|  |
| --- |
| **《园艺植物组织培养虚拟仿真实训软件》采购技术参数清单** |
| **一、总体要求**1、根据职业教育培养目标，软件开发以专业学生就业为导向，以培养全面素质为基础，以职业能力为本位，以提高专业技能为核心。2、软件建设体现现代教育思想，符合科学性、先进性和教育教学的普遍规律，具有鲜明特色，并能恰当运用现代教学技术、方法与手段，教学效果显著，具有示范和辐射推广作用。3、软件建设要助推教师队伍建设、教材建设、课程体系和教学内容改革、教学手段和教学方法改革、教学环节的改革和建设等各方面成果实现。4、项目要求开发以助学为主的、有助于职业或岗位能力培养和技能训练与综合素质提高的、以实习实训教学为主体的、功能完整、实现虚拟环境下的职业或岗位系列活动的系统教学软件。5、软件要求能够实现3D漫游、能够对虚拟设施设备进行仿真操作训练、虚拟完成职业岗位活动，能够自动跟踪、记录、评价虚拟实习及训练过程和结果，能够通过网络进行信息及数据的传输。项目要求建设具有高交互、沉浸式、“积式结构”、满足不同层次不同群体学习者自主实习训练的开放式软件系统。6、投标人须具有职业教育虚拟实训软件开发能力，同时，必须承担软件功能扩充、修改、维护、基础数据准备、人员培训、售后服务、技术支持等建设内容，以及起草相关文档、文案。**二、开发标准**项目建设要求符合以下标准：1、《辽宁省职业教育数字教学资源建设指南》；2、《教育信息化技术标准》（CELTS-3.1）；3、《现代远程教育资源建设技术规范》；4、《教育管理信息标准项目技术规范》；5、《教育资源建设技术规范》（CELTS-31）。**三、设计要求**1、项目建设以提升职业能力和素养为核心，体现职业性。2、项目建设以三维虚拟现实技术构建职场环境，体现情境性。3、项目建设以项目为引领、任务为驱动、工艺为主线，体现过程性。4、项目建设以生产工具、设备的标准化使用为基础，体现交互性。5、项目建设以学生自主操作训练为主，以教师演示性操作为辅，体现主体性。6、项目建设以职业活动为中心，强化养成性训练，体现养成型。7、项目建设以数据库与过程记录为支持，体现智能性。8、项目建设以桌面虚拟现实技术为基础，向大场景、实物介入发展，体现沉浸性。9、项目建设以安全生产为保障，规范操作贯穿始终，体现安全性。10、软件以漫游、演示、互动、考核四大功能的综合应用为目标，体现完备性。11、项目建设要考虑与实操实验、实训、实习教学融合模式。**四、制作要求**1、原创性。项目建设成果属于建设者原创作，不产生知识产权纠纷。2、规范性。符合职业教育教学规律和相关建设标准或要求，内容正确，积极向上。3、先进性。内容先进，制作技术先进，引领教学改革与创新,具有示范作用。4、共享性。能够实现共建共享，适宜网络运行、单机运行等多种运行模式。5、系统性。建设内容系统、完整，实施统一规划、顶层设计。6、实用性。应用广泛、覆盖面大、突出重点、突出应用，安装调整容易、操作应用简便。7、积化性。便于组合排列、便于拆解应用、便于检索查找、便于应用评价、便于平台管理。8、拓展性。具有横向拓展空间、具有纵向延伸通道。9、持续性。软件生命周期较长，适于持续建设。10、兼容性。软件兼容性好，对运行环境要求不高，使用与当前主流操作系统和应用环境。**五、建设内容及要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一级子****项目名称** | **一级子项目****教学功能** | **二级子****项目名称** | **二级子项目****教学功能** | **三级子****项目名称** | **三级子项目教学功能** | **三级子项目涵盖的****教学点集或教学点内容** |
