学报*，2015, 37(2): 110-113. 第 1 作者（1/7）

⑤ 奶牛荚膜血清 A 型巴氏杆菌的分离鉴定及致病性，*中国兽医学报*，2018, 38(8):1548-1552. 通讯作者（4/5）

（3）学术研究表彰/奖励：

① 泌乳奶牛日粮氨基酸平衡关键参数研究与应用，山东省人民政府，山东省科技进步二等奖，第四位，2016. 11。

1-2 实验教学项目教学服务团队情况						
1-2-1 团队主要成员（含负责人，5 人以内）						
序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	闫振贵	山东农业大学	副教授	党支部书记	项目总协调与方案设计	
2	杨萍萍	山东农业大学	高级实验师	实验中心主任	仿真教学系统管理	技术支持人员
3	马卫明	山东农业大学	副教授	无	实验教学与推广	在线教学服务人员
4	杨笃宝	山东农业大学	高级实验师	实验中心副主任	实验教学辅助	在线教学服务人员
5	袁 朋	山东农业大学	实验师	无	技术保障	在线教学服务人员
1-2-2 团队其他成员						
序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	李 兵	北京润尼尔有限责任公司	无	区域销售经理	软件制作总协调	技术支持人员
2	郭 军	北京润尼尔有限责任公司	无	产品经理	软件制作	技术支持人员
3	李 可	山东农业大学	学生	无	软件体验与素材维护	在线教学服务人员
4	于忠芳	山东农业大学	学生	无	软件体验与素材维护	在线教学服务人员
5	周光荣	山东心仪动物医院有限责任公司	无	院长	项目质量监控	在线教学服务人员
项目团队总人数： <u>10</u> （人） 高校人员数量： <u>7</u> （人） 企业人员数量： <u>3</u> （人）						

注：1.教学服务团队成员所在单位需如实填写，可与负责人不在同一单位。
2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

2. 实验教学项目描述

2-1 名称

犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验

2-2 实验目的

兽医外科学及手术学是研究在动物体上进行手术和诊治动物外科疾病的一门学科，广泛应用于兽医学、畜牧学、医学及其他生命科学等多个领域，是高等农业院校动物医学专业的骨干专业课程之一。通过本课程的学习，可使学生掌握动物外科手术和动物外科疾病防治的基本理论、基本知识及基本技能，塑造科学的临床思维模式，为今后开展兽医临床实践工作打下良好的专业基础。

根据国家“双一流”建设和创新型人才培养的需要，现在高等院校的本科教学亟需更新传统教学内容、增加创新性实验项目、将前沿的科研内容与技术引入到教学当中。另外，目前众多农业院校的《兽医外科学及手术学》实验教学主要在活体动物上开展，存在实验动物用量大、病例难寻、尸体无害化处理困难、需用专门仪器设备、耗材昂贵等问题，同时受相关动物福利政策制约的影响，很多手术在日常实验教学中难以开展。基于此，我们在《兽医外科学及手术学》本科实验教学中，开展了犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真的创新性实验项目，此实验项目选取宠物临床白内障病例，采用三维建模和交互式程序设计给学生以沉浸式体验，高度模拟真实动物医院场景，生动呈现病例接诊、诊断及手术治疗流程，学生扮演成宠物医生角色进行学习，不仅激发学生学习兴趣，拓展创新思维，达到趣味性和个性化学习效果；还可以使学生接触和初步掌握白内障超声乳化手术技术，为将来从事兽医临床工作及相关科研和教学工作奠定基础。学生通过登录学习，可以达到以下实验目的：

- (1) 了解犬白内障超声乳化手术相关仪器、设备和器械。
- (2) 掌握患病动物术前常规检查、眼科检查、实验室检查等相关操作。
- (3) 掌握手术人员术前洗手、消毒及穿戴手术衣等无菌操作。
- (4) 掌握患病动物吸入麻醉流程和心电监护仪的使用。
- (5) 掌握手术操作中的无菌技术，正确进行眼部的消毒与隔离。
- (6) 掌握白内障超声乳化手术通路、手术方法、术后护理等知识。

2-3 实验课时

(1) 实验所属课程所占课时：72 学时

(2) 该实验项目所占课时：4 学时

2-4 实验原理（简要阐述实验原理，并说明核心要素的仿真度）

本虚拟仿真实验将白内障患犬的接诊检查、手术术前准备、手术操作和术后护理等过程通过三维建模和交互式程序设计给学生以沉浸式体验，高度模拟真实手术操作，使复杂的实验操作具体化，易于掌握，便于学生快速了解白内障的治疗原理和手术技术，高质量地掌握教学内容。

手术动画演示采用了眼球的三维动画模型进行，不仅可以清晰呈现眼球的角膜切口、前囊、晶状体、后囊等微细结构，而且可以生动展现撕囊、超声乳化等手术核心操作技术。交互操作时，采用视角拉近和局部特写的方式细致模拟了手术操作过程，具有较高的仿真性。

(1) 白内障的诊断：白内障是造成犬猫视力障碍或失明的主要眼疾之一，发病后对犬猫的行动与生活影响巨大。临床中常用视诊晶状体浑浊程度、威吓反射试验、瞳孔间接对光反射试验，并结合临床症状和使用裂隙灯、眼压计、超声和 CT 等仪器进行诊断。当犬猫的晶状体失去透明性，瞳孔变为蓝白色或灰色，具有珍珠样光泽，视力降低或消失时即可怀疑患有白内障；裂隙灯检查显示晶状体周边或后极部有点状混浊或水疱样改变；超声检查则显示晶状体前后囊及皮质区呈条带状强回声反射。

(2) 术前检查：术前检查一般包括动物体格检查、血常规和生化检查、凝血功能检查等。目的是评估动物肝肾器官、循环系统、呼吸系统的功能，降低手术和麻醉风险，并为手术用药、制定合理的麻醉及手术方案提供依据。

(3) 无菌技术：无菌技术是在手术操作过程中，保持无菌物品、无菌区域不被污染、防止病原微生物侵入机体的一系列操作技术。从手术人员术前准备开始至手术结束，无菌技术贯穿始终。良好的无菌操作不仅对手术的顺利进行和伤口的正常愈合起到重要的作用，而且是兽医从业人员专业素养的生动体现。

(4) 吸入麻醉技术：吸入麻醉作为一种安全、有效的全身麻醉方法，具有起

效快、代谢迅速、可控性强、副作用小等优点。实验中犬吸入麻醉的流程为：首先使用剂量为 6-8mg/kg 体重的丙泊酚静脉推注进行诱导麻醉，待诱导麻醉成功后使用喉镜辅助插入气管插管，确认正确插入后连接呼吸麻醉机，按照“氧流量 3L/min，异氟烷浓度 3%，维持 3min”的原则进行吸入麻醉，待动物呼吸平稳后适量降低氧流量和麻醉浓度。在以上操作过程中，需要不断监护动物生命体征，防止意外情况的发生。本虚拟仿真项目高度还原了这些过程。

(5) 心电监护技术：心电监护仪能实时监控手术过程中动物的多项生理指标，如心电图、血压、呼吸频率、体温、血氧饱和度、呼吸末二氧化碳浓度等，具有信息采集、智能分析和提示预警等功能。由于动物麻醉和手术操作均存在一定的风险，动物可能出现多种手术并发症，心电监护仪能第一时间将动物的生理指标传达给监护医师，有利于预防手术并发症和降低手术风险。实验中心电监护仪的使用与人医临床基本相似，使用时首先除掉探头夹持处的被毛，按照指示将所有探头夹持在对应部位，为了保持良好的接触，将少量耦合剂涂在探头与皮肤接触部位，待心电监护仪屏幕显示出正确的波形和数据时，即可开始监护。本虚拟仿真项目高度还原了这些过程。

(6) 超声乳化技术：超声乳化技术的原理是在强超声波作用下，液体内部会产生大量的气泡，小气泡随着超声振动而逐渐生长和增大，然后又突然破灭和分裂，分裂后的气泡又不断变大和破灭；这些气泡急速崩溃时在气泡内产生了高温高压，同时气泡周围的液体高速冲入气泡并在附近液体中产生了强烈的局部激波，从而产生了超声的粉碎、乳化作用。近年来，临床应用表明，白内障超声乳化摘除联合人工晶体植入术已成为白内障手术最常用的手术方式。实验中使用的是角膜微创切口超声乳化术，即在眼球 10 点钟方向，距角巩膜缘后方 0.5-1.0 mm 处切一小切口，同时在眼球侧方 2 点钟方向做一辅助切口，利用超声乳化仪对晶状体进行灌注、乳化、抽吸等操作处理，有效的将晶状体皮质部物质完整的移除，减少了术后葡萄膜炎的发生，为人工晶体的植入提供了良好的空间基础。本虚拟仿真项目高度还原了这些过程。

(7) 术后护理：术后每天用抗生素、散瞳剂（阿托品）、地塞米松等药物点

眼，必要时可以局部联合应用庆大霉素、地塞米松等在眼眶边缘注射，每天 1 次，连用 3~5 天。术后戴项圈 10~14 天，防止犬猫的前肢抓伤眼睛。另外，手术后的犬猫需要定期复检，特别注意患眼视网膜、角膜是否有异常的情况出现。

2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

（1） 电脑配置

Win7 64 位、Win8 64 位及以上版本操作系统。

（2） 虚拟软件

犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真教学软件。

（3） 虚拟实验仪器设备

裂隙灯、眼压计、多普勒超声诊断仪、五分类血球分析仪、全自动干式血液生化分析仪、超声乳化仪、手术显微镜、吸入麻醉机、心电监护仪、可升降手术台等相关仪器设备在虚拟场景中按照原物大小做成模型。

2-6 实验材料（或预设参数等）

患犬（模型）、手电筒、喉镜、气管插管、开睑器、刀片夹持器、剃毛刀、75%酒精棉球、碘伏棉球、静脉留置针、医用胶带、刷手服、一次性口罩、一次性手术帽、洗手液、消毒液、灭菌毛巾、一次性手术衣、塑形垫、丙泊酚、阿托品、注射器、耦合剂、眼部创巾、隔离膜、角膜穿刺刀、台盼蓝、黏弹剂、15°刀、眼科镊、眼科剪、劈核钩、晶体植入枪、人工晶体，缝合线等。

2-7 实验教学方法（举例说明采用的教学方法的使用目的、实施过程与实施效果）

（1）使用目的

我们结合山东农业大学动物科技学院兽医学、畜牧学等学科特色及人才培养方案，依托学科发展优势和科研平台，基于“以虚补实、以虚促实、虚实结合”的虚拟仿真实验教学理念和思路，开发了《犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验》项目，解决了实际实验中存在的问题和难题。本实验项目选取兽医临床上眼科白内障病例，使用 3D 模型重建和虚拟仿真技术还原了犬白内障病例接诊检查、患病动物和手术人员的术前准备、手术操作和术后护理等一系列

诊疗流程，相比传统实体动物教学方式具有以下优势：

首先，结合模型、图片、视频等现代化教学手段，引导学生快速掌握仪器设备构造及操作方法。本软件中所有3D模型均由动物医院提供的实物对象1:1制作完成。开始界面提供了主要设备的展示介绍，学生点击进入后，可通过鼠标右键拖动实现360°全方位观察仪器细节，快速了解仪器设备的构造与操作要点，弥补了虚拟仿真手术“未见实物”的不足，为下一步仪器的正确使用奠定了基础。

