附件7

2022学年广州市中学生“英才计划”科技

特训营暑假课程方案

**（2023年6月制）**

目录

[一、各实验室导师名单 3](#_Toc138166274)

[二、暨南大学营各实验室课程计划 6](#_Toc138166275)

[**1. JN001号实验室** 6](#_Toc138166276)

[**2. JN002号实验室** 7](#_Toc138166277)

[**3. JN003号实验室** 8](#_Toc138166278)

[**4. JN004号实验室** 9](#_Toc138166279)

[**5. JN005号实验室** 10](#_Toc138166280)

[**6. JN006号实验室** 12](#_Toc138166281)

[**7. JN007号实验室** 13](#_Toc138166282)

[**8. JN008、JN009号实验室** 16](#_Toc138166283)

[**9. JN010号实验室** 18](#_Toc138166284)

[三、华南理工大学营各实验室课程计划 20](#_Toc138166285)

[**10. HG013号实验室** 20](#_Toc138166286)

[**11. HG014、HG015号实验室** 22](#_Toc138166287)

[**12. HG016号实验室** 23](#_Toc138166288)

[**13. HG017号实验室** 24](#_Toc138166289)

[**14. HG018号实验室** 25](#_Toc138166290)

[**15. HG019号实验室** 26](#_Toc138166291)

[**16. HG020号实验室** 29](#_Toc138166292)

[**17. HG021号实验室** 30](#_Toc138166293)

[**18. HG022号实验室** 32](#_Toc138166294)

[**19. HG023号实验室** 34](#_Toc138166295)

[**20. HG024号实验室** 36](#_Toc138166296)

[**21. HG025号实验室** 37](#_Toc138166297)

[**22. HG026号实验室** 39](#_Toc138166298)

[**23. HG027号实验室** 41](#_Toc138166299)

[四、中国科学院广州分院各营实验室课程计划 45](#_Toc138166300)

[**24. ZK001号实验室** 45](#_Toc138166301)

[**25. ZK002号实验室** 46](#_Toc138166302)

[**26. ZK003号实验室** 48](#_Toc138166303)

[**27. ZK004号实验室** 50](#_Toc138166304)

[**28. ZK005号实验室** 51](#_Toc138166305)

[**29. ZK006号实验室** 53](#_Toc138166306)

[**30. ZK007号实验室** 54](#_Toc138166307)

[**31. ZK008号实验室** 56](#_Toc138166308)

[**32. ZK009号实验室** 58](#_Toc138166309)

[**33. ZK010号实验室** 59](#_Toc138166310)

[**34. ZK011号实验室** 61](#_Toc138166311)

[**35. ZK012号实验室** 62](#_Toc138166312)

[**36. ZK013号实验室** 64](#_Toc138166313)

[**37. ZK014号实验室** 65](#_Toc138166314)

[**38. ZK015号实验室** 67](#_Toc138166315)

[**39. ZK016号实验室** 69](#_Toc138166316)

[**40. ZK017号实验室** 70](#_Toc138166317)

[**41. ZK018号实验室** 72](#_Toc138166318)

[**42. ZK019号实验室** 74](#_Toc138166319)

[**43. ZK020/ZK021号实验室** 75](#_Toc138166320)

[**44. ZK022号实验室** 77](#_Toc138166321)

[**45. ZK023号实验室** 78](#_Toc138166322)

一、各实验室导师名单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 营地名称 | 实验室名称 | 实验室编号 | 导师姓名 |
| 1 | 暨南大学 | 食品科学领域 | JN001 | 李颖 |
| 2 | 物理科学领域 | JN002 | 谢伟广 |
| 3 | 力学与3D打印科学领域 | JN003 | 黄世清 |
| 4 | 氢能源材料领域 | JN004 | 林怀俊 |
| 5 | 中医科学领域 | JN005 | 蔡琳 |
| 6 | 口腔医学科学领域 | JN006 | 王海兰 |
| 7 | 中药及天然药物科学领域 | JN007 | 胡丹 |
| 8 | 应急救护科学领域 | JN008 | 李秀玉 |
| 9 | 免疫与老年健康科学领域 | JN009 | 陈国兵 |
| 10 | 生命健康与护理科学领域 | JN010 | 杨巧红 |
| 11 | 华南理工  大学 | 人工智能实验室 | HG013 | 张东 |
| 12 | 新能源汽车造型实验室 | HG014 | 肖国权 |
| 13 | 新能源汽车动力实验室 | HG015 | 王惜慧 |
| 14 | 人工智能硬核科普实验室 | HG016 | 李粤 |
| 15 | 数字建造实验室 | HG017 | 钟冠球 |
| 16 | 智能软件与机器人 | HG018 | 朱金辉 |
| 17 | 大数据与人工智能 | HG019 | 蔡毅 |
| 18 | 生物制造实验室 | HG020 | 吴振强 |
| 19 | 光学物理实验室 | HG021 | 王达 |
| 20 | 现代物理技术实验室 | HG022 | 陈明东 |
| 21 | 材料科学领域 | HG023 | 殷素红 |
| 彭诚 |
| 孙千 |
| 22 | 生物医学科学与工程实验室 | HG024 | 付良兵 |
| 23 | 吴贤铭智能工程实验室 | HG025 | 钟勇 |
| 24 | 微电子实验室 | HG026 | 梁志明 |
| 25 | 未来技术实验室 | HG027 | 刘晔 |
| 26 | 中国科学院华南植物园 | 土壤生物与生态修复领域 | ZK001 | 刘占锋 |
| 27 | 氮素生物地球化学研究领域 | ZK002 | 鲁显楷 |
| 28 | 植物与昆虫协同进化领域 | ZK003 | 罗世孝 |
| 29 | 植物多样性保护与利用领域 | ZK004 | 陈红锋 |
| 30 | 药用植物代谢调控领域 | ZK005 | 曾少华 |
| 31 | 资源植物功能基因组领域 | ZK006 | 罗鸣 |
| 32 | 水果采后生物学领域 | ZK007 | 李涛涛 |
| 33 | 茶树次生代谢物与资源利用研究领域 | ZK008 | 曾兰亭 |
| 34 | 生物育种技术领域 | ZK009 | 何春梅 |
| 35 | 中国科学院广州能源研究所 | 生物质能生化转化研究室 | ZK010 | 王闻 |
| 36 | 生物质热化学研究室 | ZK011 | 谢建军 |
| 37 | 废弃物处理与资源化利用研究室 | ZK012 | 赵坤 |
| 38 | 能源化工研究室 | ZK013 | 陈雪芳 |
| 39 | 天然气水合物开采技术与综合应用研究室 | ZK014 | 徐纯刚 |
| 40 | 天然气水合物应用基础研究室 | ZK015 | 何勇 |
| 41 | 海洋能研究室 | ZK016 | 张亚群 |
| 42 | 地热能研究室 | ZK017 | 姚远 |
| 43 | 储能技术研究室 | ZK018 | 宋文吉 |
| 44 | 能源战略与低碳发展研究室 | ZK019 | 蔡国田 |
| 45 | 中国科学院南海海洋研究所 | 环境生态学 | ZK020 | 程皓 |
| 46 | 海洋生物地球化学 | ZK021 | 施震 |
| 47 | 珊瑚礁地质与生态 | ZK022 | 赵美霞 |
| 48 | 碳捕集利用与封存 | ZK023 | 李鹏春 |

二、暨南大学营各实验室课程计划

1. **JN001****号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 从农场到餐桌的营养健康食品创新与开发 | 营地名称 | 暨南大学营 |
| 所在实验室 | JN001食品科学 |
| 导师姓名 | 李颖、余稳稳、焦睿、张芬、陈嘉莉、蒋鑫炜、朱振军 |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | 讲座、研学实践、科技训练 |
| 课程目标 | 通过德、智、体、美、劳五个维度设计相关科技训练，全方位对学生进行科技能力和创新思维的训练，启发科研兴趣，培养基础科研能力。 | | |
| 课程内容介绍 | 德：主题教育  智：科技前沿讲座+校内科技训练  体：校内外科学实验（与寒假营的讲座内容相关，具有延续性）  美：科技短视频制作  劳：校外研学基地实践 | | |
| 科技创新点 |  | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7.10 | 开营仪式、学校、实验室参观 | 参观+交流 | 选题 |
| 7.11 | 德育，讨论并确认选题 | 讲座 | 心得总结 |
| 7.12 | 科研思维启发式训练 | 交流讨论 | 心得总结 |
| 7.13 | 未来食品开发 | 讲座+实践 | 心得总结 |
| 7.14 | 烹饪科学 | 讲座+实践 | 心得总结 |
| 7.15 | 食品营养科普短视频制作 | 实践 | 心得总结 |
| 7.16 | 食品安全与现代仪器 | 讲座+实践 | 心得总结 |
| 7.17 | 食品科学校内研学实践 | 实践 | 心得总结 |
| 7.18 | 食品科学校外研学实践 | 实践 | 心得总结 |
| 7.19 | 食品科学校外研学实践 | 实践 | 心得总结 |
| 7.20 | 食品科学校外研学实践 | 实践 | 心得总结 |
| 7.21 | 食品科学校外研学实践 | 实践 | 心得总结 |
| 7.22 | 食品科学校外研学实践 | 实践 | 心得总结 |
| 7.23 | 汇报总结 | 自由交流 |  |

1. **JN002号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 物理实践探索、氢能源材料 | 营地名称 | 暨南大学营 |
| 所在实验室 | JN002物理科学领域 |
| 导师姓名 | 谢伟广 |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | 理论实验结合 |
| 课程目标 | 衔接并扩展中学物理内容，提升实验操作技能，在理论和实验学习中理解现代物理的思维方式，了解物理前沿发展，并独立完成对一个小问题的探索。  初步了解制氢、储氢和氢燃料电池等氢能源材料的微观结构、测试技术、工作原理等。为后续学习和研究打下基础。 | | |
| 课程内容介绍 | 本次课程将从中学物理课本内容出发，通过理论学习和实验探索，带领特训营同学探索新的物理知识，逐步发掘物理规律，引导同学们建立现代物理科学思维的方式，体验科研的过程，激发科学兴趣。在知识方面，课程将涉及基础的力学、光学、电学知识，并融入凝聚态物理前沿知识。  通过授课、习题讲解、实验、参观等方式，让中学生初步了解制氢、储氢和氢燃料电池等氢能源材料的微观结构、测试技术、工作原理等。 | | |
| 科技创新点 |  | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7.10 | 开营仪式、学校参观、物理中的类比思维 | 参观+交流、理论课程 | 待定 |
| 7.11 | 光伏电池、超导现象 | 理论课程 |  |
| 7.12 | 基础物理实验 | 理论讲解+实验操作 | 待定 |
| 7.13 | 基础物理实验 | 理论讲解+实验操作 | 待定 |
| 7.14 | 基础物理实验 | 理论讲解+实验操作 | 待定 |
| 7.15 | 设计性实验 | 理论讲解+实验操作 | 待定 |
| 7.16 | 设计性实验 | 理论讲解+实验操作 | 待定 |
| 7.17 | 大/中学生交流、氢能应用的相关材料概述 | 授课 | 开放式作业 |
| 7.18 | 材料的微观结构 | 授课、实验 | 开放式作业 |
| 7.19 | 材料的晶体学基础 | 授课、实验 | 开放式作业 |
| 7.20 | 材料的力学性能 | 授课、实验 | 开放式作业 |
| 7.21 | 材料微观结构的分析技术 | 授课、实验 | 开放式作业 |
| 7.22 | 电解水制氢材料 | 授课、实验 | 开放式作业 |
| 7.23上午 | 储氢材料 | 授课、实验 | 开放式作业 |
| 7.23下午 | 燃料电池材料、总结汇报 | 授课、实验 | 开放式作业 |