| **园艺植物组织培养** | 学生进入虚拟组培工厂，可以根据课程选择分别进入认识植物组织培养实验室、蝴蝶兰组培快繁、马铃薯脱毒与快繁三个模块，学习以蝴蝶兰和马铃薯为代表的园艺植物组织培养关键技术。同时利用虚拟工厂进行洗涤室、配制室、灭菌室、接种室、培养室、观察室等实验实训室的设计与科学管理。可以解决部分中高职职业院校实验实训基地不足、组培室建造成本较高等问题，满足师生实验实训需求。 | **认识植物组织培养实验室** | 以植物组织培养中心各个实验室的用途和功能为技能点，学生在虚拟组培工厂中自由漫游，分别进入洗涤室、配制室、灭菌室、接种室、培养室、观察室等各个分室，学生能够熟练使用组培中常用的设备和仪器，掌握组培中母液、培养基、无菌操作等基本技能，为今后走向工作岗位奠定基础。 | **洗涤室** | 掌握培养容器和实验用具等的洗涤、干燥、整理和贮存； | 干燥箱、超声波清洗器、洗瓶机、医用小平车等设备的使用方法；（三维动画） |
| **配制室** | 1.学会冰箱、电子天平、电子分析天平、托盘天平、电炉、电磁炉等设备的使用；2.学会容量瓶、烧杯、滴定管、移液管、玻璃棒等玻璃器皿的使用； | 1.冰箱、电子天平、电子分析天平、托盘天平、电炉、电磁炉等设备的使用；（三维动画）2.容量瓶、烧杯、滴定管、移液管、玻璃棒等玻璃器皿的使用；（三维动画） |
| **灭菌室** | 掌握高压灭菌锅、干热消毒柜、烘箱、微波炉、臭氧发生机、喷雾消毒器等的使用方法； | 高压灭菌锅、干热消毒柜、烘箱、微波炉、臭氧发生机、喷雾消毒器、液体过滤灭菌装置等的使用方法；（三维动画） |
| **接种室** | 掌握超净工作台、普通解剖镜、接种器具杀菌器、配电盘等的使用； | 超净工作台、普通解剖镜、接种器具杀菌器等的使用；（三维动画） |
| **培养室** | 掌握空调机、加湿器、除湿机、人工气候箱、摇床、振荡器、光照时控器、照度仪、换气扇、配电盘等的使用； | 空调机、加湿器、除湿机、人工气候箱、摇床、振荡器、光照时控器、照度仪、换气扇、配电盘等的使用；（三维动画） |
| **观察室** | 掌握显微镜、解剖镜、培养箱、低温高速离心机、细胞计数器、PCR仪、酶联免疫检测仪、分子成像仪、液相色谱仪、电泳仪、图像拍摄处设备、电脑等的使用； | 显微镜、解剖镜、培养箱、低温高速离心机、细胞计数器、PCR仪、酶联免疫检测仪、分子成像仪、液相色谱仪、电泳仪、图像拍摄处设备、电脑等的使用；（三维动画） |
| **驯化移栽室** | 掌握育苗环境自动控制系统、穴盘、喷灌设备等的使用； | 育苗环境自动控制系统、穴盘、喷灌设备等的使用；（三维动画） |
| **蝴蝶兰组培与快繁** | 以蝴蝶兰组培快繁作为虚拟实训的技能点，以蝴蝶兰组培快繁工艺流程为主线，以现代化的蝴蝶兰组培工厂为依托，让学生学会蝴蝶兰花梗腋芽外植体的采集与处理、母液配制、培养基配制、无菌操作以及生根与炼苗等主要技能。 | **外植体采集与处理** | 1.掌握各种灭菌剂的适用对象及灭菌方法；2.掌握外植体的预处理方法；3.掌握外植体的采集时间和采集方法；4.掌握外植体处理的一般方法，学会正确处理外植体；5.掌握不同灭菌剂使用浓度和时间；6.能够根据不同外植体确定灭菌方案； | 1.灭菌和消毒的含义及区别；2.蝴蝶兰花梗腋芽外植体的采集时间和方法；（动画）3.蝴蝶兰外植体的预处理方法，包括喷药、预培养和外植体的修整；（动画）4.蝴蝶兰花梗腋芽外植体的保存方法；5.使用酒精、升汞、无菌水等对外植体进行灭菌；（动画） |