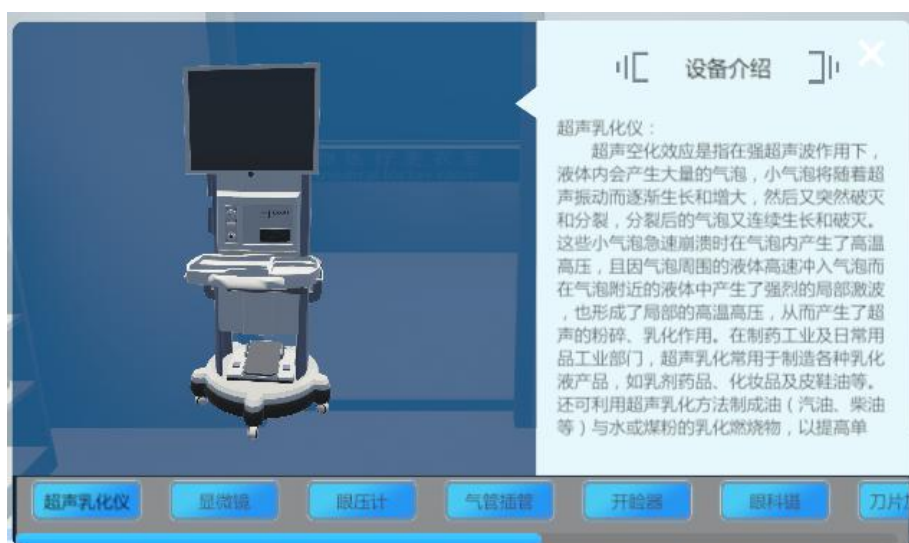


图1 设备介绍界面

其次，本软件利用案例教学、启发式教学、人机交互等教学方法，结合模型、图片、视频等现代化教学手段，为学生打造了一个实用化、开放化、智能化的学习操作平台。软件通过情景带入和人机交互的方式培养学生浓厚的学习兴趣，克服了传统实物教学枯燥乏味的缺点。软件依附的虚拟仿真实验教学平台可实现理论讲解、疑难求助、在线讨论、远程教学、成绩考核等功能，推动了高校实验课教学方法和模式的发展。

最后，采用集中教学和分散训练相结合的灵活教学方式，强化手术操作技能训练。本虚拟仿真软件具有重复性强、安全性高、制约条件少、使用成本低的特点，既可以在学校虚拟仿真实验室集中教学，又可以在课后随时随地自由训练，很好的解决了在生源扩招背景下教学设施和经费不足的问题，为高校建设高质量的智能化实验实践教学平台奠定了良好的基础。

(2) 实施过程

学校虚拟仿真实验教学平台与教务处系统信息同步,学生的修学课时和考核成绩列入学生个人培养计划。选修《犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验》的学生由授课教师组织在有局域网覆盖的计算机房中统一上课。学生需提前预习本实验的实验目的、实验原理和实验方法等实验内容,上机后使用学号和密码登录虚拟仿真实验教学平台,了解相关仪器设备和观看手术视频,并在规定时间内完成学习模式和考核模式中的操作并达到相关要求。项目在实验模块中设置了多个练习题,设置了专门的提示询问按钮,实现人机即时互动。考核成绩由系统考核评分和实验报告评分两部分组成,对于成绩不合格的学生提供补考的机会。此外,平台全天向学生开放,并提供疑难求助、在线讨论、远程教学等功能,便于学生学习和巩固。学生在完成实验项目过程中,虚拟实验操作和问题贯穿在整个实验过程中,激发学生对实验原理的思考,并掌握与实验相关的基础知识点,提高了学生的学习兴趣,增强了学生学习的主动性和创造性。

(3) 实施效果

①本虚拟仿真实验软件将实验教学与临床病例诊疗紧密结合在一起,为学生提供了细致、完整的白内障超声乳化手术虚拟操作体验,极大的拓展了学生的专业知识,充分锻炼了学生综合利用知识和动手操作的能力。

②本虚拟仿真实验软件建立了新型实验实践教学模式,打破了常规教学的沉闷气氛,趣味性强,交互性好,操作规范,调动学生学习的积极性,培养学生的创新思维。

③本虚拟仿真实验软件的开发使用极大的缓解了学校教学所需场地、设施和实验经费的压力,提升了实验实践教学智能化水平,创新了动物医学等专业的实验实践教学模式。

2-8 实验方法与步骤要求（学生交互性操作步骤应不少于 10 步）

（1）实验方法描述：

学生使用学号和密码登录虚拟仿真实验教学平台，点击犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验项目进入软件。在主界面点击“设备展示”按钮，进入后可通过鼠标右键拖动并观察仪器的构造细节，并快速了解仪器设备的使用方法；点击“视频观看”按钮，可观看真实手术视频。点击“模式选择”按钮，会出现“练习模式”和“考核模式”两种学习模式，学生可根据自己的实际需要进行选择，并按照系统的提示进行练习或考核。



图 2 仪器展示界面

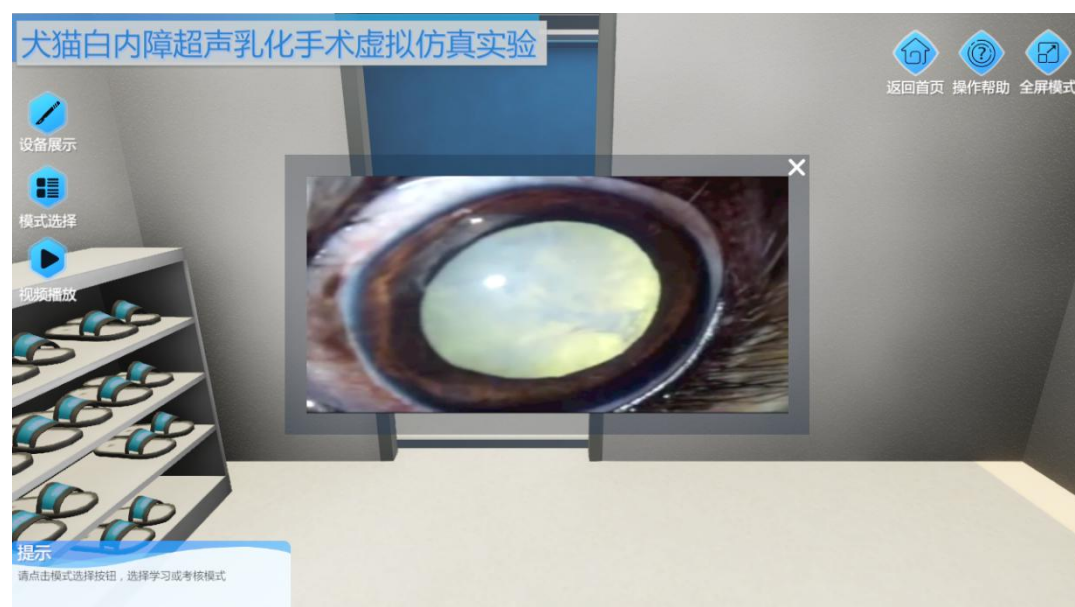


图 3 视频播放界面

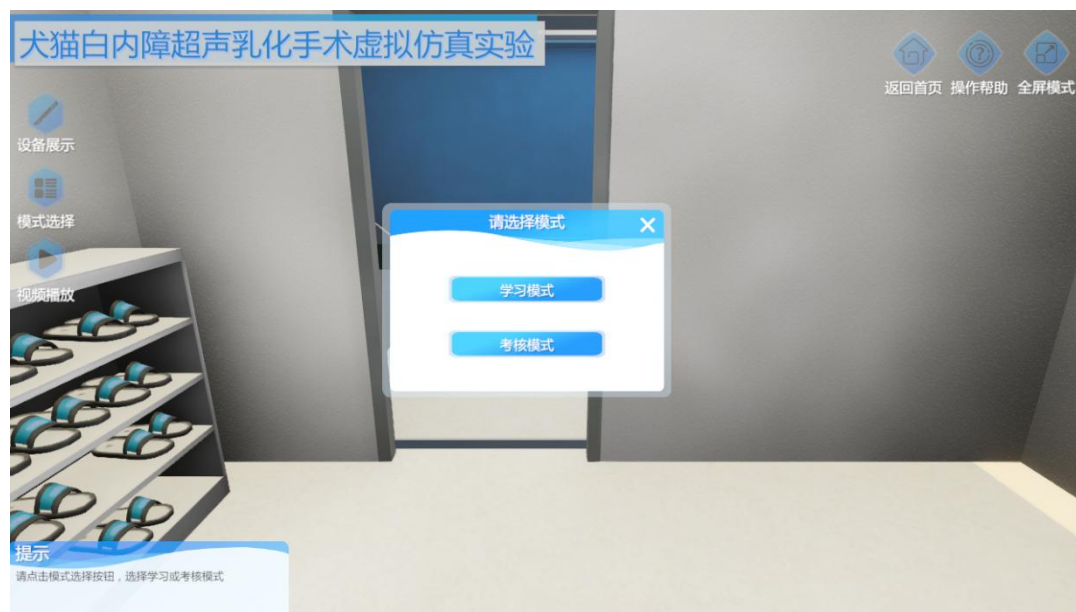


图 4 模式选择界面

(2) 学生交互性操作步骤说明：

实验分练习模式和考核模式 2 个模式。“练习模式”实验包括接诊检查（3 步交互操作）、术前检查（2 步交互操作）、患病动物术前准备（7 步交互操作）、手术人员术前准备（7 步交互操作）、手术操作（16 步交互操作）和术后护理六个部分。学生按照系统提示进行点击和操作，操作顺序和路线具有唯一性，错误的点击或执行提示以外的操作时无法进行下一步操作；练习模式结束后，点击“返回首页”按钮即可结束练习。

练习模式手术操作部分具体包括以下步骤：

- ① 将监护仪的各个导联连接犬体的正确部位，观察仪表上显示各个监护指标，查看麻醉状态；
- ② 用 0.25% 的聚维酮碘溶液冲洗眼球，眼睑及周围皮肤用碘酊棉球擦拭消毒；



图 5 眼部消毒界面

- ③ 将手术显微镜的位置对准患眼，调节显微镜的焦距至视野清晰；



图 6 调节手术显微镜界面

- ④ 用开睑器充分撑开眼睑，扩大眼部视野，便于操作开睑；
- ⑤ 在眼球的 10 点到 12 点之间，距离角巩膜缘后方 0.5-1.0mm 处，用穿刺刀做一小切口；