1. **JN003号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 太阳能电动“祝融号”火星车3D打印制作 | 营地名称 | 暨南大学营 |
| 所在实验室 | JN003力学与3D打印 |
| 导师姓名 | 黄世清 |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | 培训、参观、实操、比赛 |
| 课程目标 | 了解3D打印技术原理、工艺及工程应用，训练利用3D打印技术实现新型结构的快速设计制作以及力学分析，拓展学生的工程视野，培养学生的创新意识和实践动手能力。 | | |
| 课程内容介绍 | 3D打印机及3D打印工艺介绍和演示；  三维建模培训和实操；  结构力学分析及优化；  结构设计与3D打印制备；  加工组装及成果比赛；  季华实验室及深中通道参观。 | | |
| 科技创新点 | 系统了解和体验3D打印原理、工艺及工程应用全过程，拓展学生的工程视野，培养学生的创新意识和实践动手能力。 | | |
| 日 期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作 业 |
| 7.10 | 开营仪式  实验室参观及介绍  金属3D打印工艺演示 | 讲授、参观 | 3D打印工业应用调研 |
| 7.11 | 三维建模培训 | 讲 授 | 建模复习 |
| 7.12 | 三维建模实操 | 实 操 | 建模作业 |
| 7.13 | 结构设计与受力分析 | 讲 授 | 简单受力计算 |
| 7.14 | 结构设计与受力分析 | 讲 授 | 简单受力计算 |
| 7.15 | 结构设计与3D打印实操 | 实 操 | 打印零部件 |
| 7.16 | 结构设计与3D打印实操 | 实 操 | 打印零部件 |
| 7.17 | 结构设计与3D打印实操 | 实 操 | 打印零部件 |
| 7.18 | 结构设计与3D打印实操 | 实 操 | 打印零部件 |
| 7.19 | 结构装配及优化 | 实 操 | 组装结构 |
| 7.20 | 结构装配及优化 | 实 操 | 组装结构 |
| 7.21 | 成果展示及比赛 | 展 示 | 成果展示体会 |
| 7.22 | 季华实验室参观 | 参 观 | 参观心得 |
| 7.23上午 | 深中通道参观 | 参 观 | 参观心得 |
| 7.23下午 | 汇报总结 |  | 总结报告 |

1. **JN004号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 氢能源材料、物理实践探索 | 营地名称 | | 暨南大学营 | |
| 所在实验室 | | JN004氢能源材料  领域 | |
| 导师姓名 | | 林怀俊 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下授课、动手实验 | |
| 课程目标 | 衔接并扩展中学物理内容，提升实验操作技能，在理论和实验学习中理解现代物理的思维方式，了解物理前沿发展，并独立完成对一个小问题的探索。  初步了解制氢、储氢和氢燃料电池等氢能源材料的微观结构、测试技术、工作原理等。为后续学习和研究打下基础。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 本次课程将从中学物理课本内容出发，通过理论学习和实验探索，带领特训营同学探索新的物理知识，逐步发掘物理规律，引导同学们建立现代物理科学思维的方式，体验科研的过程，激发科学兴趣。在知识方面，课程将涉及基础的力学、光学、电学知识，并融入凝聚态物理前沿知识。  通过授课、习题讲解、实验、参观等方式，让中学生初步了解制氢、储氢和氢燃料电池等氢能源材料的微观结构、测试技术、工作原理等。 | | | | |
| 科技创新点 | 氢能技术与新材料研发 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7.10 | 开营仪式、学校参观 | | 参观+交流 | |  |
|  | 物理中的类比思维 | | 理论课程 | | 待定 |
| 7.11 | 光伏电池、超导现象 | | 理论课程 | |  |
| 7.12 | 基础物理实验 | | 理论讲解+实验操作 | | 待定 |
| 7.13 | 基础物理实验 | | 理论讲解+实验操作 | | 待定 |
| 7.14 | 基础物理实验 | | 理论讲解+实验操作 | | 待定 |
| 7.15 | 设计性实验 | | 理论讲解+实验操作 | | 待定 |
| 7.16 | 设计性实验 | | 理论讲解+实验操作 | | 待定 |
| 7.17 | 大/中学生交流、氢能应用的相关材料概述 | | 授课 | | 开放式作业 |
| 7.18 | 材料的微观结构 | | 授课、实验 | | 开放式作业 |
| 7.19 | 材料的晶体学基础 | | 授课、实验 | | 开放式作业 |
| 7.20 | 材料的力学性能 | | 授课、实验 | | 开放式作业 |
| 7.21 | 材料微观结构的分析技术 | | 授课、实验 | | 开放式作业 |
| 7.22 | 电解水制氢材料 | | 授课、实验 | | 开放式作业 |
| 7.23上午 | 储氢材料 | | 授课、实验 | | 开放式作业 |
| 7.23下午 | 燃料电池材料、总结汇报 | | 授课、实验 | | 开放式作业 |

1. **JN005号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 中医基础理论学习与实践 | 营地名称 | | 暨南大学营 | |
| 所在实验室 | | JN005中医科学  领域 | |
| 导师姓名 | | 蔡琳 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 面授、实操、见习、参观考察、实验研究 | |
| 课程目标 | 培养对中医传统文化的兴趣与认同；  了解中医基础理论，掌握“四诊”的基本知识与技能；  了解人体器官的基本形态和结构；  熟悉常见急症的识别及处理方法；  熟悉针灸与推拿基本理论知识与操作；  在导师指导下完成课题研究。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 中医基础理论、中医诊断方法、中医实验操作技能、现代医学研究方法、针灸推拿手法、中药炮制技术等 | | | | |
| 科技创新点 | 适应当代中学生的现代思维逻辑方式，以中医学这一优良载体，引入现代科学研究理念和前沿概况，充分体会到中医非药物疗法在临床与科研中的有机结合和博大精深，传承中华优秀传统文化。 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日上午 | 开营仪式、学校参观 | |  | |  |
| 7月10日下午 | 实验室安全理论 | | 理论授课、实地参观学习 | | 实验安全问答 |
| 7月11日上午 | 解剖学实践——利用人体模型学习人体基本构造 | | 实地参观学习 | | 手绘人体解剖图一张 |
| 7月11日下午 | 导师见面会 | | 座谈会 | | 设计课程研究计划 |
| 7月12日上午 | 中药传统香囊制作体验 | | 理论授课、实操 | | 背诵《大医精诚》选段 |
| 7月12日下午 | 细胞培养基本原理与实操 | | 理论授课、实地参观学习 | |  |
| 7月13日上午 | 中医诊断学基础 | | 理论授课 | | “四诊”实操练习 |
| 7月13日下午 | 中医诊断学基础 | | 实训 | | 实验报告 |
| 7月14日上午 | 常见中药炮制方法与操作 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月14日下午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月15日上午 | 中医养生功法 | | 实训 | |  |
| 7月15日下午 | 急救技能培训 | | 理论授课、实操 | |  |
| 7月16日上午 | 《伤寒论》导读 | | 理论授课 | |  |
| 7月16日下午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月17日上午 | 医学形态学实验常用方法与操作 | | 理论授课、实地参观学习 | |  |
| 7月17日下午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月18日上午 | 实用针灸学 | | 理论授课、实操 | |  |
| 7月18日下午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月19日上午 | 中医科门诊见习 | | 见习 | |  |
| 7月19日下午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月20日上午 | 推拿手法介绍 | | 理论授课、实操 | |  |
| 7月20日下午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月21日上午 | 《黄帝内经》导读 | | 理论授课 | |  |
| 7月21日下午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月22日 | 国医小镇研学 | | 参观学习、手工制作 | |  |
| 7月23日上午 | 课题研究 | | 实验 | | 实验报告 |
| 7月23日下午 | 成果汇报、总结 | | 专家评审、座谈会 | |  |

1. **JN006号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 口腔医学思维训练及技能探索 | 营地名称 | | 暨南大学营 | |
| 所在实验室 | | JN006口腔医学科学  领域 | |
| 导师姓名 | | 王海兰 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 理论+实验 | |
| 课程目标 | 本课程让科技特训营学生深入了解口腔医学所具备的基础知识和动手能力，通过理论教学、参观教学、实验教学等，学习口腔医学所应具备的知识结构和能力素质。掌握口腔健康，口腔病理，口腔科研相关的知识，初步具备口腔医学所需的基础操作和动手能力。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 从口腔医学基础理论，科普，实验教学、口腔科研教学等内容进行教学，让特训营学生从多角度了解口腔医学，深入了解口腔医学相关的知识。多个教学活动交叉进行，多维度学习，掌握更多知识和实验能力。 | | | | |
| 科技创新点 | 1.开设多门实验课程，有助于营员锻炼动手能力  2.独有的虚拟仿真设备教学，快速上手和掌握口腔知识和技能 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日上午 | 开营仪式、学校参观 | |  | |  |
| 7月10日下午 | 口腔医学院实验中心参观 | | 参观教学 | | 心得体会 |
| 7月11日 | 口腔基础理论，科普教育 | | 理论教学 | | 小论文 |
| 7月12日 | 口腔理论、基础操作（绘牙齿图画，雕牙） | | 实验教学 | | 完善绘图 |
| 7月13日 | 口腔理论、基础操作（绘牙齿图画，雕牙） | | 实验教学 | | 完善绘图 |
| 7月14日 | 口腔理论、基础操作（彩泥牙的制作，金属丝的弯制，石膏调拌） | | 实验教学 | | 复习实验内容并整理步骤方法 |
| 7月15日 | 口腔理论、基础操作（穿针引线，水果缝合，口腔外科缝合） | | 实验教学 | | 复习实验内容并整理步骤方法 |
| 7月16日 | 口腔病理学理论 | | 理论教学 | | 病理学绘图 |
| 7月17日 | 德仁口腔科普基地参观 | | 参观教学 | | 心得体会 |
| 7月18日 | 口腔虚拟仿真设备介绍与使用 | | 实验教学 | | 小论文 |
| 7月19日 | 世界口腔博物馆参观 | | 参观教学 | | 心得体会 |
| 7月20日 | 仿头模机器鸡蛋刻字，画图 | | 实验教学 | | 小论文 |
| 7月21日 | 口腔科研教学（细胞培养，提取） | | 实验教学 | | 文献阅读 |
| 7月22日 | 口腔科研教学（DNA、蛋白等分子提取） | | 实验教学 | | 文献阅读 |
| 7月23日上午 | 口腔科研教学（小分子物质提取验证，WB） | | 实验教学 | | 文献阅读 |
| 7月23日下午 | 整理实验结果、汇报总结 | |  | |  |