| **初代培养** | 1.熟记植物激素的种类、理化性质、生理作用与配制要求；2.掌握常用培养基的种类和特点，掌握各种药品的溶解方法；3.掌握培养基母液和培养基的配制方法，能够熟练配制母液和培养基；4.掌握培养基、接种工具和用品的消毒灭菌方法；5.掌握无菌操作流程，接种方法与注意事项，能够规范进行无菌操作；6.熟练使用超净工作台、接种工具、灭菌锅仪器和设备等；；7.掌握培养室温度、湿度、光照等的调控；8.掌握组培易发问题的原因与调控措施，能够准确判定异常问题，提出有效的解决办法；9.明确组培苗观察的具体内容、方法与技术指标，会编制组培苗观察表；10.熟练调控初代培养的环境条件； | 1.准确计算各种试剂所用量；3.试剂称量、转移、溶解、定容等；（动画）4.母液和培养基的配制方法，药品的溶解方法；（三维动画）5.激素和其它添加剂的配制和使用；6.培养基的分装、封口、灭菌等操作；（三维动画）7.培养基、接种工具和用品的消毒灭菌方法；（三维动画）8.接种环境消毒操作；（三维动画）9.蝴蝶兰花梗茎段的剪切；（动画）10.无菌操作；（三维动画）11．褐变、污染及玻璃化等常见易发问题的调控；12.制定观察表，学会正确记录初代培养观察的内容；13.培养室温度、湿度、光照的调控； |
| **继代培养** | 1.掌握继代培养增殖的类型；2.学会制定继代培养基及激素的配比；3.正确切割增殖材料，熟练继代转接的无菌操作方法； | 1.制定合适的继代培养基；2.切割蝴蝶兰初代培养产生的芽或芽丛；（动画）3.切割增值后产生的原球茎和不定芽，反复接种球茎和不定芽，实现继代增殖；（动画）4.记录继代培养观察的内容； |
| **生根培养** | 1.确定生根培养基及激素的配比；2.正确切割增殖材料，熟练继代转接的无菌操作方法； | 1.配制合适的继代培养基；2.切割增值后产生的原球茎和不定芽，实现生根培养； |
| **驯化移栽** | 1.掌握驯化移栽的时间；炼苗的方法；2.试管苗出瓶后的处理、移栽；3.移栽后的管理； | 1.蝴蝶兰炼苗时间与方法；2.蝴蝶兰试管苗出瓶后的处理和移栽；（动画）3.移栽后光照、温度、湿度及通风情况的调控； |
| **马铃薯脱毒与快繁** | 以现代化的 组培工厂为依托，以马铃薯脱毒与快繁工艺流程为主线，让学生学会马铃薯外植体的采集和处理，微茎尖剥离的方法、脱毒苗鉴定、母液配制、培养基配制、无菌操作、生根培养与驯化移栽等主要技能。 | **母体植株选择与预处****理** | 1.熟悉培育脱毒苗的意义，掌握常用的脱毒方法；2.能够正确选择、采集和处理外植体；3.熟练对外植体进行灭菌； | 1.对马铃薯进行热处理脱毒；（三维动画）2.马铃薯外植体的采集时间和预处理方法；（动画）3.马铃薯外植体灭菌方法；（动画） |
| **微茎尖剥离****与接种** | 1.掌握微茎尖培养的基本培养基；2.掌握微茎尖切取的大小和微茎尖剥离的方法；3.能够接种微茎尖于培养基上； | 1.准确识别马铃薯的微茎尖；（三维动画）2.使用解剖镜剥离马铃薯的微茎尖；（三维动画）3.马铃薯微茎尖的接种操作；（动画） |
| **微茎尖培养** | 1.微茎尖培养环境条件的调控；2.观察记载微茎尖的生长情况； | 1.培养室温度、湿度、光照等的调控方法；2．观察记载马铃薯微茎尖接种后的生长情况； |