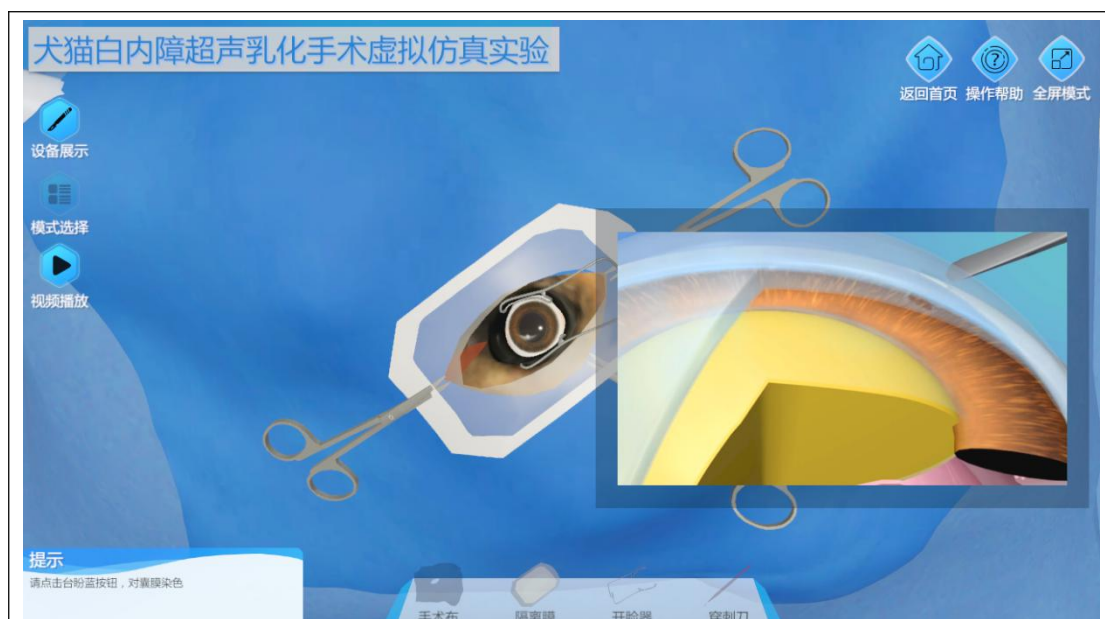


图 7 角膜切口界面

- ⑥ 用弯针注射器将适量的台盼蓝注入前房，将晶状体前囊膜染色；
- ⑦ 接着用弯针注射器将适量黏弹剂注入前房；

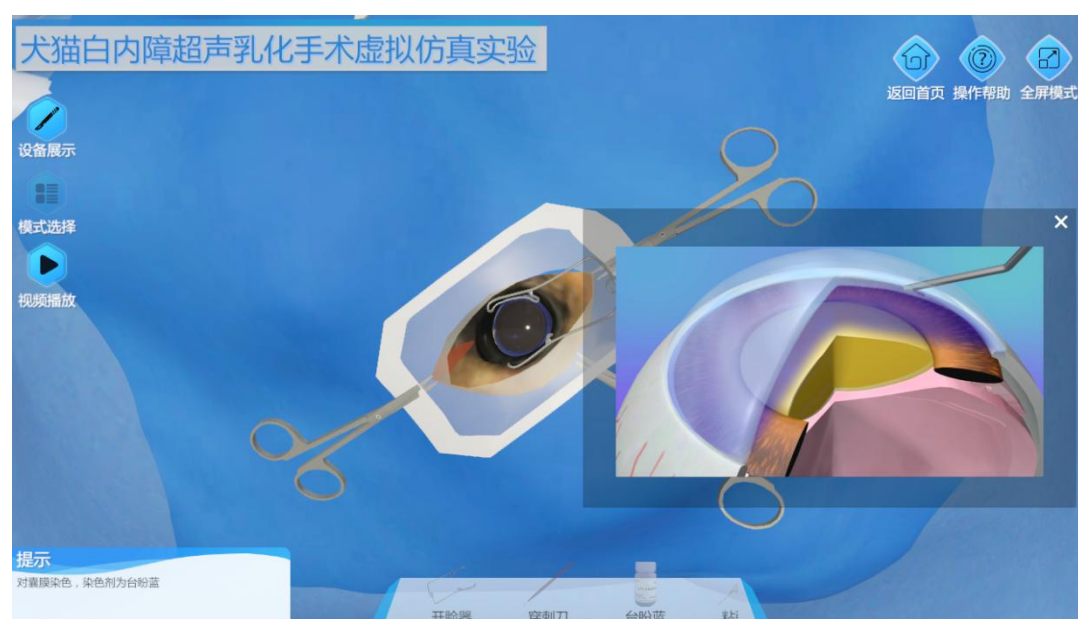


图 8 台盼蓝染色界面

- ⑧ 用截囊针在晶状体前囊膜上做一个翘起的囊瓣，以其游离部的顶端为着力点，再用眼科镊在囊上沿时钟轨迹做顺时针牵引，撕出一个近似圆形的缺口；

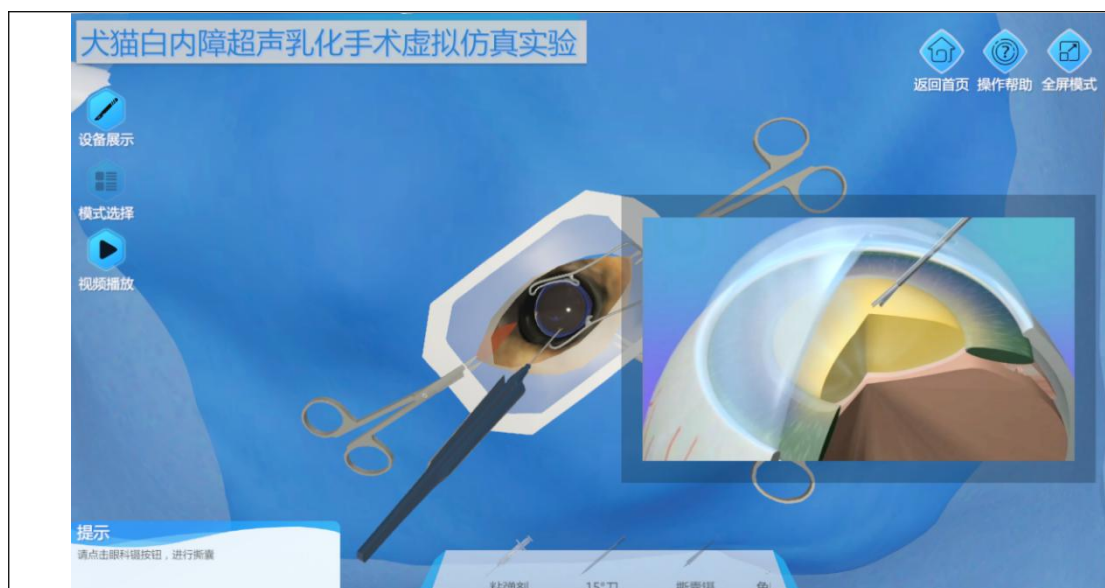


图 9 撕囊界面

- ⑨ 在眼球的 12 点到 2 点之间做一辅助切口，劈核钩由辅助切口进入，固定晶状体，超声乳化吸头从主切口进入，对晶状体进行超声乳化；

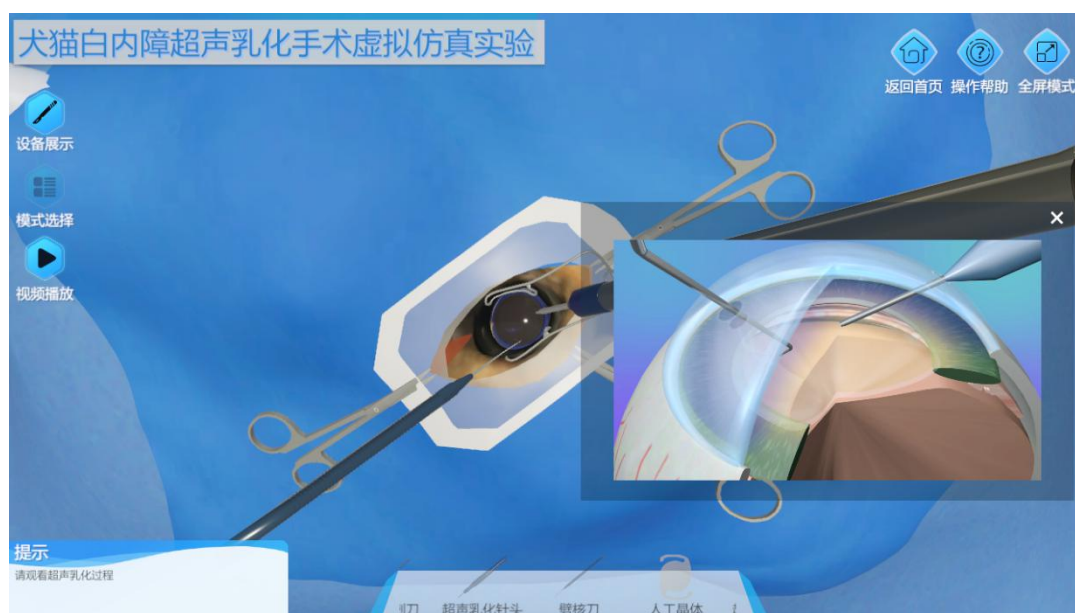


图 10 超声乳化界面

- ⑩ 进入灌注 / 抽吸模式，将针头移向囊袋中央牵引皮质，使其附着在后囊上的部位脱离赤道部；重复以上操作直至皮质完全清除；
- ⑪ 先在晶体植入仓中注入黏弹剂，用小镊子将人工晶体按照植入仓指示方向放入植入仓，然后将植入仓安装在注射枪上，小心的将人工晶体注入到眼囊中，并用仪器调整好位置；

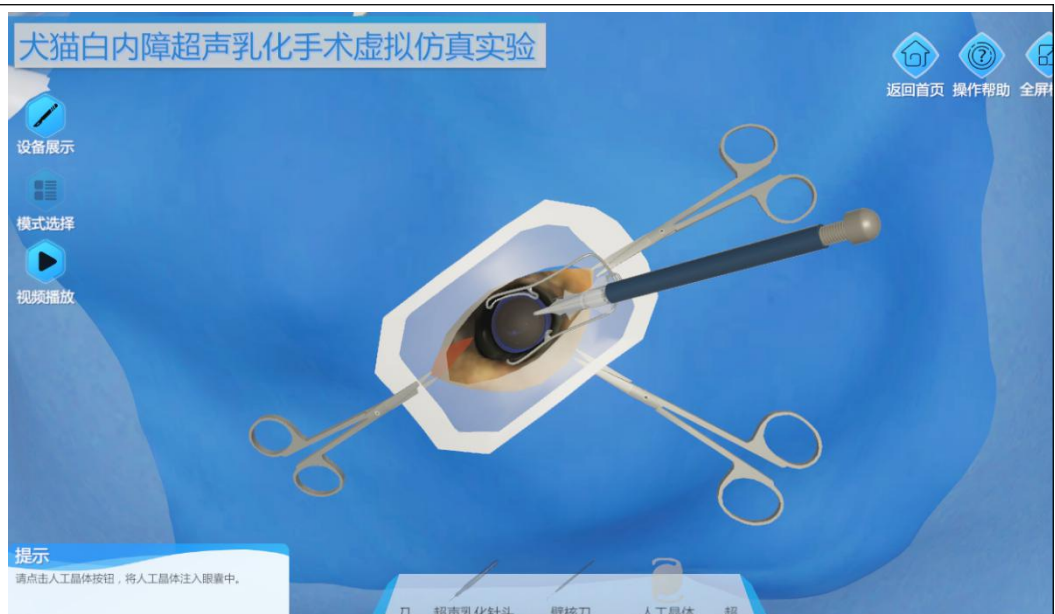


图 11 植入人工晶体界面

⑫ 用注吸器彻底抽吸出囊袋和前房内的黏弹剂，恢复眼压平衡；



图 12 置换黏弹剂界面

⑬ 缝合角膜切口。

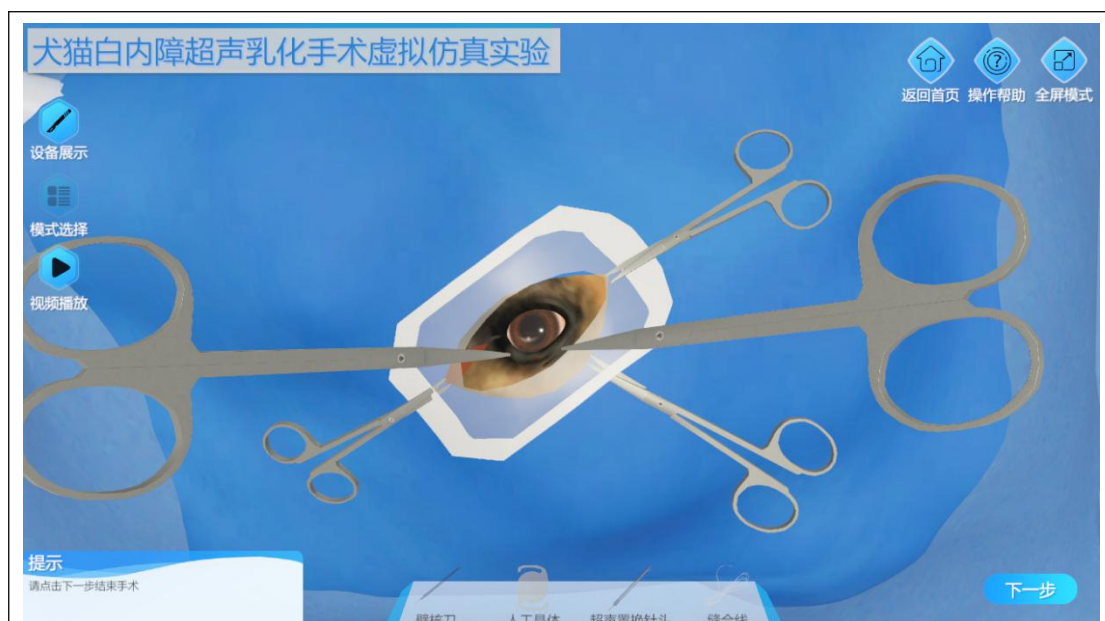


图 13 缝合角膜界面

“考核模式”下选取实验中重要知识点进行考核，学生需根据课前预习和练习模式中知识要点，选择正确选项。考核模式共包含 25 道选择题，其中 1-15 题为理论考核题，16-25 题为操作考核题。具体操作方法如下：