1. **JN007号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 中药及天然产物化学 | 营地名称 | | 暨南大学营 | |
| 所在实验室 | | JN007中药及天然药物科学领域 | |
| 导师姓名 | | 胡丹，马志国，吴孟华，张英，陈国栋，王传喜，吕建明，王高乾 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 中药传承与创新同等重要，让学生了解中药传统文化、中药鉴别、中药炮制、中药有效成分分离、药效成分合成生物学的现状及最新进展。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 讲述中药在传承过程中吸纳外来药物、外来文化的情况；中药在岭南人的煲汤与凉茶中所承担的重要角色；本草中蕴含着与老百姓生活息息相关的各种博物学知识；中药的鉴定方法及品质评价；什么是中药炮制及为什么中药要炮制，传统制剂技术与现代剂型；活性成分提取、分离的原理，常用方法及应用。 | | | | |
| 科技创新点 | 指引学生了解生活中的中医药，以及这些中药发挥作用的科学内涵；指引学生了解常见的药用植物的辨识及常用中药的鉴定方法；指引学生通过名字来认识中药，认识到中药炮制、中药制剂传统经验与技术所蕴含的科学价值和文化价值；指引学生了解中药活性成分获取的方法。 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 暨大开营仪式及校园参观 | | 参观介绍 | | 记录感兴趣的动植物标本的药用价值 |
| 中药标本馆参观 | | 参观讲解、提问讨论式互动 | |
| 7月11日 | 一款凉茶一款汤(理论) | | 教学、提问讨论式互动 | | 观察你的生活中有哪些隐藏的中药，他们的存在形式与作用是什么？ |
| 一款凉茶一款汤(实践) | | 实操、提问讨论式互动 | |
| 7月12日 | 中药传统制药技术（理论+实践） | | 教学、提问讨论式互动 | | 你能列举出生活中见过的中成药中哪些是传统剂型？哪些是现代剂？ |
| 中药炮制技术（理论+实践） | | 实操、提问讨论式互动 | |
| 7月13日 | 参观药用植物园 | | 参观、提问讨论式互动 | | 中药的鉴定方法的应用场景各有特色，如何选择合适的鉴定方法 |
| 药用植物与中药的关系及中药鉴别要点（实践） | | 实操、提问讨论式互动 | |
| 7月14日 | 蛋白的提取与分离纯化（理论） | | 教学、提问讨论式互动 | | 蛋白提取分离过程中，运用了哪些方法？ |
| 蛋白的提取与分离纯化（实践） | | 实操、提问讨论式互动 | | 蛋白提取分离过程中，运用了哪些方法？ |
| 7月15日 | 中药提取分离（理论） | | 教学、提问讨论式互动 | | 观察哪些提取分离方法应用于我们的日常生活中 |
| 肉桂醛的提取与分离（实践） | | 实操、提问讨论式互动 | | 肉桂醛的提取与分离运用了哪些方法 |
| 7月16日 | 活性评价知识点介绍（理论） | | 教学、提问讨论式互动 | | 影响抗菌实验的因素有哪些？ |
| 活性评价（抗菌实验）及抗菌实验点评 | | 实操、提问讨论式互动 | |
| 7月17日 | 结构研究常见仪器及其原理（理论） | | 教学、提问讨论式互动 | | 生活中有哪些仪器会用到紫外线和红外线光谱？ |
| 紫外线光谱和红外线光谱（实践） | | 实操、提问讨论式互动 | |
| 7月18日 | 天然产物的生物合成研究进展及常用的方法（理论） | | 教学、提问讨论式互动 | | 天然产物的生物合成研究有什么意义？ |
| 生物合成基因表达质粒构建（引物设计、PCR、转染）（实践） | | 实操、提问讨论式互动 | |
| 7月19日 | 实验室安全与实验过程的讲解；  培养基的配置、灭菌，小量接种 | | 实操、提问讨论式互动 | | 菌株接种培养的注意事项有哪些？ |
| 7月20日 | 菌株大量培养，低温诱导过夜表达；  配置各种蛋白纯化buffer，为蛋白纯化做准备。 | | 实操、提问讨论式互动 | | 影响蛋白表达的因素有哪些？ |
| 7月21日 | 收集菌体并破碎菌体，提取蛋白；  镍柱分离纯化，并SDS-PAGE检测纯度；  TEV酶过夜酶切。 | | 实操、提问讨论式互动 | | 蛋白提取分离时用了哪些方法？ |
| 7月22日 | 镍柱二次分离纯化，凝胶电泳分离；  浓缩蛋白，测试浓度并进行晶体筛选。 | | 实操、提问讨论式互动 | | 蛋白晶体筛选的方法和原理是什么？ |
| 7月23日上午 | 观察晶体，并进行蛋白晶体辨识学习 | | 实操、提问讨论式互动 | | 蛋白晶体有哪些特征？ |
| 7月23日下午 | 总结汇报 | | 提问、讨论式互动 | | 总结分析实验结果，分享感想。 |

1. **JN008、JN009号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 暨南大学应急救护科普基地、免疫与老年健康科普教育基地课程安排 | 营地名称 | | 暨南大学营 | |
| 所在实验室 | | 应急救护（JN008）、免疫与老年健康（JN009） | |
| 导师姓名 | | 李秀玉、陈国兵 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 讲座、实践参观学习以及实验操作等 | |
| 课程目标 | 1、了解掌握应急救护的基本理论和基本概念；  2、熟悉常见急症的概念、分类、临床表现、识别及处理；  3、了解掌握心肺复苏的操作技巧、自动体外除颤仪的使用方法以及包扎固定的操作技能；  4、了解认识人体免疫系统以及常见老年疾病  5、了解掌握正常人体器官、病变人体器官的形态和结构；  6、掌握基础免疫学实验的操作及原理 | | | | |
| 课程内容介绍 | 通过讲座、实操练习、实验操作等内容，让学员对人体免疫、人体器官、人体八大循环系统、常见老年疾病以及常见急症（含猝死）识别、处理等有初步认识和了解。 | | | | |
| 科技创新点 | 应急救护技能培养，探究人体免疫奥秘 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日上午 | 开营仪式及学校参观 | | 参观、交流 | |  |
| 7月10日下午 | 简介医学概况及医学史 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月11日上午 | 解剖学实践——利用人体模型学习人体基本构造 | | 实地参观学习 | | 撰写课程小结 |
| 7月11日下午 | 心肺复苏理论讲解与实操练习 | | 理论授课、实操练习 | | 练习心肺复苏 |
| 7月12日上午 | 常见急症一、二——气道异物梗阻、休克、晕厥、急性冠脉综合征、心梗、糖尿病急症、癫痫、脑卒中等常见急症处理方法 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月12日下午 | 人体胚胎发育——利用组胚学系资源观察人体胚胎发育形成过程 | | 实地参观学习 | | 撰写课程小结 |
| 7月13日上午 | 老年健康——介绍老年健康特点及常见老年疾病 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月13日下午 | AED使用讲解，心肺复苏练习 | | 理论授课、实操练习 | | 结合AED使用，进行完整的心肺复苏练习 |
| 7月14日上午 | 意外伤害及突发事件——烧烫伤、中暑、触电、溺水、急性中毒、动物咬伤等意外事件处理方法以及火灾、地震、踩踏事件的处理原则 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月14日下午 | 急诊科的故事 | | 讲座、实地参观 | | 撰写课程小结 |
| 7月15日上午 | 生物医学实验室基本知识及安全常识——介绍生物医学实验室常见技术手段、设备及安全常识 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月15日下午 | 病理及显微镜使用——参观常见疾病病理模型，学习显微镜使用 | | 实地参观学习 | | 撰写课程小结以及实验报告 |
| 7月16日上午 | 培养基制作-理论授课 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月16日下午 | 培养基制作-实验操作 | | 实验课程 | | 撰写课程小结 |
| 7月17日上午 | 免疫学概论 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月17日下午 | 免疫学实验——细菌培养 | | 实验课程 | | 撰写实验报告 |
| 7月18日上午 | 免疫学实验——细菌培养观察 | | 实验课程 | | 撰写实验报告 |
| 7月18日下午 | 免疫学实验——杀菌实验 | | 实验课程 | | 撰写课程小结 |
| 7月19日上午 | 免疫学实验——杀菌实验观察 | | 实验课程 | | 撰写实验报告 |
| 7月19日下午 | 解剖实验-小鼠解剖 | | 实验课程 | | 撰写实验报告 |
| 7月20日上午 | 创伤四项理论——止血、包扎、固定、搬运的理论知识讲解 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月20日下午 | 创伤四项理论——止血、包扎、固定、搬运实操练习 | | 实操练习 | | 结合理论知识，掌握操作要领，达到熟练运用目的 |
| 7月21日上午 | 不忘初心，做人民需要的医生/麻醉与健康 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月21日下午 | 医学模拟教育/临床技能模拟练习 | | 讲座、实地参观、模拟练习 | | 撰写课程小结 |
| 7月22日上午 | 分子生物学——模拟核酸检测以及凝胶电泳的理论授课及PCR | | 实验课程 | | 撰写实验报告 |
| 7月22日下午 | 分子生物学——凝胶电泳 | |
| 7月23日上午 | 广州市老人院 | | 讲座、实地参观学习 | | 撰写课程小结 |
| 7月23日下午 | 成果汇报、总结 | | 无 | | 无 |

