《 大学物理实验》（Ⅱ）虚拟仿真实验教学方案

执笔人：邵长金 院（部）负责人：刘建军

**一、基本信息**

课程名称： 大学物理实验A/B （Ⅱ）

英文课程名称：Experiment of college physics A/B （Ⅱ）

课程号： 100627M015/100627M004 开课学院：理学院

总学分： 1.5 总学时：24

虚拟仿真实验学时： 3-12 实验室实验学时：12-21

课程性质（必修/选修）：必修

适用专业：理工科各专业

先修课程：大学物理、高等数学、大学物理实验（Ⅰ）

后续课程：

**二、课程简介**

1、课程介绍

大学物理实验一直采用实物实验的方式。《大学物理实验A/B（II）》的主要内容包括两个部分：第一部分为综合性实验，包括15个综合性实验项目，涉及的物理理论包括力学、热学、电磁学、波动和光学以及量子物理；第二部分为设计性实验，包括5个设计性实验项目。

为适应当前教学形势发展需要，充分利用虚拟仿真教学资源，拟在本课程中引入虚拟仿真实验教学内容。先期让学生在8个虚拟仿真实验中选做1-4个，剩余实验课时留待正常开学后进行实物实验，也可以根据疫情发展情况，再增加一些虚拟仿真实验。

2、哪些实验采用虚拟仿真实验教学、哪些实验在实验室内进行

**三、课程教学目标**

(一)虚拟仿真实验基本要求

1. 保证疫情防控期间教学进度和教学质量，实现“停课不停教，停课不停学”。

2. 拓展实验教学内容广度和深度、延伸实验教学时间和空间

3. 符合大学物理实验教学大纲要求

1. 虚拟仿真实验教学目标

课程实验可在以下内容中选择，课程教师可根据学时安排及课程要求灵活掌握。

实验1、页岩气物理吸附解吸虚拟仿真实验

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

能熟练地使用常用的实验仪器；完成有一定难度的设计性实验、近代及综合性实验。

1. 对学生的掌握内容的要求
   1. 掌握页岩气吸附解吸的实验原理和实验流程；
   2. 加深理解页岩气吸附的物理原理；
   3. 了解影响页岩气吸附解吸的物理因素。