- ① 学生点击“考核模式”按钮进入理论考核界面，系统显示考核内容及待选项，学生选定选项后点击“确定”按钮，系统自动切入下一题，学生需依次完成全部考题。

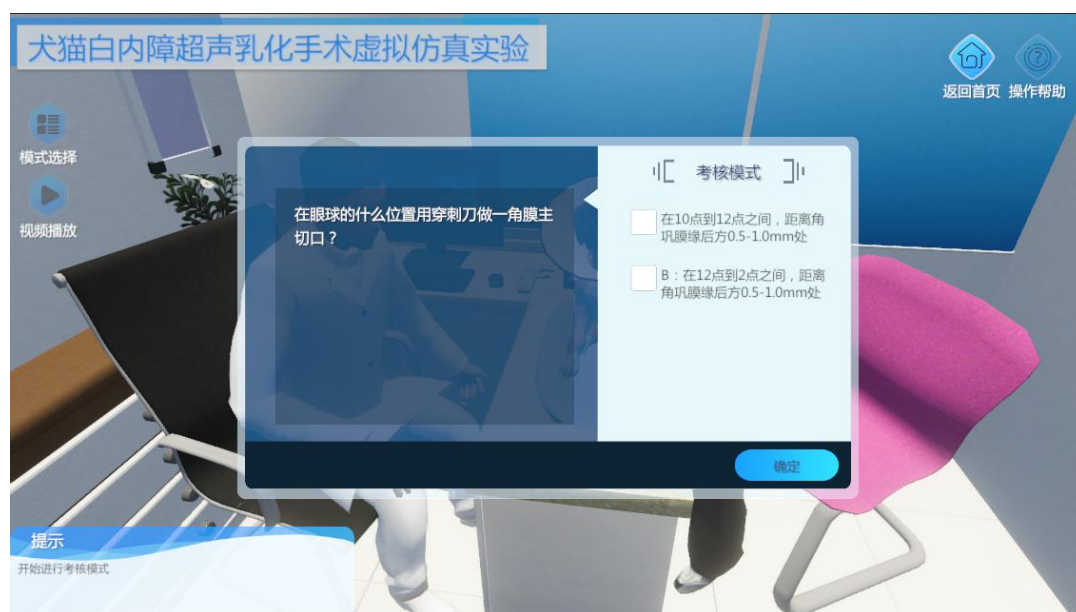


图 14 考核模式界面

- ② 16-25 题为操作考核题，学生选择完毕后点击“确定”按钮，系统会显示正确答案及知识点解释，并播放三维动画视频进行讲解，便于学生理解对应知识点。动画播放完毕后，学生点击“确定”按钮切入下一题内容。

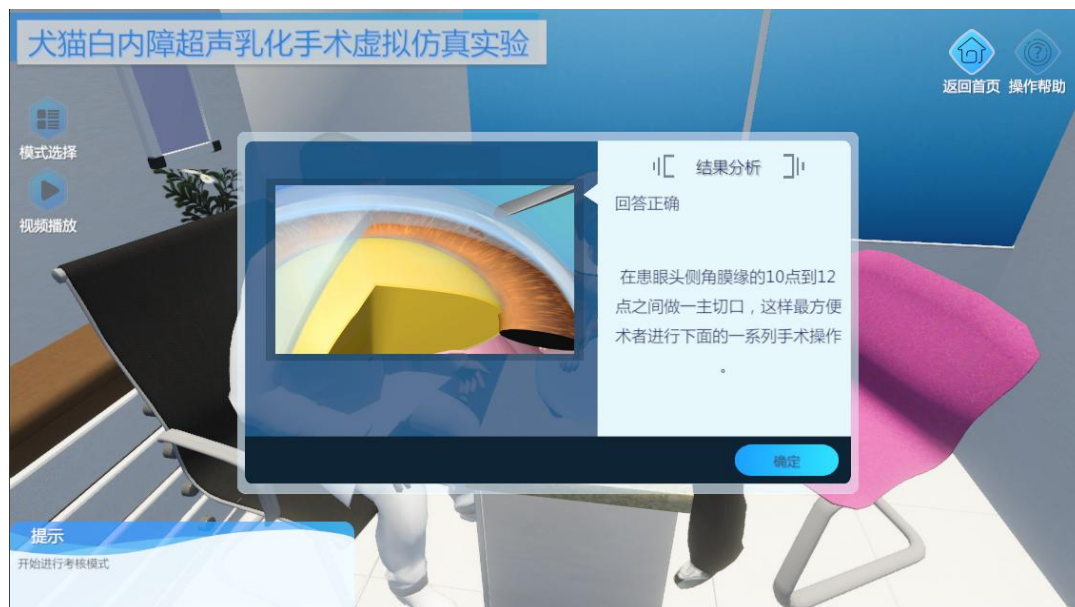


图 15 操作考核题动画演示界面

- ③ 学生依次完成全部题目后考生点击“上传得分”按钮，即可上传成绩

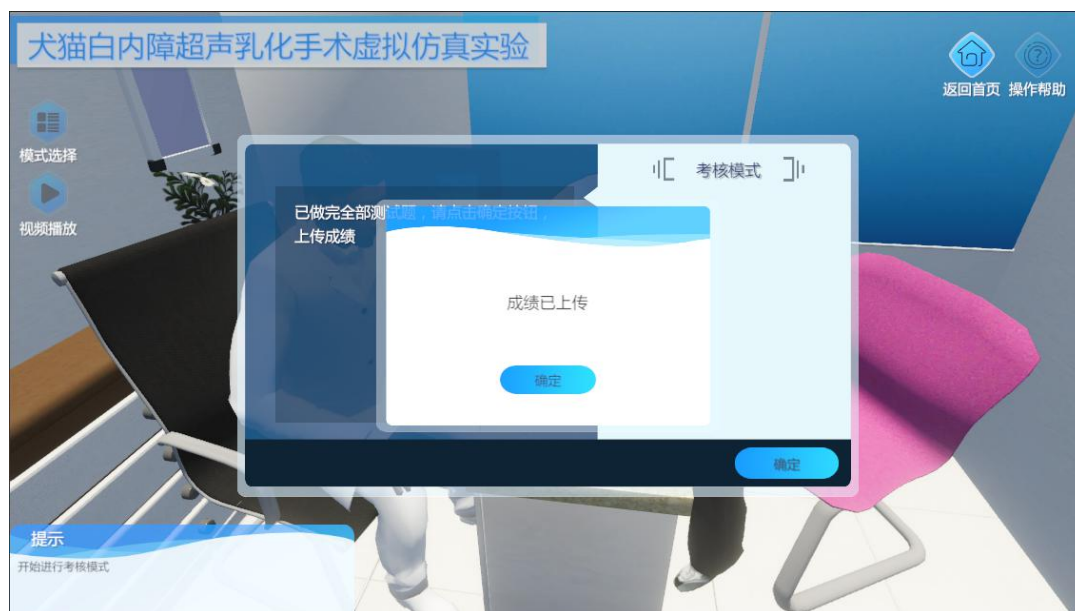


图 16 成绩上传界面

- ④ 成绩上传后系统自动弹出实验得分界面，点击“返回”按钮结束考试。

图 17 成绩显示界面

2-9 实验结果与结论要求

(1) 是否记录每步实验结果：☒是 ☐否

(2) 实验结果与结论要求：☒实验报告 ☐心得体会 ☐其他

(3) 其他描述：

①**实验操作说明：**学生进入虚拟仿真实验教学平台，打开《犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验》软件，进入学习模式。学习模式中操作顺序和路线具有唯一性，错误点击或执行提示以外的操作，则无法进行下一步操作。学生熟练完整的操作完成练习模式 2 次以上时，系统开放考核模式权限，考生根据所掌握的知识完成相关的考核任务，系统自动打分。

②**实验结论说明：**考生在操作过程中遇到疑问或需要帮助时，可点击平台"疑难求助"功能，教师在线提供帮助，确保每步实验结果的正确。考核结束后，学生撰写实验报告书，应包括实验目的、实验材料、实验步骤、重点记录、心得体会等几部分，由任课教师评定分数，课程总分数由系统评分和实验报告得分两部分组成。

2-10 考核要求

犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验项目基于“虚实结合、以虚补实、以虚促实”的实践教学模式下进行的，采用线上（虚拟实验操作）和线下（实验报告）考试成绩相结合的方式进行综合评定。学生考核成绩由考核模式得分和实验报告得分两部分组成，课程满分 100 分，要求学生考核成绩达到 70 分以上。

（1）考核模式（占比 70%）：学生使用学号和密码登录虚拟仿真实验教学平台，进入《犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验》软件，点击“考核模式”。考生需在规定时间内且无系统提示的情况下完成每一步操作，并对考核题目进行作答，系统根据实验用时、步骤操作和试题作答情况自动打分，此部分占考核成绩的 70%。

（2）实验报告（占比 30%）：实验结束后考生围绕实验目的、实验材料、实验步骤、重点记录、心得体会等部分撰写实验报告，实验报告应体现核心的实验操作，操作过程中遇到的问题及解答过程，同时鼓励学生提出使用软件的感受和建议，便于软件进一步优化。任课教师根据学生实验报告撰写质量打分，此部分占考核成绩的 30%。

2-11 面向学生要求

（1）专业与年级要求

- ①在校学生：动物医学、动物科学、动物检疫、动物药学等相关专业本科二年级及以上学生；
- ②校外人员：动物医学、动物科学、动物检疫、动物药学等相关专业本、专科毕业生。

（2）基本知识和能力要求

- ①在校学生：要求学生具备基础电脑操作知识，修完兽医解剖学、动物生理学、兽医临床诊断学、兽医外科学及手术学、小动物疾病学等专业课程；
- ②校外人员：要求学习过动物医学专业相关知识或了解白内障超声乳化手术的基本知识。

2-12 实验项目应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2018 年 7 月

(2) 已服务过的本校学生人数：204 人

(3) 是否纳入到教学计划：☒是 ☐否

(勾选“是”，请附所属课程教学大纲)