1. **JN010号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 慢病患者主动健康及精准康复干预探索 | 营地名称 | | 暨南大学营 | |
| 所在实验室 | | JN010　护理实验教学示范中心 | |
| 导师姓名 | | 杨巧红、陈卓铭 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 讲座、实践参观学习以及实验操作等 | |
| 课程目标 | 1．了解老年慢性疾病与健康管理基本理论和基本概念；  2．了解常见慢性疾病的概念、分类、临床表现、照护及健康管理原则；  3．了解掌握康复功能评定、治疗技术；  4．了解熟悉常见疾病病人的康复护理；  5．能够初步了解主动健康相关的研究设计，并能够根据收集的研究数据，做到精准康复和心理干预； | | | | |
| 课程内容介绍 | 通过讲座、实践参观等内容，让学员对常见疾病患者康复护理的主动健康及精准干预方案有初步认识和了解。  通过深入到临床科室进行实践操作，收集慢性病患者健康相关资料，做到精准康复和心理干预。 | | | | |
| 科技创新点 | 畅游护理科学，探索生命奥秘，促进全民主动健康 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日上午 | 开营仪式及学校参观 | |  | |  |
| 7月10日下午 | 慢性疾病与健康管理总论 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月11日上午 | 康复护理学概论及新进展 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月11日下午 | 康复功能评定 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月12日上午 | 康复功能评定实践——深入临床科室，体验运动功能评定 | | 体验式学习 | | 撰写心得体会 |
| 7月12日下午 | 康复功能评定实践——深入临床科室，体验言语功能评定 | | 体验式学习 | | 撰写心得体会 |
| 7月13日上午 | 常用康复治疗技术 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月13日下午 | 康复治疗技术实践——深入临床科室，体验物理治疗、作业治疗 | | 体验式学习 | | 撰写照护心得体会 |
| 7月14日上午 | 常用康复治疗技术 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月14日下午 | 康复治疗技术实践——深入临床科室，体验语言治疗、中医疗法 | | 体验式学习 | | 撰写照护心得体会 |
| 7月15日上午 | 康复护理 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月15日下午 | 康复护理实践——颈椎病患者康复护理 | | 体验式学习 | | 撰写照护心得体会 |
| 7月16日上午 | 老年痴呆患者照护及健康管理 | | 讲座 | | 撰写课程小结 |
| 7月16日下午 | 老年痴呆患者照护及健康管理实践——深入社区，体验慢性病患者照护 | | 体验式学习 | | 撰写照护心得体会 |
| 7月17日上午 | 做一名有责任有担当的护士——武汉抗疫优秀校友分享心得 | | 讲座 | | 撰写照护心得体会 |
| 7月17日下午 | 穿脱隔离衣、防护服实践 | | 体验式学习 | | 撰写课程小结 |
| 7月18日上午 | 康复护理学实践——康复智能鞋预防跌倒的特征研究  康复护理学实践——平衡板(APP)预防跌倒的特征研究 | | 体验式学习 | | 分2组实践，收集病人数据 |
| 7月18日下午 |
| 7月19日上午 | 康复护理学实践——康复智能鞋预防跌倒的特征研究  康复护理学实践——平衡板(APP)预防跌倒的特征研究 | | 体验式学习 | | 分2组实践，收集病人数据 |
| 7月19日下午 |
| 7月20日上午 | 康复护理学实践——康复智能鞋预防跌倒的特征研究  康复护理学实践——平衡板(APP)预防跌倒的特征研究 | | 体验式学习 | | 分2组实践，收集病人数据 |
| 7月20日下午 |
| 7月21日上午 | 康复护理学实践——康复智能鞋预防跌倒的特征研究  康复护理学实践——平衡板(APP)预防跌倒的特征研究 | | 体验式学习 | | 分2组实践，收集病人数据 |
| 7月21日下午 |
| 7月22日上午 | 康复病人数字化照护及健康管理——参观国家辅助器具华南区域中心 | | 讲座、实地参观学习 | | 撰写心得体会 |
| 7月22日下午 |
| 7月23日上午 | 老年人照护及健康管理——参观泰康之家养老社区 | | 讲座、实地参观学习 | | 撰写课程小结 |
| 7月23日下午 | 成果汇报、总结 | | 无 | | 无 |

三、华南理工大学营各实验室课程计划

1. **HG013号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 人工智能与机器人技术教育 | 营地名称 | 华南理工大学国际校区 |
| 所在实验室 | 人工智能实验室 |
| 导师姓名 | 张东 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 线下教学 |
| 课程目标 | 学生通过本课程的学习，可以了解一些基础开发软件的操作，了解如何包括设计、组装、编程和运行机器人，增强动手实践能力，激发对机器人相关领域的学习兴趣，真正认识到智能机器人对社会进步与经济发展的作用。教学过程中通过引导学生提出问题、自主查阅资料、分析解决问题增强学生的自主思考能力。 | | |
| 课程内容介绍 | 本次课程内容主要分为两大部分：机器人工程基础和人工智能应用。  1、机器人与人工智能技术科普，介绍机器人结构、编程与操控，学习视觉识别、深度学习等人工智能概念。  2、学习图形化编程、Python基础编程。  3、学习机器人的基本结构及其编程控制。  4、介绍视觉识别技术，学习视觉识别的基本方法。  5、介绍自动控制原理，学习PID控制器的应用。  6、介绍自动驾驶技术，学习巡线的基本原理。  7、介绍相关领域的学习成长路线。  8、营期项目竞赛（机器人自动控制、视觉识别、自动驾驶的综合应用）。  9、学习SolidWorks建模软件的使用、常用特征与结构，进行空间思维训练。  10、介绍3D打印技术，学习切片软件的使用及配置，熟悉3D打印技术的各项要素。 | | |
| 科技创新点 | 机器人工程和人工智能应用 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 机器人与人工智能技术科普、开营破冰、编程软件的安装与基础使用 | 线下指导教学 | 熟悉编程软件及模拟器的使用 |
| 7月11日 | 机器人的基本结构 | 线下指导教学 | 机器人云台与底盘坐标轴分析、完善机器人编舞的动作与节奏设计 |
| 7月12日 | 编程的基本方法和概念 | 线下指导教学 | 传感器原理分析、麦克纳姆轮的受力分析 |
| 7月13日 | 云台、底盘、灯光与声音控制 | 线下指导教学 | 视觉识别的数据结构分析练习 |
| 7月14日 | 机器人舞蹈设计 | 线下指导教学 | 自动控制原理分析练习 |
| 7月15日 | 从图形化到Python | 线下指导教学 | 自动驾驶技术分析练习 |
| 7月16日 | 麦克纳姆轮与传感器的原理与使用 | 线下指导教学 | 知识回顾，查漏补缺 |
| 7月17日 | 机器人定向越野 | 线下指导教学 | 草图绘制练习 |
| 7月18日 | 视觉识别的基本方法与应用 | 线下指导教学 | 特征绘制练习 |
| 7月19日 | 自动控制原理学习与应用 | 线下指导教学 | 零件设计练习 |
| 7月20日 | 自动驾驶技术学习与应用 | 线下指导教学 | 改进模型 |
| 7月21日 | 营期项目竞赛 | 线下指导教学 | 总结回顾 |

1. **HG014、HG015号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 新能源汽车动力总成  与创新设计 | 营地名称 | 华南理工大学五山校区 |
| 所在实验室 | 新能源汽车科学领域 |
| 导师姓名 | 王惜慧、肖国权 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 理论与实践相结合 |
| 课程目标 | 结合新能源汽车开发，使学员获得汽车开发设计过程的全面知识，深入了解汽车设计与分析方法以及注意事项。 | | |
| 课程内容介绍 | 汽车开发设计流程与方法、基础设计，汽车3D模型设计与制作、汽车造型与空气动力学优化、汽车油泥模型制作与优化、智能小车运动控制等 | | |
| 科技创新点 | 3D打印、智能小车、油泥模型、新能源汽车数字化设计 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 机械设计基础分组应用实践 | 王老师 | 制图方法 |
| 7月11日 | 机械设计软件介绍及使用 | 王老师 | 巩固练习 |
| 7月12日 | 汽车造型油泥模型与优化方法 | 助教 | 汽车造型 |
| 7月13日 | 汽车造型油泥模型制作及优化 | 助教 | 油泥模型 |
| 7月14日 | 软件应用实践--零件设计 | 王老师 | 零件设计 |
| 7月15日 | 3D打印技术与实践 | 王老师 | 3D模型 |
| 7月16日 | 汽车造型设计方法与草图设计 | 肖老师 | 汽车草图 |
| 7月17日 | CFD网格软件学习与实践 | 助教 | 网格划分 |
| 7月18日 | 风阻计算软件学习与实践 | 助教 | Fluent练习 |
| 7月19日 | 智能小车拼装 | 助教 | 小车拼装 |
| 7月20日 | 汽车风阻计算方法与模型 | 助教 | 风阻计算 |
| 7月21日 | 汽车风阻计算与造型优化建议、汇总总结 | 肖老师 | 结营 |

1. **HG016号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 小白学人工智能 | 营地名称 | 华南理工大学大学城校区 |
| 所在实验室 | 小白学人工智能硬核科普实验基地 |
| 导师姓名 | 李粤 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 线下教学 |
| 课程目标 | 国务院2017年提出的新一代人工智能教育中，强调了人工智能教育的科普性。本课程建立一套适合零基础的学生学习的人工智能科普课程，并且在课程中加入计算思维培训环节。 | | |
| 课程内容介绍 | ChatGpt是这两年最火的IT技术热点，本课程围绕着ChatGpt开展相关人工智能技术介绍，并且鼓励学员做自己的ChatGpt。 | | |
| 科技创新点 |  | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | Chatgpt | 实验室线下 |  |
| 7月11日 | Chatgpt | 实验室线下 |  |
| 7月12日 | 传说中的Transformer | 实验室线下 |  |
| 7月13日 | 传说中的Transformer | 实验室线下 |  |
| 7月14日 | RNN技术介绍和学习 | 实验室线下 |  |
| 7月15日 | RNN技术介绍和学习 | 实验室线下 |  |
| 7月16日 | Attention机制介绍和学习 | 实验室线下 |  |
| 7月17日 | Attention机制介绍和学习 | 实验室线下 |  |
| 7月18日 | 组队做自己的Chatgpt-方案讨论 | 实验室线下 |  |
| 7月19日 | 组队做自己的Chatgpt-方案讨论 | 实验室线下 |  |
| 7月20日 | 组队做自己的Chatgpt-数据收集 | 实验室线下 |  |
| 7月21日 | 组队做自己的Chatgpt-方案优化、项目小结 | 实验室线下 |  |

1. **HG017号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 空间设计创新实验 | 营地名称 | 华南理工大学五山校区 |
| 所在实验室 | HG017 建筑学院 |
| 导师姓名 | 钟冠球 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 理论实验结合 |
| 课程目标 | 在寒假营的基础上，进一步学习空间建模学习，学会利用几何方法通过编程进行建模，并学习数控技术制作实体模型，实现从虚拟到现实的过程。通过一系列训练，提高快速学习能力和解决问题能力。训练营期间，穿插参观和建筑学相关知识的讲解，提高美学素养。 | | |
| 课程内容介绍 | 1 空间创新实验介绍  2 几何逻辑编写  3 空间建模  4 空间设计  5 空间制作  6 设计表达  7 美学素养培育 | | |
| 科技创新点 | 几何编程空间设计和创新表达 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7.10 | 介绍假假训练营的安排和课题  观看建筑师电影  参观“广州印迹”——城市风貌摄影展 | 线下  广州政协文史展示中心 | 学习软件 |
| 7.11 | 观看建筑师电影  学习软件 | 线下 | 学习软件 |
| 7.12 | 观看建筑师电影  设计实验 | 白云区城市规划展览中心现场参观 | 编程建模 |
| 7.13 | 参观广交会家博会  华南理工大学建筑学院设计创始实验展 | 线下 | 编程建模  观后感 |
| 7.14 | 观看建筑师电影  设计实验 | 线下 | 编程建模 |
| 7.15 | 观看建筑师电影  设计实验 | 线下 | 编程建模 |
| 7.16 | 参观广州城市规划展览中心 | 线下 | 观后感  编程建模 |
| 7.17 | 观看建筑师电影  空间实体建构 | 线下 | 模型制作 |
| 7.18 | 观看建筑师电影  空间实体建构 | 线下 | 模型制作 |
| 7.19 | 参观南沙水鸟世界竹构 | 南沙区水鸟世界生态园现场参观 | 观后感 |
| 7.20 | 观看建筑师电影  空间实体建构 | 线下 | 模型制作 |
| 7.21 | 成果表达呈现  汇报 | 线下 | / |