| **脱毒苗鉴定** | 1.了解脱毒苗的鉴定方法；2.掌握指示植物测定法鉴定脱毒苗的操作步骤； | 1.脱毒苗的鉴定方法；2.指示植物测定法鉴定脱毒苗的操作步骤；（三维动画） |
| **继代增殖** | 学会利用脱毒苗茎段进行继代增殖培养； | 马铃薯脱毒苗茎段的切取和接种；（动画） |
| **生根培养** | 1.确定生根培养基及激素的配比；2.正确切割增殖材料，熟练继代转接的无菌操作方法； | 1.制定合适的继代培养基；2.切割马铃薯脱毒苗的茎段，实现生根培养； |
| **驯化移栽** | 1.掌握驯化移栽的时间，炼苗的方法；2.试管苗出瓶后的处理、移栽方法；3.移栽后的管理； | 1.马铃薯脱毒苗炼苗时间与方法；2.马铃薯脱毒苗出瓶后的处理和移栽方法；（动画）3.移栽后光照、温度、湿度及通风情况的调控； |

**名称： 超净工作台的使用（三维动画）****旁白：女****场景一：一个植物组织培养中心的场景，界面上方写着“植物组织培养中心”，进入后漫游各个组培分室，有洗涤室、配制室、灭菌室、接种室、培养室、观察室和驯化移栽室。然后点击进入接种室，镜头转向接种室内部，地面上整齐摆放着6个超净工作台（图1），镜头拉近其中的一个超净工作台，对超净工作台做一个360度全方位的展示。****旁白：现在带领大家认识一下园艺植物组织培养中非常重要的一个设备----超净工作台，它是一种提供局部无尘无菌工作环境的空气净化设备，广泛应用于植物组织培养接种操作中。**图1**场景二：镜头转向超净工作台的剖面图（图2、3），对超净工作台内部结构和外部结构做一个360度全方位的展示。根据配音内容镜头分别转向相应的部位。****旁白：超净工作台一般由鼓风机、初过滤器、超过滤器、操作台、紫外光灯、照明灯、配电系统和不锈钢外壳等部分组成。鼓风机、初过滤器和超过滤器组成空气净化系统，接种室内的空气通过内部小型电动机带动风扇，使空气先通过一个前置过滤器，滤掉大部分尘埃，再经过一个细致的高效过滤器，将大于0.3微米的颗粒滤掉，然后使过滤后的不带细菌、真菌的纯净空气以0.5-0.6米∕秒的流速，吹过工作台的操作面，在工作台面制造无菌区，此气流速度能避免坐在超净工作台旁的操作人员造成的轻微气流污染培养基（图4）；操作台是接种的工作台面；紫外光灯是用于杀菌，避免交叉感染（图5）；配电系统是控制电源、紫外灯、照明灯****和风机的开关（图6）。****场景三：镜头转向超净工作台剖面图的鼓风机部位。分别展示水平送风和垂直送风。****旁白：超净工作台送风方式有水平送风和垂直送风两种，这两种送风方式都能满足接种操作需求。****场景四：镜头转向其中的两个超净工作台，一个是单人超净工作台，一个是双人超净工作台。对两个超净工作台分别做一个360度全方位的展示。****旁白：超净工作台有单人超净工作台和双人超净工作台两种（图7、8）。单人超净工作台适合于一个人接种操作，双人超净工作台可用于两人同时接种操作。****场景五：场景中出现一个游戏的界面，上面写着“超净工作台的使用步骤”，以游戏的形式展示超净工作台的使用步骤。****场景六：屏幕上出现以下字样。****旁白：超净工作台使用时要注意以下几点：（1）新安装的或长期未使用的超净工作台，使用前必须对超净工作台和周围环境做一次认真彻底的清洁灭菌工作；（2）工作台面不要存放不必要的物品，以保持工作区内的洁净空气流不受干扰；（3）禁止在台面上做记录，工作时应须尽量避免有明显扰乱气流的动作；（4）定期用热球式风速仪测量工作区风速，如发现不符合技术要求，则可调大风机的供电电压。** |