项目已在山东农业大学兽医外科学及手术学（必修课）的实验教学中实现应用。教学大纲详见附件 1、2。

(4) 是否面向社会提供服务：☒是 ☐否

我们计划与华中农业大学、河北农业大学、青岛农业大学、聊城大学、临沂大学、山东畜牧兽医职业学院等 6 所高校签署合作协议，实现共享，与传统教学虚实结合优势互补。

(5) 社会开放时间：2018 年 7 月，已服务人数: 2395

3. 实验教学项目相关网络及安全要求描述

3-1 有效链接网址

<http://dkdy.sdau.owvlab.net/virexp/bnz>

3-2 网络条件要求

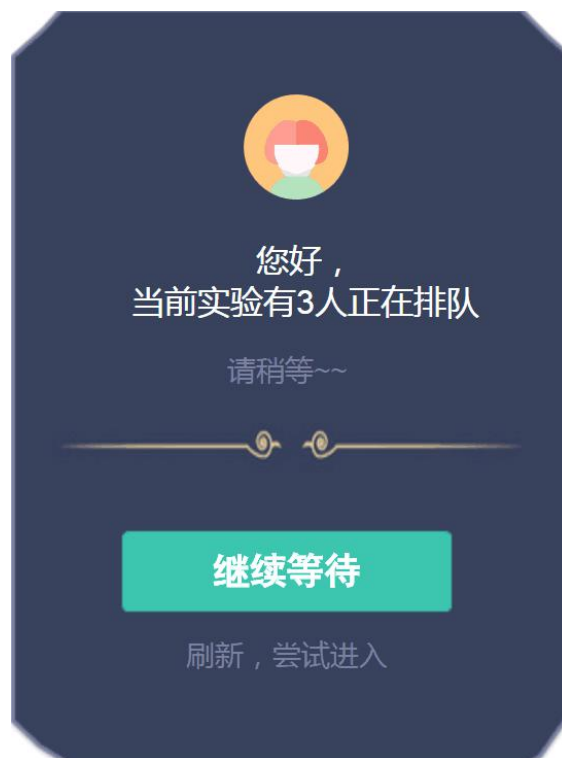
(1) 说明客户端到服务器的带宽要求（需提供测试带宽服务）

1) 基于公有云服务器部署的系统，5M-10M 带宽

2) 基于局域网服务器部署的系统，10M-50M 带宽

(2) 说明能够支持的同时在线人数（需提供在线排队提示服务）

本虚拟仿真实验项目的服务器能够支持 100 个学生同时在线并发访问和请求，如果单个实验被占用，则提示后面进行在线等待，等待前面一个预约实验结束后，进入下一个预约队列。



3-3 用户操作系统要求（如 Windows、Unix、IOS、Android 等）

（1）计算机操作系统和版本要求

Win7 64 位、Win8 64 位及以上版本操作系统。

（2）其他计算终端操作系统和版本要求

无

（3）支持移动端： ☒ 是 ☐ 否

3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等）

（1）需要特定插件 ☐ 是 ☒ 否

（勾选“是”，请填写）

插件名称_____ 插件容量 _____

下载链接_____

（2）其他计算终端非操作系统软件配置要求（需说明是否可提供相关软件下载服务）

①浏览器 IE 自带 IE8.0 及以上（推荐使用 360 浏览器极速模式）。

②UnityWebPlayer 5.3.8 插件，提供下载。

3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等）

（1）计算机硬件配置要求

计算机硬件配置需求（最低）	计算机硬件配置需求（推荐）
中央处理器： Intel® Core™ i5-7400-3.0GHz-4 核 4 线程 内存：8GB 硬盘空间：100GB 图形处理器：NVIDIA® GeForce® GTX 960 显存：2G 及以上 显示器： 16:9 分辨率 1280*720 及以上 网络带宽：10Mbps 操作系统：Windows 7	中央处理器： Intel® Core™ i5-8500-3.0GHz-6 核 6 线程 内存：16GB 硬盘空间：500GB 图形处理器：NVIDIA® GeForce® GTX 1060 显存：4G 及以上 显示器：16:9 分辨率 1920*1080 网络带宽：50Mbps 操作系统：Windows 10 浏览器：Chrome、Firefox、遨游、猎豹、360、QQ、搜狗、Edge 等

（2）其他计算终端硬件配置要求

无

3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）

（1）计算机特殊外置硬件要求

无

（2）其他计算终端特殊外置硬件要求

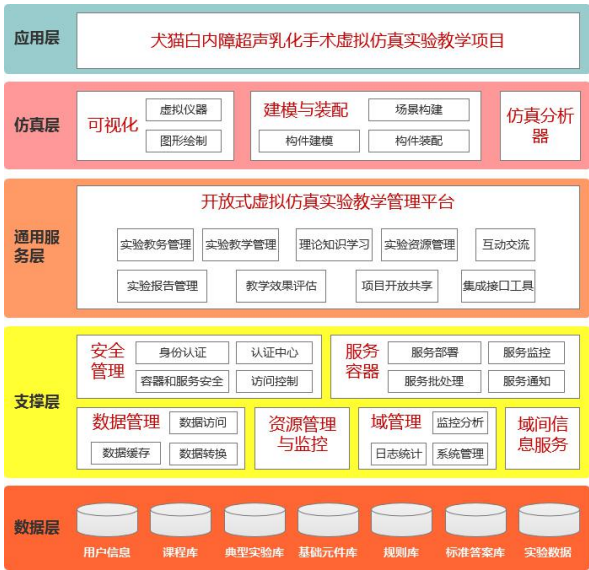
无

3-7 网络安全

（1）项目系统是否完成国家信息安全等级保护 ☒是 ☐否

（勾选“是”，请填写） 二 级

4. 实验教学项目技术架构及主要研发技术

指标	内容
系统架构图及简要说明	本项目的开放运行依托于开放式虚拟仿真实验教学管理平台的支撑，二者通过数据接口无缝对接，保证用户能够随时随地的通过浏览器访问该项目，并通过平台提供的面向用户的智能指导、自动批改服务功能，尽可能帮助用户实现自主实验，强化了实验项目的开放服务能力，提升开放服务效果。 开放式虚拟仿真实验教学管理平台以计算机仿真技术、多媒体技术和网络技术为依托，采用面向服务的软件架构开发，集实物仿真、创新设计、智能指导、虚拟实验结果自动批改和教学管理于一体，是具有良好的自主性、交互性和可扩展性的虚拟实验教学平台。 总体架构图如下：  图 18 系统总体架构图

	如图 18 所示，支撑项目运行的平台及项目运行的架构共分为五层，每一层都为其上层提供服务，直到完成具体虚拟实验教学环境的构建。下面将按照从下至上的顺序分别阐述各层的具体功能。 (1) 数据层 本虚拟仿真实验项目涉及到多种类型虚拟实验组件及数据，这里分别设置虚拟实验的基础元件库、实验课程库、典型实验库、标准答案库、规则库、实验数据、用户信息等来实现对相应数据的存放和管理。 (2) 支撑层 支撑层是虚拟仿真实验教学与开放共享平台的核心框架，是实验项目正常开放运行的基础，负责整个基础系统的运行、维护和管理。支撑平台包括以下几个功能子系统：安全管理、服务容器、数据管理、资源管理与监控、域管理、域间信息服务等。 (3) 通用服务层 通用服务层即开放式虚拟仿真实验教学管理平台，提供虚拟实验教学环境的一些通用支持组件，以使用户能够快速在虚拟实验环境完成虚拟仿真实验。通用服务包括：实验教务管理、实验教学管理、理论知识学习、实验资源管理、智能指导、互动交流、实验结果自动批改、实验报告管理、教学效果评、项目开放与共享等，
--	---

		同时提供相应集成接口工具，以便该平台能够方便集成第三方的虚拟实验软件实现统一管理。 (4) 仿真层 仿真层主要针对该项目进行相应的器材建模、实验场景构建、虚拟仪器开发、提供通用的仿真器，最后为上层提供实验结果数据的格式化输出。 (5) 应用层 基于底层的服务，最终实现本虚拟仿真实验项目的教学与开放共享。该框架的应用层具有良好的扩展性，任课教师可根据教学需要，利用服务层提供的各种工具和仿真层提供的相应的器材模型，设计各种典型实验实例，最后面向学校开展实验教学应用。
实验教 学项目	开发技术	☐ VR ☐ AR ☐ MR ☒ 3D 仿真 ☐ 二维动画 ☒ HTML5 其他 <u>WebGL 技术</u>
	开发工具	☒ Unity3D ☒ 3D Studio Max ☒ Maya ☐ ZBrush ☐ SketchUp ☐ Adobe Flash ☐ Unreal Development Kit ☐ Animate CC ☐ Blender ☒ Visual Studio ☒ 其他 <u>Photoshop</u>

	运行环境、	服务器 CPU <u>8</u> 核、内存 <u>32</u> GB、磁盘 <u>4000</u> GB、 显存 <u>4</u> GB、GPU 型号 <u>至强 E7-4809V4</u> <u>操作系统</u> 操作系统 ☐Windows Server ☐Linux☒其他 具体版本 <u>MySQL SQL Server Oracle</u> 数据库 ☒Mysql ☐SQL Server ☐Oracle 其他____ 备注说明 <u>可根据用户并发数量，配置服务器集群可以参考下（需要其他硬件设备或服务器数量多于 1 台时请说明）</u>
	项目品质（如：单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等）、	单场景模型总面数：500 万 贴图分辨率：1024*1024 每帧渲染次数：60 动作反馈时间：1 秒以内 显示刷新率：高于 30Hz（fps） 正常分辨率 1920*1080

5. 实验教学项目特色

（体现虚拟仿真实验教学项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。）

（1）建设的必要性及先进性：

根据国家“双一流”建设和创新型人才培养的需要，我们将先进的临床技术引入到本科教学当中，更新传统实验教学内容，增加创新性实验教学项目，拓展学生的知识面。将耗时长、重复性差、耗资巨大、现实条件下难以实施的实验开发为虚拟仿真项目，既能为学生传授先进的知识和技术，又能为社会相关行业提供帮助与支持，可以在全国范围内进行共享应用，具有重要的推广和

应用价值。目前，国内众多农业院校的《兽医外科学及手术学》实验教学主要在活体动物上开展，这存在实验动物用量大、重复性差、尸体无害化处理困难等问题，并受相关动物福利政策制约的影响。另外，许多手术（譬如白内障治疗手术）需要专门的仪器设备，而且实验耗材昂贵，在日常手术实验教学中难以开展。

基于此，我们选取宠物临床白内障手术病例，通过虚拟仿真技术模拟真实动物医院场景，生动呈现了病例接诊、诊断及治疗流程，开发了《犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验》项目，该项目使实验教学具有开放性、趣味性、智能性、交互性和易操作等优点，摆脱了传统实验教学时间和空间上的限制，学生可以随时随地的进行自主学习，大大提高了学习效率，并充分激发了学生的兴趣，有助于学生创新能力的培养，有力提升了兽医外科学及手术学实验教学水平。

（2）教学方法创新：

本项目基于“以虚补实、以虚促实、虚实结合”的教学理念，融入了情景带入、人机交互、问答式对话等多种元素，克服了传统教学方式枯燥乏味的弊端，有效激发了学生的学习兴趣。操作时，学生需要根据提示完成操作，错误点击或执行提示以外的操作无法执行下一步，确保实验操作和流程的正确性。实验中核心手术操作步骤采用视角拉近和局部特写的方式，操作后系统会细致展示操作前后的变化，加深了学生对手术操作细节的理解和记忆。学习本项目的学生可以打破时间、空间上的限制，相对于传统的实验教学，学生可随时在运动场、宿舍、图书馆和教室等场所进行实验操作，并可以实时地察看实验结果。

（3）评价体系创新：

本实验教学项目的评价体系包括软件对学生的评价、教师对学生的评价和学生对软件的评价三个部分。软件根据预设的实验步骤和标准对学生的操作步骤和回答情况自动给出评价；指导教师则根据学生实验报告的撰写质量、对重点问题的理解程度等方面给出评价；同时软件提供问题反馈功能，鼓励学生提

出使用软件的感受和建议，便于进一步优化软件。本项目将虚拟仿真实验与传统实验进行了有机结合，切实做到了“以虚补实、以虚促实、虚实结合”，创建了多元化合理性的评价体系。

(4) 对传统教学的延伸与拓展:

本实验教学项目是将实验教学与临床病例诊疗实践有机结合在一起，利用现代智能化动画虚拟仿真技术，生动演示了白内障超声乳化手术操作过程，同时形象展示了病例术前接诊、术前检查、无菌操作、术后护理等实践内容，拓展了学生的专业知识，锻炼了学生综合利用知识和动手操作的能力，提升了实验实践教学智能化水平，创新了动物医学等专业的实验实践教学模式。本实验教学项目不仅面向在校学生，为学生提供一个开放、共享、智能的学习平台；而且面向校外人员免费开放，可以为兽医临床从业人员提供专业的技术指导，是一项集实验教学、人才培养、服务社会的综合性实验实践教学项目。

6. 实验教学项目持续建设服务计划

(本实验教学项目今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划及预计服务人数)

(1) 项目持续建设与服务计划:

未来 5 年内计划拓展更多优质教学资源，开发建设犬股骨骨折内固定手术和犬椎间盘突出症的诊断及手术治疗 2 项虚拟仿真实验项目，同时完成学院网络教学实验平台建设，完善平台练习模拟、智能考评、在线讨论、答疑求助、意见反馈等功能，并配置专职平台管理人员，及时更新平台内容和软硬件配置，增加用户的使用体验。

(2) 面向高校的教学推广应用计划:

本实验项目目前已经服务在校学生 204 人，计划在 2020 年上半年完成与学校教学平台的信息整合，并将本实验项目从动物医学专业应用推广到动物科学、动物检疫、动物药学等专业学生培养方案中，成为实验教学课程的一部分；同时计划与华中农业大学、河北农业大学、青岛农业大学、聊城大学、临沂大

学、山东畜牧兽医职业学院等 6 所高校签署合作协议，为 6 所高校的学生无偿提供开放使用。

(3) 面向社会的推广应用计划：

本实验项目可为校外兽医技术人员、宠物医生提供在线学习和远程答疑等服务。目前已与山东心仪动物医院有限公司达成共享协议，作为其内部员工学习培训和考核的资源。未来 5 年内将陆续与瑞鹏、美联众合、上海安安等知名宠物连锁医院合作，达成共享共建合作意向，深入扩大教学资源的社会共享覆盖面。

7. 知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	☒ 已登记 ☐ 未登记
完成软件著作权登记的，需填写以下内容	
软件名称	犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真软件[简称：BNZCSEH]V1.0
是否与项目名称一致	☒ 是 ☐ 否
著作权人	山东农业大学
权利范围	全部权利
登记号	2019SR0804751

8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的实验教学设计具有原创性，项目所属学校对本实验项目内容（包括但不限于实验软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实验操作手册、实验案例、测验试题、实验报告、答疑、网页宣传图片文字等组成本实验项目的一切资源）享有著作权，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

实验教学项目负责人（签字）：

年 月 日

9. 附件材料清单

1. 政治审查意见（必须提供）

（本校党委须对项目团队成员情况进行审查，并对项目内容的政治导向进行把关，确保项目正确的政治方向、价值取向。须由学校党委盖章。无统一格式要求。）

2. 校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为项目有关学术水平、项目质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由项目应用高校或社会应用机构等出具。评价意见须经相关单位盖章，以 1 份为宜，不得超过 2 份。无统一格式要求。）

10 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实验教学项目在校内进行公示，并审核实验教学项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等。经评审评价，现择优申报。

本虚拟仿真实验教学项目如果被认定为“国家虚拟仿真实验教学项目”，学校将严格贯彻《教育部高等教育司关于加强国家虚拟仿真实验教学项目持续服务和管理有关工作的通知》（教高司函〔2018〕56号）的要求，承诺将监督和保障该实验教学项目面向高校和社会开放，并提供教学服务不少于5年，支持和监督教学服务团队对实验教学项目进行持续改进完善和服务。

（其他需要说明的意见。）

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年 月 日

附件 1

《兽医外科学及手术学》教学大纲

Veterinary Surgery and Operation

课程代码：BK022038 学时：40 学分：2.5

理论学时：40 实验或讨论学时：0

适用专业：动物医学 课程性质：必修

撰稿人：马卫明 审定人：闫振贵

一、课程说明

（一）课程性质、地位与任务

兽医外科学及手术学包括外科手术学与外科学两部分内容。兽医外科手术学是研究在动物体上进行手术的基本理论和技术，是为畜牧学、兽医学、医学及其他生命科学在动物体上提供研究手段的一门科学，是通过手术诊治动物疾病和提高动物利用价值的一门科学，是一门专业基础课，在兽医专业中占有重要地位。兽医外科学是研究动物外科疾病的发生、发展、诊治和预防的一门科学，是高等农业院校动物医学专业骨干专业课程之一。通过本课程的学习，可培养学生开展兽医临床实践工作中的开拓创新精神，培养学生的精益求精、一丝不苟的医疗作风。可使学生掌握好动物外科疾病防治的基本理论、基本方法和基本技能，可以使学生建立必备的外科素养，使学生能运用所学知识开展动物常见普通病的基本诊疗活动。

（二）课程教学的基本要求

学习兽医外科学及手术学理论与实践技能，要求具备有雄厚的专业基础学科知识。只有在熟知动物解剖的基础上，才能够合理有效地施行外科手术，达到恢复组织器官功能，防治外科疾病的目的；掌握了动物病理生理学和病理学的广泛知识，有助于了解外科疾病的发生机理、病理变化过程及疾病的性质；兽医微生物学是研究诱发外科疾病的原因，又是防治和消灭外科感染的理论基础；兽医药

理学是治疗外科疾病的重要保证；动物生理学、动物生物化学是在临床上鉴别生理和疾病的标准，对正确地认识疾病，提高外科临床诊疗水平具有重大关系；动物遗传学、营养学是识别与探索遗传外科病和许多营养外科病的基础理论，某些尚未阐明的病因，有赖于该学科为指导思想深入研究；兽医临床诊断学是本学科的重要基础，新诊断仪器的研制和先进科学诊断方法的发展，为外科疾病诊断提供了有利条件。所有这些，充分显示出学习提高外科临床技术水平与专业基础课的重大关系。

学习兽医外科学要求树立局部与整体的观点；树立理论联系实际的观点；树立防治兼顾的观点；树立提高生产性能、经济效益和恢复器官功能的观点。

（三）课程教学改革

课程教学中采用多媒体、手术教学系列片及课堂讲授相结合的方法进行教学，理论联系实际，尽量结合临床典型病例进行教学。在教学过程中，鼓励学生积极参加兽医院诊疗实习。在诊疗实习过程中收集典型外科病例，撰写病例报告，并在课堂上进行汇报交流，从而激发学习的热情。

二、教学内容与学时分配

第一章 绪论

1 学时

知识点：兽医外科学及外科手术学的范畴；兽医外科学及外科手术学的发展；学习兽医外科学及外科手术学的方法。

本章小结

重点：学习兽医外科学及外科手术学的方法。

难点：兽医外科学及外科手术学的发展。

思考题：（1）怎样学习兽医外科学及外科手术学？（2）简述兽医外科学的发展。

建议教学方法：多媒体教学

第二章 无菌术

3 学时

第一节 手术器械和物品的灭菌与消毒

1 学时

知识点：常见手术器械的认识；手术器械的准备；敷料及其他物品的准备；手术器械和物品的灭菌消毒方法；灭菌与消毒时的注意事项等。

第二节 手术人员的准备与消毒 0.5 学时

知识点：手术人员无菌手术帽、口罩、手术衣、手套的穿戴方法；手术人员手和手臂的准备和消毒方法。

第三节 施术动物和术部的准备 0.5 学时

知识点：动物的临床检查和实验室检查；禁食、限水；术部除毛、消毒和隔离。

第四节 手术场所的准备与消毒 0.5 学时

知识点：手术室的基本要求；手术室工作常规；手术室的消毒；临时性手术场所的选择与消毒。

第五节 手术过程中的无菌原则 0.5 学时

知识点：手术过程中器械的传递；手术人员的换位；无菌手术和污染手术的转换等。

本章小结

重点：手术器械和物品的灭菌与消毒；手术人员的准备与消毒；施术动物和术部的准备；手术过程中的无菌原则。

难点：手术器械和物品的灭菌与消毒；手术过程中的无菌原则。

思考题：（1）常用手术器械的灭菌和消毒方法有哪些？（2）动物术部的准备包括哪些步骤？（3）简述手术人员手和手臂的准备与消毒。

建议教学方法

用多媒体和家畜外科手术学系列教学光盘教学，结合相关实验内容进一步加深理解和掌握无菌术。

第三章 麻醉 3 学时

第一节 麻醉的概念及分类 0.5 学时

知识点：麻醉的概念；麻醉的分类

第二节 麻醉前准备与麻醉前用药 0.5 学时

知识点：麻醉前评估；麻醉前注意事项；麻醉前用药。

第三节 全身麻醉 1 学时

知识点：吸入性麻醉：常用吸入麻醉药、吸入性麻醉方法；非吸入性麻醉：非吸入性麻醉药、非吸入性麻醉方法、非吸入性麻醉影响因素及麻醉深度控制；全身麻醉动物的监护与急救；非药物麻醉。

第四节 局部麻醉

1 学时

知识点：常用局部麻醉药物；局部麻醉方法。

本章小结

重点：非吸入性全身麻醉药及麻醉方法；常用局部麻醉药与麻醉方法。

难点：吸入性麻醉

思考题：（1）非吸入性全身麻醉药有哪几类？在兽医临床上广泛应用的有哪些麻醉药？它们的特点是什么？（2）用龙朋或速眠新对牛、犬、马进行全身麻醉，分别叙述其麻醉表现？（3）麻醉前给药有哪几类？有何作用？（4）全身麻醉的并发症有哪些？怎样急救？（5）牛瘤胃、皱胃的手术常采用哪些麻醉方法？为什么？

建议教学方法：用多媒体和家畜外科手术学系列教学光盘教学，结合相关实验内容进一步加深理解和掌握常见动物的麻醉方法。

第四章 手术基本操作

4 学时

第一节 组织分离

1 学时

知识点：组织分离的原则；各种组织的分离方法。

第二节 止血

1 学时

知识点：出血的种类；常用止血方法。

第三节 缝合

2 学时

知识点：缝合的原则；缝合材料；缝合的种类和方法。

本章小结：

重点：各种组织的分离方法；常用止血方法；缝合的种类和方法。

难点：内翻缝合方法

思考题：（1）胃肠缝合中为什么要进行伦勃特缝合？（2）肠切除进行肠吻合的适应症及吻合方法？（3）手术中常采用什么止血方法？

建议教学方法

用多媒体和家畜外科手术学系列教学光盘教学。

第五章 腹腔手术通路及探查技术

2 学时

第一节 腹壁及腹腔局部解剖

0.5 学时

知识点：腹部各部划分；腹壁肌肉分层；腹部中线；镰状韧带；大网膜；胃肠局部解剖等。

第二节 手术通路原则 0.5 学时

知识点：最小损伤原则；最接近主手术原则；有利于积液原则。

第三节 常见腹腔手术通路 0.5 学时

知识点：肋部切口；肋弓下斜切口；腹中线切口；中线旁切口。

第四节 腹腔手术探查技术 0.5 学时

知识点：右侧腹腔探查术；左侧腹腔探查术。

本章小结

重点：常见腹腔手术通路、腹腔手术探查技术

难点：腹腔手术探查技术

思考题：（1）不同体型的奶牛发生了瓣胃阻塞和皱胃积食，在进行手术时怎样选择手术途径？怎样进行手术？（2）奶牛发生了肠阻塞，怎样选择手术切口，手术时怎样探查病部？怎样解除阻塞？