1. **HG018号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 智能音乐机器人 | 营地名称 | 华南理工大学大学城校区 |
| 所在实验室 | 计算机软件领域 |
| 导师姓名 | 朱金辉 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 线下教学 |
| 课程目标 | 暑假课程目标包括：  1.了解嵌入式系统原理，掌握嵌入式基础编程；  2.了解神经网络原理，掌握神经网络基础模型开发；  3.了解机器人联网原理，掌握分布式机器人系统开发。 | | |
| 课程内容介绍 | 暑假课程介绍嵌入式系统基础，开展MicroPython基础编程训练；讲解神经网络基础，体验深度神经网络应用案例；应用嵌入式、人工智能、网络等技术，创造一个完整的分布式音乐机器人乐队。 | | |
| 科技创新点 | 音乐机器人作品融合了科学（Science）、 技术（Technology）、 工程（Engineering）、 艺术（Art）和数学（Mathematics），真正体现了STEAM的理念。 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 嵌入式编程入门；  Micropython语言介绍 | 讲课+实验 | LED控制 |
| 7月11日 | 机器人模块（显示、舵机等）原理及编程 | 讲课+实验 | 嵌入式模块编程 |
| 7月12日 | 机器人网络编程（HTTP和MQTT） | 讲课+实验 | 机器人互联 |
| 7月13日 | 乐谱编码和解析 | 讲课+实验 | 音乐创作和编程 |
| 7月14日 | 机器人乐队初级模型 | 讲课+实验 | 机器人制作 |
| 7月15日 | 机器人乐队初级模型 | 实验 | 机器人制作 |
| 7月16日 | 神经网络基础；  深度神经网络； | 讲课+实验 | Ombot机器人编程 |
| 7月17日 | 音乐转录算法 | 讲课+实验 | 音乐智能生成 |
| 7月18日 | 机器人乐队高级模型 | 实验 | 机器人制作 |
| 7月19日 | 机器人乐队高级模型 | 实验 | 机器人制作 |
| 7月20日 | 项目报告编写 | 讲课+实验 | 报告编写 |
| 7月21日 | 项目汇报和展示 | 实验 | 作品汇报 |

1. **HG019号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 大数据与人工智能 | 营地名称 | 华南理工大学大学城校区 |
| 所在实验室 | HG019实验室 |
| 导师姓名 | 蔡毅 教授 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 理论+实操 |
| 课程目标 | 掌握一门编程语言、了解数据挖掘理论、结合理论进行简单项目实操 | | |
| 课程内容介绍 | 本课程主要涵盖了编程语言python、机器学习理论知识及实战。 | | |
| 科技创新点 | 了解掌握现阶段较为前沿的人工智能的技术 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 数据挖掘概述和基础介绍  ·数据挖掘简介和应用领域  ·数据挖掘流程和方法  ·数据挖掘工具和技术概述 | 讲解+实操 |  |
| 7月11日 | 基于python的数据预处理  ·python语法回顾  ·数据清洗和去噪  ·缺失值处理 | 讲解+实操 |  |
| 7月12日 | 探索性数据分析及可视化  ·特征统计  ·可视化分析  ·相关性分析 | 讲解+实操 |  |
| 7月13日 | 特征选择和降维  ·特征选择方法和算法  ·特征降维技术（如PCA）及可视化 | 讲解+实操 |  |
| 7月14日 | 分类算法  ·介绍常见的分类算法（如决策树、逻辑回归、支持向量机）  ·模型训练和评估  ·分类算法的应用案例 | 讲解+实操 |  |
| 7月15日 | 聚类算法  ·原理和常见的聚类算法（如K均值、层次聚类、DBSCAN）  ·聚类评估指标  ·聚类算法的应用案例 | 讲解+实操 |  |
| 7月16日 | 关联规则挖掘  ·关联规则挖掘的概念和原理  ·Apriori算法和FP-Growth算法  ·关联规则挖掘的应用案例 | 讲解+实操 |  |
| 7月17日 | 时间序列分析  ·时间序列数据的特点和预处理  ·常见的时间序列分析方法（如ARIMA、季节性分解）  ·时间序列分析在数据挖掘中的应用 | 讲解+实操 |  |
| 7月18日 | 文本挖掘  ·文本预处理（如分词、去停用词）  ·文本特征提取和表示  ·文本分类和情感分析 | 讲解+实操 |  |
| 7月19日 | 总结之前学习内容，同时进行适当的根据实际竞赛数据以辅助学习。 | 讲解+实操 |  |
| 7月20日 | 总结之前学习内容，同时进行适当的根据实际竞赛数据以辅助学习。 | 讲解+实操 |  |
| 7月21日 | 总结之前学习内容，同时进行适当的根据实际竞赛数据以辅助学习 | 讲解+实操 |  |

1. **HG020号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 谷类生物转化制备医药原料和健康食品 | 营地名称 | 华南理工大学大学城校区 |
| 所在实验室 | HG020生物制造领域 |
| 导师姓名 | 吴振强 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 线下教学 |
| 课程目标 | 通过特训营课程教学，学员掌握谷类等天然产物的生物转化制造技术，包括微生物培养操作、发酵调控技术、代谢产物分离提纯技术、功能产品制备技术等，学习将日常谷物原料通过微生物发酵制备医药原料和健康食品，初步探讨发酵制备工艺，了解生物转化原理，培养创新思维和科研实践能力。 | | |
| 课程内容介绍 | 谷类是粮食作物，主要有大米、小麦、玉米、高粱和燕麦等，是日常大众食品。谷物传统加工没有完全将谷物的价值发挥出来，将微生物发酵技术应用于谷物制造，可通过生物转化作用提高谷物的功能价值，同时发酵过程微生物的代谢能产生许多不同的功能成分，如真菌多糖、小分子肽和他汀类物质等，这些功能成分赋予谷类产品更好的益生功能，具有成为医药原料或健康食品的前景，使谷类制造产物具有更高的附加值。 | | |
| 科技创新点 | 谷类生物转化制备医药原料和健康食品、鉴别特征成分与生物活性、评价食品安全 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 1、 开营仪式;  2、 确定人员分组和组长；  3、回顾寒假营的知识，讲解红曲发酵种子扩大培养路线与方法、固态与液态种子制备工艺及优化。 | 理论讲解+实操 | 设计发酵实验方案，各小组分工 |
| 7月11日 | 1、 制备红曲菌种子液；  2、 实验方案的讨论与最终确定。 | 理论讲解+实操 | 发酵培养基的准备 |
| 7月12日 | 1、 发酵培养基的准备；  2、 启动发酵。 | 理论讲解+实操 | 查阅不同种类微生物的保藏条件 |
| 7月13日 | 1、 讲解菌种保藏原理；  2、 完成甘油管保藏实验。 | 理论讲解+实操 | 设计提取方案 |
| 7月14日 | 1、 发酵产物多酚的分离提取；  2、 多酚含量测定； | 理论讲解+实操 | 查阅多酚、黄酮测定方法 |
| 7月15日 | 1、 发酵产物黄酮的分离提取；  2、 黄酮含量测定； | 理论讲解+实操 | 查阅抗氧化活性指标 |
| 7月16日 | 1、 DPPH自由基清除率测定  2、 ABTS自由基清除率测定  3、 发酵样品补水 | 理论讲解+实操 | 查阅抗氧化活性指标 |
| 7月17日 | 1、 FRAP还原力测定  2、 发酵产物桔霉素含量的测定； | 理论讲解+实操 | 查阅高效液相色谱原理 |
| 7月18日 | 1、 收取液态发酵样品，提取胞内色素并分离得到菌丝体；  2、 固态发酵样品处理和提取，获得样液；  3、发酵产物桔霉素含量的测定 | 理论讲解+实操 | 总结各个指标测定方法，人员分工 |
| 7月19日 | 1、 液态发酵测定胞内外色价和菌丝体干重；  2、 固态发酵测定色价、多酚、黄酮 | 理论讲解+实操 | 整理数据 |
| 7月20日 | 1、测定DPPH、FRAP还原力；  2、完成汇报PPT；  3、总结汇报 | 理论讲解+实操 | 成果报告 |
| 7月21日 | 谷类生物转化制备医药原料和健康食品创新创造计划书 | 复习+做作业 | 计划书 |

1. **HG021号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 现代光学实验 | 营地名称 | 华南理工大学大学城校区 |
| 所在实验室 | HG021光学物理实验室 |
| 导师姓名 | 王达 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 线下教学 |
| 课程目标 | 选择一些经典的近现代光学实验， 学生参与并完成相关实验内容。通过对实验现象的观察、分析等，让学生了解光学的一些基础知识和基本概念，能用其解释一些身边的光学现象，为日后光学知识的学习打下基础。 | | |
| 课程内容介绍 | 1、 牛顿环  2、 迈克尔逊干涉  3、 法布里珀罗干涉  4、 偏振光实验  5、 分光计的调节与使用  6、 莫尔效应及光栅传感器  7、 全息照相技术  8、 数字全息照相技术  9、 纹影技术及应用 | | |
| 科技创新点 | 通过本次光学实验的学习，使学生了解一些光学的基础知识和基本概念；让学生对现代光学技术及应用情况有所了解。 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 牛顿环实验  光的等厚干涉、劈尖干涉 | 线下 | 测量平凸透镜的曲率半径 |
| 7月11日 | 迈克尔逊干涉及其拓展实验  测量钠光的波长、测量薄膜的厚度、光谱分析等 | 线下 | 相控阵雷达的原理 |
| 7月12日 | 法布里-珀罗干涉  测量光波波长 | 线下 | 法布里-珀罗干涉的应用 |
| 7月13日 | 偏振光  观察偏振光的特性、验证马吕斯定律 | 线下 | 偏振光的应用 |
| 7月14日 | 分光计的调节与使用  测量棱镜折射率、光栅常数、超声波速度 | 线下 | 太阳光谱的构成 |
| 7月15日 | 莫尔纹效应实验  直线光栅测位移、圆光栅测角位移 | 线下 | 位移及角位移计算 |
| 7月16日 | 全息照相技术  全息照相原理（体全息、彩虹全息等）、全息照片拍摄、再现等。 | 线下 | 全息的应用 |
| 7月17日 | 数字全息技术  数字全息的原理、数字全息的拍摄、电脑图像处理技术。 | 线下 | 动态全息如何拍摄 |
| 7月18日 | 纹影技术  纹影原理、纹影光路搭建、观察各种纹影现象 | 线下 | 声波的干涉计算 |
| 7月19日 | 双光栅测微弱震动；旋光现象  测量音叉的震动位移；旋光现象及旋转角度测量 | 线下 | 液晶显示器的显示原理 |
| 7月20日 | 超声探伤技术  超声波的产生、接收；超声探伤的原理；超声成像技术。 | 线下 | B超的原理 |
| 7月21日 | 3D打印机  3d打印机原理，图形设计，打印 | 线下 | 个性材料图形制作 |