实验2、单臂电桥性能实验

(1) 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

通过预习、实验操作、实验报告等各个环节的训练，养成良好的实验习惯和自主学习的能力

(2)对学生的掌握内容的要求

* 1. 了解金属箔式应变片的应变效应；
  2. 了解单臂电桥工作原理和性能；
  3. 掌握差分放大电路搭建及调试方法。

实验3、热电偶传感器温度实验

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

通过对实验中出现的各类“意外情况”的解决过程，养成提出问题、发现问题和解决问题的能力；

（2）对学生的掌握内容的要求

* 1. 了解热电偶的原理及现象；
  2. 掌握差分放大电路搭建及调试方法。

实验4、信号发生器与示波器的使用

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

通过对实验中出现的各类“意外情况”的解决过程，养成提出问题、发现问题和解决问题的能力；

（2）对学生的掌握内容的要求

1. 掌握示波器的使用方法；
2. 掌握信号发生器的功能及使用方法。

实验5、伯努利定理验证虚拟实验

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

掌握基本的实验方法和实验技能，学会用实验物理的思维方式解决问题

1. 对学生的掌握内容的要求
   1. 掌握伯努利定理验证实验的完整实验流程；
   2. 观察水流沿程的能量变化，并了解其几何意义。

实验6、X射线衍射虚拟仿真实验

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

能熟练地使用常用的实验仪器；完成有一定难度的设计性实验、近代及综合性实验。

（2）对学生的掌握内容的要求

1. 了解衍射仪的结构与原理。
2. 掌握衍射样品的制备方法。
3. 熟悉实验参量的选择和仪器操作，并通过实验得到一个XRD图谱。

实验7、晶体生长虚拟仿真实验

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

能熟练地使用常用的实验仪器；完成有一定难度的设计性实验、近代及综合性实验。

1. 对学生的掌握内容的要求
   1. 通过实际操作练习模拟真实环境下的操作，从而了解晶体生长实验的特点；
   2. 掌握晶体生长实验的变化过程。

实验8、扫描电镜

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

能熟练地使用常用的实验仪器；完成有一定难度的设计性实验、近代及综合性实验。

（2）对学生的掌握内容的要求

1. 熟悉在用扫描电镜观察样品的整个流程；
2. 根据实验要求，对已有样品进行观察。

实验9、三轴压缩实验

1. 与教学大纲及培养方案对应的培养目标

能熟练地使用常用的实验仪器；完成有一定难度的设计性实验、近代及综合性实验。

（2）对学生的掌握内容的要求

1. 对三轴压缩实验的流程、 注意事项、 等相关影响因素均能有直观的认识和了解， 并掌握各个参数对三轴压缩实验的影响规律；
2. 加深对三轴压缩实验的基本原理课程相应知识点的理解。

**四、虚拟仿真实验软件**

1、北京润尼尔公司免费教学软件

2、实验空间-国家虚拟仿真实验教学项目共享服务平台

**五、虚拟仿真实验内容与学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 主要内容 | 实验仪器名称 | 实验类型 | 实验类别 | 实验学时 |
| 1 | 页岩气物理吸附解吸虚拟仿真实验 | 页岩气吸附样品选样、制备；页岩气物理吸附实验；页岩气物理解吸实验 |  |  |  |  |
| 2 | 单臂电桥性能实验 | 搭建差动放大电路与反相放大电路, 搭建电桥, 改变应变片电阻值，读取电路输出 |  | 设计性实验 |  | 4 |
| 3 | 信号发生器与示波器的使用 | 信号发生器输出方波等信号, 周期和频率的测量, 电压峰**-**峰值的测量, 双通道示波器 |  | 设计性实验 |  | 4 |
| 4 | 热电偶传感器温度实验 | 热电偶使用, 放大电路的搭建及调试, 测得电压值与 对应的温度值 |  | 设计性实验 |  | 4 |
| 5 | 伯努利定理验证虚拟实验 | 伯努利定理验证 |  | 验证性实验 |  | 4 |
| 6 | X射线衍射虚拟仿真实验 | 了解衍射仪的结构与原理。 掌握衍射样品的制备方法。熟悉实验参量的选择和仪器操作，并通过实验得到一个XRD图谱 |  | 综合性实验 |  | 4 |
| 7 | 晶体生长虚拟仿真实验 | 操作练习模拟真实环境下的操作，从而了解晶体生长实验的特点；掌握晶体生长实验的变化过程。 |  | 综合性实验 |  | 4 |
| 8 | 扫描电镜 | 样品制备，电镜操作观察 |  | 综合性实验 |  | 4 |
| 9 | 三轴压缩实验 | 样品制备，，三轴压缩实验 |  | 综合性实验 |  | 4 |

注：实验由教师根据学时进行选择安排。

实验1通过如下地址进入：<http://www.ilab-x.com/details/v5?id=5073&isView=true>，需要自行注册完成实验。

实验2-9通过如下地址进入：<http://cumtb.rofall.net/virexp/prepare_login>，同学们可用自己的学号作为用户名和密码。

**六、考核方式**

(1) 方式：在线实验操作成绩+实验报告成绩

(2) 比例：在线实验操作成绩60%+实验报告成绩40%

**七、参考材料**

目前没有找到当大学物理实验虚拟仿真的教材，主要参考实验说明书。

**八、条件限制预案**

对于有网络及设备条件限制的学生，可于虚拟仿真实验课开课前发邮件申请正式开学后上实验课，理学院会为这部分学生另外开设实验班讲授此部分实验课。