建议教学方法：多媒体教学。

第六章 外科感染 3 学时

第一节 概述 0.5 学时

知识点：外科感染的分类；外科感染的途径；常见致病菌；外科感染的机制；外科感染的症状、诊断与治疗。

第二节 外科局部感染 1.5 学时

知识点：疖、痈、脓肿、蜂窝织炎的病因、症状、诊断与治疗。

第三节 全身化脓性感染 1 学时

知识点：败血症、脓毒血症病因、症状、诊断与治疗。

本章小结

重点：脓肿、蜂窝织炎的诊断与治疗。

难点：全身化脓性感染的诊断与治疗。

思考题：（1）影响外科感染发生发展的因素有哪些？（2）脓肿、蜂窝织炎的发生过程，临床症状及治疗方法？（3）败血症的治疗原则？（4）一奶牛在阴道底壁上有一碗口大的肿胀，有波动感，这可能是什么病？怎样确诊，如何进行治疗？

建议教学方法：用多媒体和家畜外科手术学系列教学光盘教学。

第七章 软组织损伤 3 学时

第一节 开放性损伤 1.5 学时

知识点：创伤的分类、症状、病理过程、诊断与治疗。

第二节 软组织的非开放性损伤 1.5 学时

知识点：挫伤、血肿、淋巴外渗的病因、症状、诊断与治疗。

本章小结

重点：创伤、血肿、淋巴外渗的诊断与治疗。

难点：创伤愈合的病理生理学过程。

思考题：（1）创伤愈合的种类有那些？第二期愈合的病理过程是什么？创伤的检查与治疗程序有那些？（2）挫伤、血肿、淋巴外渗的临床症状及治疗方法？（3）怎样进行皮肤移植？

建议教学方法：用多媒体和家畜外科手术学系列教学光盘教学。

第八章 外科休克 2 学时

第一节 概述 1 学时

知识点：休克的病因与分类、病理生理、症状、诊断、监测与治疗。

第二节 低血容量性休克 0.5 学时

知识点：失血性休克、创伤性休克

第三节 感染性休克 0.5 学时

知识点：感染性休克的分类、症状、诊断与治疗。

本章小结

重点：休克的临床表现和治疗方法。

难点：休克的发病机理

思考题：（1）在外科临床上，引起休克的原因有哪些？（2）休克的临床症状及治疗方法是什么？

建议教学方法：多媒体教学

第九章 外科病畜的营养代谢 2 学时

第一节 动物基本营养需要与代谢 0.5 学时

知识点：能量储备与需要；蛋白质代谢；脂肪代谢；碳水化合物代谢；矿物质代谢等。

第二节 饥饿、创伤及感染后的代谢变化 0.5 学时

知识点：饥饿时的带些变化；创伤及感染后的代谢变化。

第三节 肠内营养 0.5 学时

知识点：肠内营养的适应症、营养机制、营养方法、并发症。

第四节 肠外营养 0.5 学时

知识点：肠外营养的适应症、营养机制、营养方法、并发症。

本章小结

重点：肠内营养、肠外营养

难点：饥饿、创伤及感染后的代谢变化

思考题：（1）什么是全胃肠外营养（TPN）？试述 TPN 过程中病畜有可能发生的水、电解质紊乱和酸碱平衡失调。（2）什么是肠内营养？进行肠内营养的方法有哪些？

建议教学方法：多媒体教学

第十章 皮肤疾病 2 学时

第一节 概述 0.5 学时

知识点：皮肤的结构与功能；皮肤的病理变化。

第二节 常见皮肤病 1.5 学时

知识点：细菌性皮肤病：脓皮病、皮肤分枝杆菌病；寄生虫性皮肤病：蚤咬性皮炎、虱咬性皮炎、疥螨病、蠕形螨病、线虫幼虫性皮炎；真菌性皮肤病；免疫介导性皮肤病。

本章小结

重点：脓皮病、疥螨病、蠕形螨病、自身免疫性皮肤病。

难点：免疫介导性皮肤病

思考题：（1）兽医临床上常见的皮肤损伤有哪些？各有什么特点？（2）蠕形性皮肤病的治疗方法有哪些？（3）实验室检查皮肤病的方法有哪些？

建议教学方法：多媒体教学。

第十一章 肿瘤 2 学时

第一节 肿瘤概论 0.5 学时

知识点：肿瘤的病因、分类和命名、症状、诊断与治疗。

第二节 动物常见肿瘤 1.5 学时

知识点：皮肤及皮下组织肿瘤、乳腺肿瘤、消化系统肿瘤、泌尿生殖系统肿瘤、呼吸系统肿瘤、淋巴造血组织肿瘤、其它器官组织肿瘤

本章小结

重点：皮肤及皮下组织肿瘤、乳腺肿瘤、消化系统肿瘤、泌尿生殖系统肿瘤

难点：呼吸系统肿瘤、淋巴造血组织肿瘤

思考题：（1）肿瘤的分类，良性肿瘤与恶性肿瘤的鉴别要点？（2）肿瘤的诊断方法？（3）家畜常见的肿瘤有那些？

建议教学方法：多媒体教学。

第十二章 眼病

3 学时

第一节 眼的解剖生理

0.5 学时

知识点：眼球壁；眼内容物；眼附属器；眼的血液供应与神经支配；眼的感光作用。

第二节 眼的检查技术

0.5 学时

知识点：一般检查方法；器械检查。

第三节 常见眼病

2 学时

知识点：眼睑内翻、眼睑外翻、结膜炎、角膜炎、瞬膜腺突出、牛传染性角膜结膜、白内障、青光眼、浑睛虫病、角膜创伤、眼球脱出

本章小结

重点：眼的检查技术、结膜炎、角膜炎、瞬膜腺突出、角膜创伤、眼球脱出

难点：角膜炎、牛传染性角膜结膜、角膜创伤、眼球脱出

思考题：（1）眼球壁由那些组织构成？（2）眼球内容物由那些组织构成？

（3）眼的检查方法有那些？（4）眼科常用的药物有那些种类？（5）眼睑内翻、结膜炎、角膜炎、吸吮线虫病及周期性眼炎的临床症状和治疗方法是什么？

建议教学方法：多媒体教学。

第十三章 泌尿生殖外科病

3 学时

第一节 尿石症

1 学时

知识点：尿石症的病因、症状、诊断与治疗。

第二节 膀胱炎

0.5 学时

知识点：膀胱炎的病因、症状、诊断与治疗。

第三节 子宫蓄脓

0.5 学时

知识点：子宫蓄脓的病因、症状、诊断与治疗。

第四节 子宫脱和阴道脱 0.5 学时

知识点：子宫脱和阴道脱的病因、症状、诊断与治疗。

第六节 阴道增生 0.5 学时

知识点：阴道增生的病因、症状、诊断与治疗。

本章小结

重点：尿石症、子宫蓄脓

难点：尿石症

思考题：（1）尿石症的发病原因、临床症状及治疗方法？（2）子宫蓄脓的发病原因、临床症状及治疗方法？

建议教学方法：多媒体教学。

第十四章 疝 3 学时

第一节 概述 0.5 学时

知识点：疝的组成、分类、症状与诊断；手术适应症。

第二节 脐疝 0.5 学时

知识点：脐疝的症状、诊断与治疗

第三节 腹股沟阴囊疝 0.5 学时

知识点：腹股沟阴囊疝的症状、诊断与治疗

第四节 损伤性腹壁疝 0.5 学时

知识点：损伤性腹壁疝的症状、诊断与治疗

第五节 会阴疝 0.5 学时

知识点：会阴疝的症状、诊断与治疗

第六节 膈疝 0.5 学时

知识点：膈疝的症状、诊断与治疗

重点：疝的概念与分类、脐疝、腹股沟阴囊疝、损伤性腹壁疝。

难点：膈疝、会阴疝

思考题：（1）疝由哪几部分组成的？（2）疝修补的手术时机如何确定？若选择不好手术时机可能会发生何种意外？（3）波尔山羊胚胎移植后的腹底壁疝发生较多，这是什么原因造成的？怎样避免？（4）对嵌闭性疝和粘连性疝如何进行救治？

建议教学方法：多媒体教学。

第十五章 骨和关节疾病

4 学时

第一节 骨折

2 学时

知识点：概述、下颌骨骨折、臂骨骨折、桡骨及尺骨骨折、腕骨骨折、掌骨骨折、股骨骨折、胫骨及腓骨骨折、跗骨骨折

第二节 炎性骨病

0.5 学时

知识点：骨膜炎、骨髓炎

第三节 关节疾病

1.5 学时

知识点：关节扭伤、关节挫伤、关节创伤、膝关节韧带损伤、关节脱位、髋关节发育异常、累-卡佩氏病

重点：桡骨及尺骨骨折、股骨骨折、胫骨及腓骨骨折、髋关节发育异常

难点：股骨骨折、髋关节发育异常

思考题：（1）骨折的临床症状及诊断方法，怎样判定骨折的预后？骨折治疗的研究进展？（2）关节脱位的特有症状及各部位关节脱位后的诊断与治疗方法？（3）关节挫伤的治疗方法？（4）关节透创的临床特点及治疗原则是什么？

建议教学方法：多媒体教学。

三、考核方式及成绩评定

理论课程考核方式

平时成绩：习题作业/☐课堂小测验/ 课堂提问/☐课堂讨论/☐课外作业/ 课程论文/ 其他；

结课后考试：☐闭卷/ 开卷/ 其他；

成绩构成：考勤 10%+平时 30%+考试 60%。

附：教学参考资料

1、选用的教材：

[1]王洪斌，《兽医外科学》，中国农业出版社，2011 年 6 月，第五版。

[2]林德贵，《兽医外科手术学》，中国农业出版社，2011 年 6 月，第五版。

2、主要参考书：

[1]丁明星，《兽医外科学》，科学出版社，2009 年 5 月，第一版。

[2]王春璈，《家畜外科手术学教学系列片》，金盾音像出版社，2001 年 5 月。

[3] (美)福萨姆等著，张海彬等译，《小动物外科学》，中国农业大学出版社，2008 年 1 月

附件 2

《兽医外科学及手术学实验》教学大纲

Veterinary Surgery and Operation Experiments

课程代码：BB022389

学时：32 学时

学分：1 学分

适用专业：动物医学

课程性质：必修

撰稿人：闫振贵

审定人：马卫明

一、实验课的性质与任务

兽医外科学及手术学实验包括兽医外科手术和兽医外科疾病两部分内容。兽医外科手术部分内容涉及动物保定方法、无菌技术、麻醉技术、手术基本操作技术及各系统疾病的手术方法等内容；兽医外科疾病部分内容涉及外科炎症的疗法、创伤治疗、包扎法、眼病的检查与治疗、犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真模拟、皮肤病的临床诊断与检查等内容。本课程实践性较强，技能要求较高，是培养合格兽医人才的重要专业骨干课程之一。通过实验教学，可以加强学生对基本理论的理解和掌握，培养学生的无菌素养，使学生掌握兽医外科手术的主要内容和基本手术操作技术，培养学生的动手能力，加强学生实践技能的训练。

二、实验目的与要求

兽医外科学及手术学实验是兽医临床学科的重要分科，是基础理论和技术操作相结合的一门临床课程，实验课教学在本学科中占有举足轻重的地位。通过实验教学，要求学生掌握外科手术的基本操作技能和外科疾病的诊治手段；使学生掌握不同的麻醉方法和麻醉监控技术；掌握常用器械的使用方法；掌握切开、缝合、打结、止血和拆线等手术基本操作及施术动物的术后护理；初步掌握头、颈、胸、腹、去势等手术方法；初步掌握常见外科疾病的诊断、治疗方法，了解国内外兽医外科学的现状和动态。另外，这门课中不同类型实验的目的和要求有所差异，其中验证型实验主要使学生掌握好外科手术学的基本理论、基本方法和基本技能；基本操作型实验注重基本功的训练，在教学中重点抓好手术基本操作和手术技巧的训练，培养好学生良好的外科素养；综合型和设计型实验主要培养学生开展外科手术工作和外科疾病诊疗工作的综合能力。通过这门课的学习，要求学生建立手术必备的素养，掌握外科手术基本功及常见手术操作，能运用所学知识开展动物疾病的手术治疗；培养学生在开展外科手术工作中的开拓创新精神，培养学生在手术工作中的精益求精、一丝不苟的医疗作风。