1. **HG022号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 现代技术与物理（II） | 营地名称 | 华南理工大学大学城校区 |
| 所在实验室 | HG022实验室 |
| 导师姓名 | 陈明东 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 实验探索、实验操作训练 |
| 课程目标 | 培养学生的物理思维、物理实验操作能力、创新能力，以及文献查找阅读能力 | | |
| 课程内容介绍 | 本课程内容主要包括电磁学等部分知识内容的物理演示实验，以及感应加热、无线灯、对讲机、防盗报警器、半导体冰箱制作等为实验内容的“科技制作与发明”和文献查阅。 | | |
| 科技创新点 | （1）通过无线电能传输规律的研究，优化传输过程中的相关参数，增大传输距离及提高电能的传输效率；  （2）通过感应加热、无线灯、寻迹车、温度报警器、红外报警器、对讲机、防盗报警器、半导体冰箱制作的实验培养学生的物理思维、创新能力和实验操作能力。 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日  9:00-12：00 | 电磁学演示实验 | 讲授、讨论 | 测试或思考题 |
| 7月10日  14:00-17:00 | 惠斯登电桥实验 | 讨论、实验操作 | 实验报告 |
| 7月11日  9:00-12:00 | 趣味电子制作实验 | 实验操作 | 思考题 |
| 7月11日  14:00-17:00 | 趣味电子制作实验 | 实验操作 | 思考题 |
| 7月12日  9:00-12：00 | 无线电能传输基础知识学习；无线电能传输（无线灯）设计与制作（制作交流讨论PPT） | 讲授、资料查阅、讨论 | 思考题，讨论交流PPT制作 |
| 7月12日  14:00-17:00 | 设计方案交流 | 读书指导法，探究与设计 | 思考与总结 |
| 7月13日  9:00-11：00 | 无线灯灯体焊接与制作 | 实验法，实验探索 | 思考题 |
| 7月13日  14:00-17:00 | 无线灯发射端的设计与制作 | 实验法，实验探索 | 思考与总结 |
| 7月14日  9:00-12：00 | 无线灯接收端的设计与制作 | 实验法，实验探索 | 思考与总结 |
| 7月14日  14:00-17:00 | 无线灯整体的调试与实验数据测量 | 实验法，实验探索 | 思考与总结 |
| 7月15日  9:00-12：00 | 以“无线灯的设计与制作”为题写小论文 | 读书指导法，练习 | 论文写作 |
| 7月15日  14:00-17:00 | 以“无线灯的设计与制作”为题写小论文 | 读书指导法，练习 | 论文写作 |
| 7月16日  9:00-12：00 | 电磁炮原理学习以及制作交流讨论PPT | 读书指导法，讨论 | 制作PPT | |
| 7月16日  14:00-17:00 | 设计方案交流 | 读书指导法，探究与设计 | 思考与总结 | |
| 7月17日  9:00-12：00 | 电磁感应加热的原理与讨论（PPT交流） | 读书指导法，讨论 | 思考与总结 | |
| 7月17日  14:00-17:00 | 电磁感应加热设备的设计与制作 | 实验操作 | 思考与总结 | |
| 7月18日  9:00-12：00 | 无线电定向活动 | 思维、运动训练 | 无、劳逸结合 | |
| 7月18日  14:00-17:00 | 无线电定向活动 | 思维、运动训练 | 无、劳逸结合 | |
| 7月19日  9:00-12：00 | 单片机原理及编程设计 | 探究与设计 | 思考与总结 | |
| 7月19日  14:00-17:00 | 单片机原理及编程设计 | 实验法，实验探索 | 思考与总结 | |
| 7月20日  9:00-12：00 | 单片机原理及编程设计 | 讨论交流 | 思考与总结 | |
| 7月20日  14:00-17:00 | 单片机原理及编程设计 | 探究与设计 | 思考与总结 | |
| 7月21日  9:00-12：00 | 撰写总结论文，制作总结PPT | 练习法，练习 | 总结论文 | |
| 7月21日  14:00-17:00 | 总结汇报，结营 | 谈论法，讨论 | 思考与总结 | |

1. **HG023号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 艺术与高性能融合的陶瓷与混凝土材料之——  超高性能无机胶凝材料制品设计与制备 | 营地名称 | 华南理工大学五山校区 |
| 所在实验室 | HG023先进材料实验室 |
| 导师姓名 | 殷素红、林坚钦、房满满 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 培养和提高青少年的学习创新能力，开拓青少年的科学视野。通过让青少年提早接触前沿科技，产生探索未知领域的渴望，并为以后快速发展奠定坚实基础。 | | |
| 课程内容介绍 | 通过优化原材料和配合比设计，制备出流动性能好，强度高的无机胶凝材料制品，并对其微观结构进行观察，探讨材料结构与性能的关系，结合到相关企业及研究单位进行参观学习，让学生了解本研究方向的应用及行业的发展前景。 | | |
| 科技创新点 | 根据最紧密堆积的原理，通过配合比设计，在低水胶比条件下制备出高流动度，超高强度的无机胶凝材料制品。 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 超高性能混凝土讲座 | 线下 | 查找资料，确定无机胶凝材料工艺制品的配方设计。 |
| 7月11日 | 石英砂堆积密度测定  及无机胶凝材料制品的配方设计 | 线下 | 以PPT的形式总结当天实验。 |
| 7月12日 | 无机胶凝材料制品配方的设计与制作 | 线下 | 以PPT的形式总结当天实验。 |
| 7月13日 | 无机胶凝材料制品配方的调整，制品及工艺品的制作 | 线下 | 以PPT的形式总结当天实验，并对实验方案进行调整。 |
| 7月14日 | 参观学习华润水泥技术研发有限公司（超高性能混凝土制品）；  无机胶凝材料制品性能测试 | 线下 | 撰写参观心得；  实验数据分析。 |
| 7月15日 | 无机胶凝材料制品性能测定及工艺品制作 | 线下 | 实验数据分析处理。 |
| 7月16日 | 无机胶凝材料制品微观结构分析 | 线下 | 以PPT的形式总结当天实验；  总结分析制品微观结构与性能的关系。 |
| 7月17日 | 参观学习东莞唯美集团陶瓷博物馆及艺术陶瓷工作坊 | 线下 | 撰写参观心得。 |
| 7月18日 | 参观学习广东省建筑科学研究院（黄埔）；  无机胶凝材料制品性能测试 | 线下 | 撰写参观心得；  实验数据分析处理。 |
| 7月19日 | 无机胶凝材料工艺品的后期制作及性能测试 | 线下 | 实验数据分析处理。 |
| 7月20日 | 课程研究总结讨论和PPT制作 | 线下 | 图片及数据处理、总结撰写、制作PPT。 |
| 7月21日 | 闭营仪式  汇报展示 | 线下 | 研究小组展示研究成果和心得讨论。 |

1. **HG024号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 生物医学科学与工程基础 | 营地名称 | 华南理工大学广州国际校区 |
| 所在实验室 | 生物医学科学与工程实验室 |
| 导师姓名 | 付良兵 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 课堂教学、讨论、观摩、实习实践 |
| 课程目标 | 激发中学生对相关专业的兴趣，提高学生对相关学科的了解，促进学生对大学教育和科研的了解和理解，帮助中学生树立崇高的理想和增长他们的见识。 | | |
| 课程内容介绍 | 本课程初步介绍生物医学工程专业相关的入门相关知识，主要针对中学生层次的学生开展生物、化学等相关学科的拓展性学习，以期开拓中学生的视野，主要内容包括：生物医学工程概况、纳米技术、生物医用材料、生物医药基础等内容，并通过课堂教学、实验实践、讨论、观摩、汇报等方式达到训练的目标。 | | |
| 科技创新点 |  | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 开营、参观国际校区，生医学院；生物医学工程实验室安全及培训及基本实验操作 | 讲解、参观、实践、问答 | 综合实习报告 |
| 7月11日 | 高分子材料制备 | 课堂讲授、讨论、观摩、实践 | 综合实习报告 |
| 7月12日 | 高分子材料表征：  GPC和TGA | 课堂讲授、讨论、观摩、实践 | 综合实习报告 |
| 7月13日 | 高分子材料表征：核磁共振和红外光谱技术 | 课堂讲授、实践活动、问答 | 综合实习报告 |
| 7月14日 | 荧光分子/探针实验 | 课堂讲授、实践活动、问答 | 综合实习报告 |
| 7月15日 | 荧光光度法测定维生素的含量 | 课堂讲授、实践活动、问答 | 综合实习报告 |
| 7月16日 | 水凝胶：制备与表征 | 课堂讲授、实践活动、问答 | 综合实习报告 |
| 7月17日 | 纳米颗粒制备及其性能测试 | 课堂讲授、实践活动、问答 | 综合实习报告 |
| 7月18日 | 牛乳中酪蛋白的提取及蛋白质等电点的测定；卵磷脂的提取 | 课堂讲授、实践活动、问答 | 综合实习报告 |
| 7月19日 | 葡萄糖含量的测定 | 课堂讲授、实践、观摩、问答 | 综合实习报告 |
| 7月20日 | 干酵母中RNA的提取 | 课堂讲授、实践活动、问答 | 综合实习报告 |
| 7月21日 | 汇报、结营、毕业 | 课堂汇报、问答 | 综合实习报告 |

1. **HG025号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 机器人安全交互 | 营地名称 | 华南理工大学广州国际校区 |
| 所在实验室 | 智能机器人 |
| 导师姓名 | 钟勇 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 理论加实践 |
| 课程目标 | 完成本课程后，学生将具备以下能力：  1.使用特定于项目的数学、工程和科学概念来解决工程问题;  2.掌握解决开放式设计问题的方法;  3.明确工程实践中的伦理、环境，以及其它全球性和社会性的影响。 | | |
| 课程内容介绍 | 通过介绍机器人基本概念，安全人机交互的基本知识，软体机器人相关概念，协作机器人基本操作，工程技术前沿等专题，使学生掌握运用数学，科学和工程知识的能力；设计和实施实验分析和解释数据的能力；综合运用技术、技能和现代工程工具来进行工程实践的能力。课程结束时，完成机器人安全交互实践项目内容。 | | |
| 科技创新点 | 前沿讲座、基础知识、与项目实践相结合 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 实践项目介绍与实验室安全事项介绍； | 课堂教学；  实践教学实验室参观； | 熟悉教学实验室常见工具的使用与安全守则 |
| 7月11日 | * 机器人概论；   实践内容：介绍设计软件，编程软件的基本使用方法； | 课堂教学；  教学实验室动手实践； | 画出简单的三维模型 |
| 7月12日 | * 机器人安全交互：   实践：基本的机构介绍，传感器的使用 | 课堂教学；  教学实验室动手实践； | 学会使用传感器 |
| 7月13日 | 智能材料传感与驱动简介 | 课堂教学；  教学实验室动手实践 | 了解智能材料的种类与特性 |
| 7月14日 | * Rethink机器人系统学习I； * 协作机器人参观与体验； | 课堂教学；  科研实验室参观和实践 | 练习图形编程 |
| 7月15日 | * Rethink机器人系统学习II；   智能小车硬件设计与搭建； | 课堂教学；  动手实践； | 练习图形编程 |
| 7月16日 | * 软体机器人技术I；   设计软体机器人； | 课堂教学；  教学实验室动手实践； | 设计出软体机械手 |
| 7月17日 | * 软体机器人技术II   制造软体机器人； | 课堂教学；  教学实验室动手实践； | 制造出软体机械手 |
| 7月18日 | * 前沿学术讲座I   Rethink机器人与软体机械手协同操作I | 课堂教学；  动手实践； | 联动调试rethink机器人与软体机械手 |
| 7月19日 | * 前沿学术讲座II   Rethink机器人与软体机械手协同操作II | 课堂教学；  动手实践； | 联动调试rethink机器人与软体机械手 |
| 7月20日 | * 工程技术前沿； * 项目调试。 | 课堂教学；  动手实践； | 实践项目调试 |
| 7月21日 | * 学术展示与交流指导；   实践项目成果展示。 | 课堂教学；  实践； |  |