三、实验项目设置情况

序号	实验项目名称	学时	开出要求		实验项目类型			
			必做	选做	基础型		综合设计	研究创新
					演示	验证		
1	保定法	2	√			√		
2	无菌术	3	√			√		
3	麻醉技术	3	√			√		
4	打结与注射技术	3	√			√		
5	手术基本操作技术	3	√			√		
6	肠管吻合术	3	√				√	
7	创伤治疗	3	√				√	
8	外科炎症疗法	3	√				√	
9	包扎法	3	√			√		
10	犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验	4	√				√	
11	皮肤病的临床诊断与检查	2	√				√	

四、各实验项目教学内容

实验项目一：保定法

2 学时

（一）实验目的要求

了解多种动物的生活习性和防卫机能，认识各种常用保定器具，掌握多种动物的常用保定方法。

（二）实验材料和仪器设备

牛、驴、山羊、犬等；六柱栏、四柱栏、手术台、牛鼻钳、鼻捻子、耳夹子、保定绳等

（三）实验内容

柱栏保定、倒牛、倒驴、手术台保定等

实验项目二：无菌术

3 学时

（一）实验目的要求

理解消毒、灭菌的概念，掌握手术物品、手术人员和手术动物的准备和消毒方法，学会手术场所的选择、准备与消毒。

（二）实验材料和仪器设备

山羊或犬；手术器械（手术刀及柄、手术直剪、手术镊、止血钳、创巾钳、持针

钳、针盒（弯圆针、弯三棱针、4号线、7号线）、纱布、创巾）、酒精棉球、碘酊棉球、剪毛剪、剃毛刀、肥皂、脸盆、保定绳、注射器、846、苏醒灵、生理盐水

（三）实验内容

1. 手术室介绍；
2. 动物术部的无菌准备；
3. 器械敷料的准备与消毒；
4. 术者手臂的消毒；
5. 器械的使用与传递

实验项目三：打结与注射技术

3 学时

（一）实验目的要求

掌握外科手术结的种类和打结方法；掌握皮下、肌肉、静脉和腹腔注射方法。

（二）实验材料和仪器设备

山羊或犬；鞋带或小绳若干、持针钳、镊子、注射器、针头、输液器、生理盐水、青霉素、酒精棉球、碘酊棉球、剪毛剪、保定绳、麻醉药、苏醒灵

（三）实验内容

先由教师示范打结和注射方法，然后学生以小组为单位进行练习。

实验项目四：手术基本操作技术

3 学时

（一）实验目的要求

掌握切开、止血和缝合的基本操作技术，为教学实习奠定基础。

（二）实验材料和仪器设备

山羊或犬；常规手术器械（手术刀及柄、手术剪、手术镊、止血钳、创巾钳、持针钳、针盒、弯圆针、弯三棱针、4号线、7号线、纱布、创巾等）；酒精棉球、碘酊棉球、剪毛剪、剃毛刀、肥皂、脸盆、保定绳、注射器、青霉素、麻醉药、苏醒灵、生理盐水

（三）实验内容

进行犬或羊的腹壁切开手术，练习切开、止血和缝合等基本操作技术。

实验项目五：麻醉技术

3 学时

（一）实验目的要求

掌握常规局部麻醉的用药特点和局部麻醉方法；掌握犬、牛、驴、羊等动物的全身麻醉的给药途径和方法以及麻醉表现。

（二）实验材料和仪器设备

山羊、犬、牛、驴；酒精棉球、剪毛剪、保定绳、5ml 注射器、10ml 注射器、输液器、生理盐水、针头、陆眠宁、舒泰、苏醒灵、硫喷妥钠、氯胺酮、水合氯醛；0.5%盐酸普鲁卡因、3%盐酸普鲁卡因、2%盐酸利多卡因

（三）实验内容

1. 局部麻醉方法（浸润麻醉、腰旁传导麻醉）；2. 全身麻醉方法的操作

实验项目六：肠管吻合术

3 学时

（一）实验目的要求

掌握肠管端端、端侧和侧侧吻合方法。

（二）实验材料和仪器设备

牛肠子，搪瓷盘、肠钳、直针、4 号线、剪子、镊子

（三）实验内容

结合挂图讲解肠管吻合手术方法，再分组练习肠管的端端、端侧和侧侧吻合手术操作。

实验项目七：创伤治疗

3 学时

（一）实验目的要求

掌握创伤诊断的基本程序和注意事项；掌握创伤治疗的基本程序与一般原则。

（二）实验材料和仪器设备

山羊或犬；常规手术器械（包括手术刀及柄、手术剪、手术镊、止血钳、创巾钳、持针钳、针盒、弯圆针、弯三棱针、4 号线、7 号线、纱布、创巾、大单子）、搪瓷碗、酒精棉球、碘酊棉球、剪毛剪、剃毛刀、肥皂、脸盆、保定绳、注射器、青霉素、麻醉药、苏醒灵、生理盐水

（三）实验内容

先人为制造新鲜污染创，然后学生以小组为单位，进行创伤的检查与治疗。

实验项目八：外科炎症疗法

3 学时

（一）实验目的要求

掌握炎症的检查方法及识别急性炎症、亚急性炎症及慢性炎症的临床特点，从而建立正确的诊断，并熟悉炎症的各种常用疗法，掌握普鲁卡因封闭疗法、石蜡疗法、自家血疗法及输血疗法的操作方法。

（二）实验材料和仪器设备

山羊或犬、剪毛剪、剃毛刀、敷料镊子、碘酊棉球、酒精棉球、2%盐酸普鲁卡因或利多卡因、青霉素、地塞米松、医用脱脂棉、熔点 52~55℃ 白色石蜡 2~3 斤、铁锅、电炉、排笔、卷轴绷带、纱布、塑料布、剪毛剪、玻片、试管、吸管、3.8%枸橼酸钠液、生理盐水、针头、瓣胃穿刺针、输液器、无菌空盐水瓶、1ml 注射器、5ml 注射器、20ml 注射器、麻醉药、苏醒灵。

（三）实验内容

1. 普鲁卡因封闭疗法的操作方法；2. 石蜡疗法的操作方法；3. 自家血疗法的操作方法；4. 输血疗法的操作方法。

实验项目九：包扎法

3 学时

（一）实验目的要求

熟悉常用的包扎材料，掌握常用的卷轴绷带包扎方法，掌握夹板绷带与石膏绷带的装置与拆除方法。

（二）实验材料和仪器设备

犬、牛等，卷轴绷带、弹力绷带、脱脂棉、人医用固定夹板、石膏绷带、石膏粉、剪毛剪、不锈钢丝、钳子、脸盆、记号笔、碘酊棉球、酒精棉球、麻醉药、苏醒灵

（三）实验内容

1. 基本包扎法；2. 结系绷带装置方法；3. 夹板绷带装置方法；4. 石膏绷带装置方法

实验项目十：犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真实验

4 学时

（一）实验目的要求

1. 了解犬白内障超声乳化手术相关仪器、设备和器械。
2. 掌握患病动物术前常规检查、眼科检查、实验室检查等相关操作。
3. 掌握手术人员术前洗手、消毒及穿戴手术衣等无菌操作。
4. 掌握患病动物吸入麻醉流程和心电监护仪的使用。

5. 掌握手术操作中的无菌技术，正确进行眼部的消毒与隔离。
6. 掌握白内障超声乳化手术通路、手术方法、术后护理等知识。

（二）实验材料和仪器设备

1. 实验动物：犬、猫等。

2. 实验材料：伊丽莎白圈、保定绳等保定器具。手电筒；蜡烛、火柴；开睑器；检眼镜；裂隙灯；眼压计；多普勒超声诊断仪；角膜镜；鼻泪管通针；眼科常用的一些药物，如氯霉素眼药水、红霉素眼药膏；1%阿托品、3%硼酸溶液、0.9%生理食盐水等；注射器、耦合剂、3%盐酸普鲁卡因溶液、陆眠宁、苏醒灵；70%酒精棉球、5%碘酊棉球。

3. 实验材料：《犬猫白内障超声乳化手术虚拟仿真软件 V1.0》、计算机

（三）实验内容

1. 眼的检查

动物麻醉后，保定在手术台上，眼结膜囊内滴入 1%硫酸阿托品，大约 10 分钟后开始检查。

（1）. 眼的一般性检查法

视诊：应将动物安置或牵至安静场所使其头部向着自然光线，由外向内逐步检查眼睑、结膜、角膜、巩膜、眼前房、巩膜、瞳孔、晶状体等结构。

（2）眼的器械辅助检查：

A. 光源辅助检查；B. 角膜镜辅助检查；C. 烛光映像辅助检查（Purkinje-Sanson 氏映像检查）；D. 检眼镜辅助检查；E. 眼内压测定辅助检查；F. 裂隙灯辅助检查；G. 多普勒超声辅助检查 H. 荧光素照影辅助检查

2. 患宠接诊检查

进入虚拟动物医院场景，按照系统提示模拟动物医院医主沟通和常规检查的过程，了解裂隙灯、检眼镜、多普勒超声诊断仪等仪器的使用。

3. 术前检查

按照系统提示执行动物血常规和血清生化检查的操作。

4. 患病动物术前准备

根据提示学习动物术前散瞳、埋置留置针、气管插管和吸入麻醉等技术。

5. 手术人员术前准备

按照系统提示学习手术人员术前穿戴和洗手等无菌操作。

6.手术操作

按照系统提示依次学习掌握心电监护仪的使用、眼部消毒和隔离、手术显微镜的使用、白内障手术通路、操作步骤及方法等知识。

7.术后护理

学习掌握术后护理的知识和方法。

实验项目十一：皮肤病的临床诊断与检查

2 学时

（一）实验目的要求

熟悉各种皮肤病临床诊断与检查方法，掌握皮肤病的系统检查方法，掌握皮肤刮片镜检的实验室检查方法，熟悉常见致病微生物（包括细菌、真菌与螨虫）的形态特征。

（二）实验材料和仪器设备

成年实验犬，皮肤检查镜、显微镜、10 号钝头手术刀、剪毛剪、手术镊、酒精棉球、10%KOH 溶液、载玻片、盖玻片、矿物油与生理盐水、革兰氏染色液、瑞氏染色液。

（三）实验内容

1. 皮肤常规检查法； 2. 皮肤刮片检查法； 3. 常见细菌、真菌与螨虫的鉴别诊断

五、实验报告要求

撰写实验报告要求统一纸张，格式规范，书写清楚，包括实验名称、实验目的、实验内容与步骤和实验体会四部分内容。

六、课程考核方式及成绩评定

（一）考核方式

平时成绩： 考勤，学习态度等；

期末成绩：实验报告

（二）课程成绩评定办法

成绩构成： 考勤 20%+平时成绩 20%+期末成绩 60%

七、实验应配套的主要仪器设备及台（套）数（以一个实验教学班为标准）

小动物手术台	12 个
大动物手术台	2 个
六柱栏	2 个
手术器械	12 套
全自动高压消毒器	2 台
直接检眼镜	6 个
小动物吸入麻醉机	2 台
显微镜	30 台
计算机	30 台

附：教学参考资料

1、选用的教材：

崔言顺，动物医学专业综合实验技术，高等教育出版社，出版日期（2012 年 1 月），第 1 版。

2、主要参考书：

[1]林德贵，兽医外科手术学，中国农业出版社，出版日期（2011 年 6 月），第 5 版。

[2]王洪斌，兽医外科学，中国农业出版社，出版日期（2011 年 6 月），第 5 版。

[3]金艺鹏，兽医外科手术学实验教程，中国农业大学出版社，出版日期（2010 年 2 月），第 1 版。