1. **HG026号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 电子线路制作与调试 | 营地名称 | 华南理工大学广州国际校区 |
| 所在实验室 | 微电子实验室 |
| 导师姓名 | 梁志明 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 理论讲解+动手实践 |
| 课程目标 | 学会万用表、直流稳压电源、信号发生器、示波器等仪器设备的基本使用方法；学会电阻、电容、二极管、三极管、芯片等基本电子的识别与测量；学会简单的电子线路的原理，学会使用电烙铁进行简单电路的焊接制作，使用各种仪器设备对所制作电路进行调试。学习基本的无线通信系统原理，并进行无线收发电路的制作、调试与测试。 | | |
| 课程内容介绍 | 通过理论讲解与动手实践双结合，从仪器使用与元器件的识别、测量出发，使用面包板进行简单功能电子电路的搭建，对电子电路建立初步认识。进行电子工艺的基本培训，使用电烙铁进行简单功能电路的焊接，从而使学生掌握简单电子电路制作的基本技能。理论与实践相结合，对基本的无线收发系统电路进行学习，并通过实验以及制作，加深对无线通信系统的理解。 | | |
| 科技创新点 | 理论与实践结合，通过简单的培训，让学生从基本电路制作到电子系统的实现上均具有初步的认识并掌握基础技能，从而提高学生对电子科技的兴趣。最后以当今较为重要的通信电子线路为切入点，介绍通信系统中较为重要的锁相环技术，并完成基于锁相环的调频通信系统的制作与调试，使学生在具备基本的电子线路工程素质的同时能够掌握无线通信技系统的基本知识。 | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 万用表、直流稳压电源、信号源、示波器等基本仪器设备的使用，电阻、电容、二极管、三极管、芯片等基本电子元器件的识别与测量。对基本的电子电路进行电压、电流以及波形的测试。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月11日 | 焊接基础培训，进行基本焊接技能的培训，对简单的电子电路进行焊接与调试。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月12日 | 电路布局布线及制作，使用电烙铁进行洞洞板的焊接以及简单功能电路的焊接，实现光控电路的制作，并使用仪器设备对电路进行调试。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月13日 | 集成FM收音机的焊接、安装与调试 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月14日 | 通信电子线路接收机的调试与测试（1）。包括高频小信号谐振放大器、正弦波振荡器的调试与测试。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月15日 | 通信电子线路接收机的调试与测试（2）。包括混频电路的调试与测试，并实现无线信号的接收。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月16日 | 通信电子线路发射机的调试与测试。对丙类谐振功放进行调试，使用集电极调幅实现信号的调制。结合接收机实现音频信号的无线收发。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月17日 | 基于锁相技术的调频通信系统制作与调试（1）。进行锁相环调频发射以及接收电路的焊接以及调试，实现无线调频收发。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月18日 | 基于锁相技术的调频通信系统制作与调试（2）。进行锁相环调频发射以及接收电路的焊接以及调试，实现无线调频收发。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月19日 | 基于锁相技术的调频通信系统制作与调试（3）。进行锁相环调频发射以及接收电路的焊接以及调试，实现无线调频收发。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月20日 | 基于锁相技术的调频通信系统制作与调试（4）。进行锁相环调频发射以及接收电路的焊接以及调试，实现无线调频收发。 | 理论讲解+动手实践 |  |
| 7月21日 | 基于锁相技术的调频通信系统制作与调试（5）。进行锁相环调频发射以及接收电路的焊接以及调试，实现无线调频收发。 | 理论讲解+动手实践 |  |

1. **HG027号实验室**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 基于Python的大数据分析实践 | 营地名称 | 华南理工大学广州国际校区 |
| 所在实验室 | 未来技术实验室HG027 |
| 导师姓名 | 刘晔、邓佳丽、熊奇炜 |
| 授课时数 | 12天 | 教学方式、手段 | 讲授、上机实验 |
| 课程目标 | 本课程的课程目标具体如下  (1) 了解Python 的基本概念及基础知识，熟练掌握Python的各类数据类型、语法以及常用的库和函数，基本掌握异常处理、文件操作、GUI开发等常用软件开发技能。  (2) 针对实际问题，能用本语言作为开发工具进行算法或者软件实现。  (3) 了解熟悉python库Matplotlib、Pyecharts，并应用进行数据可视化实现 | | |
| 课程内容介绍 | Python 已经成为继Java、C++之后的第三大编程语言，作为一种面向对象的解释型计算机程序设计语言，它具有简单易学、免费开源、有丰富和强大的库等特点。《Python语言程序设计》系统的介绍了编写Python程序时需要熟悉的各种基本概念和方法，并通过多个综合实例讲授软件分析、设计和实现的过程。课程实践性强，适用面广，有广阔的工程背景。通过本课程的学习，对树立学生理论联系实际的工程观点，培养学生的系统分析与设计能力、实验研究能力和科学归纳能力都有重要的作用。通过本课程的学习，使学生掌握复杂算法和小型软件的分析、设计和实现能力。 | | |
| 科技创新点 |  | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | 作业 |
| 7月10日 | 开营介绍   1. 参观学校及学院实验室； 2. 未来技术学院介绍、课程细节及安排介绍   Python发展历程、版本、应用领域； | 参观游览，线下授课 | 授课老师：熊奇炜 |
| 7月11日 | 数据类型   1. Python文件的创建，执行，代码格式与规范。 2. 运算符与表达式； 3. 常用内置函数   基本数据类型、复杂数据类型 | 线下授课 | 授课老师：刘晔 |
| 7月12日 | 程序控制结构   1. 条件表达式； 2. 选择结构；   循环结构 | 线下授课 | 授课老师：刘晔 |
| 7月13日 | 函数   1. 函数的定义 2. 函数的调用   变量作用域 | 线下授课 | 授课老师：刘晔 |
| 7月14日 | 数据爬虫   1. requests库的使用，获取网页数据； 2. 数据采集及整理；   数据存储； | 线下授课 | 授课老师：邓佳丽 |
| 7月15日 | 数据可视化   1. Matplotlib库应用，实现基 础图表的绘制； 2. Pyecharts库应用，实现基础图表绘制 | 线下授课 | 授课老师：邓佳丽 |
| 7月16日 | 软件开发   1. PyQt库应用，实现软件窗口界面的绘制   利用实现的软件窗口展示数据可视化的结果， | 线下授课 | 授课老师：邓佳丽 |
| 7月17日 | 智能数据策略项目实践   1. 安装request和bs4库 2. 了解爬虫的原理和使用以及服务器响应的过程 3. 利用相关函数爬取网站的源代码 | 讲授式教学结合课堂互动 | 授课老师：刘晔，邓佳丽 |
| 7月18日 | 智能数据策略项目实践   1. 初识Html，了解页面结构和层次； 2. 将已爬取的代码使用beautifulsoup进行解析以获取网页文本内容 | 实践操作 | 授课老师：刘晔，邓佳丽 |
| 7月19日 | 智能数据策略项目实践   1. 将获得的数据进行清洗； 2. 对数据进行聚类、回归处理，从中得到高价值信息。 | 实践操作和小组互动 | 授课老师：刘晔，邓佳丽 |
| 7月20日 | 智能数据策略项目实践   1. 安装matplotlib库 2. 将处理好的数据绘制成各类图样，使数据信息能够更加直观的表征。 | 实践操作和小组互动 | 授课老师：刘晔，邓佳丽 |
| 7月21日 | 智能数据策略项目实践   1. 构建一个合适的GUI交互界面 2. 串联起之前实现的所有功能，得到一个相对完整的数据分析平台 | 实践操作和课堂互动展示 | 授课老师：刘晔，邓佳丽 |

四、中国科学院广州分院各营实验室课程计划

1. **ZK001号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 土壤朋友圈——土壤生物多样性及其生态功能 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK001  土壤生物与生态修复研究领域 |
| 导师姓名 | 刘占锋 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 了解土壤生物多样性及其主要生态功能 | | | |
| 课程内容介绍 | 本课程将对各类土壤生物的物种多样性、形态特征、生活习性、生态功能进行介绍，同时将讲解土壤生物多样性及其主要生态功能相关科学研究进展，通过野外调查和实验室分析相结合的方式，了解和实操土壤生物生态学常规研究方法和技术。 | | | |
| 科技创新点 | 本课程聚焦土壤生物多样性，理论和实操相结合 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+回顾土壤生物多样性及其生态功能相关理论知识 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 研究计划研讨 | 线下 | | 确定研究对象并整理相关信息 |
| 7月12日 | 实验初步布置 | 线下 | | 完善研究计划 |
| 7月13日 | 土壤生物样品采集及初步处理 | 线下 | | 完成样品分析前处理 |
| 7月14日 | 土壤生物分离、收集及处理 | 线下 | | 整理土壤生物分离流程及方法 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月17日 | 土壤生物标本的制备及观察 | 线下 | | 制备土壤生物玻片 |
| 7月18日 | 土壤生物生境土壤理化性质测定 | 线下 | | 了解并罗列主要土壤理化性质及其测定方法 |
| 7月19日 | 土壤生物生境土壤理化性质测定 | 线下 | | 掌握土壤含水量、pH等的测定 |
| 7月20日 | 土壤生物与生境环境因素的相关性分析与讨论 | 线下 | | 学习土壤生物相关影响因素的分析方法 |
| 7月21日 | 研究结果整理和分析 | 线下 | | 完成研究总结和答辩PPT的初稿 |
| 7月22日 | 基地参观学习 | 线下 | |  |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT | 线下 | |  |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 | 线下 | |  |

1. **ZK002号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 森林生态系统碳-养分循环关键过程 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK002  氮素生物地球化学和全球变化领域 |
| 导师姓名 | 鲁显楷 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 1. 解析南亚热带常见树种固碳潜力； 2. 阐明南亚热带森林土壤温室气体排放规律；   3.揭示高氮沉降背景下南亚热带森林根际/非根际土壤微生物养分限制特征； | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 参加植被调查，识别南亚热带常见园林乡土树种，测定植被净光合速率、叶面积指数、叶绿素荧光、胸径-树高、冠幅等，计算植株日固碳量，根据固碳量对乡土乔木-灌木树种进行排序分析。   2.运用静态箱法，采集土壤温室气体，运用气相色谱仪测定不同植被类型土壤温室气体（如CH4、CO2）的排放通量。  3.运用荧光-微板法，运用多功能酶标仪，测定参与生态系统碳-氮-磷循环的关键微生物胞外酶活性。 | | | |
| 科技创新点 | 1. 筛选高固碳潜力的南亚热带乡土树种，助力“碳中和”林的物种选择； 2. 阐明温室气体排放量最低的森林群落搭配模式； 3. 解释氮沉降下根系活动对微生物养分限制的影响。 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+知识回顾 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 内容：野外植被调差  全天：参加植被调查，识别乡土树种（鲁显楷等） | 线下 | | 基于华南植物园植物多样性和固碳现状，思考如何进行碳中和理念的科普宣传 |
| 7月12日 | 内容：野外植被调查  全天：参加植被调查，识别乡土树种（鲁显楷等） | 线下 | | 基于华南植物园植物多样性和固碳现状，思考如何进行碳中和理念的科普宣传 |
| 7月13日 | 内容：植物野外采样与监测  全天：监测植被净光合速率、叶面积指数、叶绿素荧光、胸径-树高、冠幅等植物生理指标（朱晓敏、毛庆功） | 线下 | | 整理实验样品、分析实验结果，思考总结规律性 |
| 7月14日 | 内容：植物野外采样与监测工作  全天：监测植被净光合速率、叶面积指数、叶绿素荧光、胸径-树高、冠幅等植物生理指标（朱晓敏、毛庆功） | 线下 | | 整理实验样品、分析实验结果，思考总结规律性 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 思考如何进行碳中和理念展示 |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 思考如何进行碳中和理念展示 |
| 7月17日 | 内容：植物野外采样与监测  全天：监测植被净光合速率、叶面积指数、叶绿素荧光、胸径-树高、冠幅等植物生理指标（朱晓敏、毛庆功） | 线下 | | 整理实验样品、分析实验结果，思考总结规律性 |
| 7月18日 | 内容：土壤温室气体采集  上午：学习土壤温室气体采集流程（禤映雪、陈伟彬）  下午：进行土壤温室气体测定（禤映雪、陈伟彬） | 线下 | | 整理实验样品、分析实验结果，思考总结规律性 |
| 7月19日 | 内容：土壤温室气体采集  上午：采集土壤温室气体（禤映雪、陈伟彬）  下午：测定土壤温室气体（禤映雪、陈伟彬） | 线下 | | 整理实验样品、分析实验结果，思考总结规律性 |
| 7月20日 | 内容：了解土壤胞外酶作用及其活性的分析方法  上午：土壤胞外酶活性测定  下午：助教安排实习--文献阅读（朱晓敏） | 线下 | | 整理实验样品、分析实验结果，思考总结规律性 |
| 7月21日 | 内容：了解土壤胞外酶作用及其活性的分析方法  上午：土壤胞外酶活性测定  下午：助教安排实习--文献阅读（朱晓敏） | 线下 | | 整理实验样品、分析实验结果，思考总结规律性 |
| 7月22日 | 基地参观学习 | 线下 | |  |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT；碳中和理念的科普宣传画初步设计 | 线下 | | 每位营员跟随指导老师对实验数据进行全面整理、分析，撰写研究报告，制作研究答辩PPT。 |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 |  | |  |

1. **ZK003号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 野生植物资源保护与发掘利用 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK003  保护生物学领域 |
| 导师姓名 | 陈红锋 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 了解野生植物资源保护现状、研究进展与措施 | | | |
| 课程内容介绍 | 以案例的形式讲述伯乐树、丹霞梧桐、福建观音坐莲、苏铁蕨、紫纹兜兰、等国家重点保护植物的保护生物学理论和保育措施，重要野生药用植物资源走马胎的发掘与利用技术。  2021年版的保护植物名录、2022年广东省重点保护名录介绍。 | | | |
| 科技创新点 | 迁地保护+就地保护+近地保护相结合的整合保护 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+知识回顾 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 上午讲课：珍稀濒危植物伯乐树保护与利用研究（陈红锋）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月12日 | 上午：崖壁紫霞仙子丹霞梧桐的研究进展与思考（李亚丽）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月13日 | 上午讲课：观音座莲属植物保护与利用（王婷）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月14日 | 上午讲课：岭南药王走马胎的发掘利用（王文涛）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月17日 | 上午讲课：从植物到药物——天然产物的研究与制备（徐晓霞）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月18日 | 上午讲课：野生植物资源如何应用于园林之中（李明霞）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月19日 | 上午讲课：实验操作-电泳（张晓航）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月20日 | 上午讲课：紫纹兜兰内生菌的分离及鉴定（谭勇）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月21日 | 上午：The inner life of a cell + 植物染色体压片（夏增强）  下午：助教安排自习 | 线下 | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月22日 | 基地参观学习 |  | | 整理课堂笔记，撰写学习心得 |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT | 线下 | |  |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 | 线下 | |  |

1. **ZK004号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 植物与传粉昆虫协同时进化的多样性 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK00004  \_进化生物学领域 |
| 导师姓名 | 罗世孝 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 野外考察、实验室实验 |
| 课程目标 | 植物与传粉昆虫之间的协同进化是地球上永恒的生物生物互作关系之间，昆虫是媒植物的传粉媒介，花粉是植物繁殖的关键，本课题主要让学生通过观察不同类群昆虫的传粉行为了解植物与昆虫之间协同进化关系，同时让学生观察花粉形态， 了解花粉形态多样性。 | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 在华南国家植物园观察开花植物的传粉昆虫，了解传粉昆虫的传传粉行为与过程 2. 收集植物花粉，收集传粉昆虫身上花粉，在显微镜和电子扫描镜下观察花粉形态 3. 分析和讨论所观察到的传粉昆虫多样性与花粉形态多样性 | | | |
| 科技创新点 | 整合野外观与实验内实验，通过跨学科专业了解植物与昆虫之间的合作机制。 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+知识回顾 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 小组讨论研究计谋 | 线下 | | 定稿研究计划和方案 |
| 7月12日 | 观察传粉昆虫，拍照 | 线下 | | 观察2-3种种开花植物传粉昆虫 |
| 7月13日 | 采集访花昆虫 | 线下 | | 区别访花昆虫与传粉昆虫 |
| 7月14日 | 观察传粉昆虫携带的花粉 | 线下 | | 制作花粉装片和拍照 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 总结几天的实验，分析数据 |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 写第一阶段实验小结 |
| 7月17日 | 采集植物花粉、收集花粉 | 线下 | | 制作花粉装片和显微镜下拍照 |
| 7月18日 | 采集花粉，准备扫描电铲花粉样品 | 线下 | | 处理好3-5种花粉 |
| 7月19日 | 花粉电镜扫描 | 线下 | | 获得电镜下花粉照片 |
| 7月20日 | 广东省气象局学习花粉气象收集 | 线下 | | 了花花粉自动收集与监测仪器 |
| 7月21日 | 传粉昆虫电镜扫描 | 线下 | | 获得电镜下传粉昆虫携带花粉照片 |
| 7月22日 | 基地参观学习 | 线下 | | 分析第二阶段数据 |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT | 线下 | | 完成报告与PPT |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 | 线下 | | 汇报，结业 |

1. **ZK005号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 药用植物药材品质提升技术 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK005  \_药用植物\_领域 |
| 导师姓名 | 曾少华 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 学习掌握提升药用植物药材品质提升技术 | | | |
| 课程内容介绍 | 从光照处理、转基因两个方面研究提升药用植物药材品质。具体而言：（1）通过不同光照处理，探究光对广金钱草、黑果枸杞的种子萌发、生长、花青素含量等生长发育、生理的影响；（2）通过构建类黄酮调控因子MYB-AN2的载体，开展稳定转化、毛状根转化等研究；（3）提取花青素，探究稳定性。 | | | |
| 科技创新点 | 基因工程育种是一种目的性强、年限短，定向改造生物性状的新技术，在作物育种方面具有较大的潜力和应用价值。 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+知识回顾 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | GA3处理广金钱草、黑果枸杞种子、播种；并且采用不同光处理。MYB-AN2超量表达转基因（多次） | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月12日 | 广金钱草毛状根诱导、转基因工作（多次） | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月13日 | 花青素提取及其稳定性研究 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月14日 | MYB-AN2载体引物设计，PCR扩增及连接 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月17日 | OE载体转化大肠杆菌、 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月18日 | 阳性克隆分析及分子克隆理论学习 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月19日 | 摇菌、提取质粒转化农杆菌 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月20日 | 配培养基、开展转基因工作 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月21日 | 分析光照处理、完善转基因实验、查漏补缺 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月22日 | 基地参观学习 |  | |  |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT |  | |  |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 |  | |  |

1. **ZK006号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 基因的奥秘 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK006资源植物功能基因组研究团队领域 |
| 导师姓名 | 罗鸣 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 通过学习，了解基因工程和分子生物学研究方法和手段，激发学生对基因、分子、细胞等研究领域的学习兴趣和积极性。开拓学生对微观世界认识的视野。 | | | |
| 课程内容介绍 | 学习DNA、RNA和蛋白质等提取方法及鉴定手段，学习基因克隆与载体构建，原核表达和蛋白质纯化，原生质体分离与转化，亚细胞定位等分子生物学和细胞生物学研究方法。 | | | |
| 科技创新点 | 近距离参与基因工程前沿技术，了解基因的微观世界。 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+知识回顾 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 了解实验室相关仪器设备和使用方法及安全注意事项。 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月12日 | 学习DNA提取、鉴定与质量检测 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月13日 | 学习RNA提取、鉴定与质量检测 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月14日 | 学习蛋白质提取、鉴定与质量检测 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月17日 | 学习基因克隆与载体构建 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月18日 | 学习原核表达 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月19日 | 学习蛋白纯化 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月20日 | 学习原生质体分离与转化 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月21日 | 学习使用激光共聚焦及观察亚细胞定位 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月22日 | 基地参观学习 | 线下 | | 撰写实验记录、文献查询与总结 |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT | 线下 | |  |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 | 线下 | |  |

1. **ZK007号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 水果采后真菌病害的防控 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK007 |
| 导师姓名 | 李涛涛 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 了解大宗（香蕉）和南方特色（荔枝）水果主要采后病害和防控技术 | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 了解香蕉和荔枝采后主要真菌病害及其致病菌，并在实验室观察病害症状和致病菌形态特征  2. 香蕉和荔枝采后主要真菌病害的防控技术，进行接菌实验和保鲜处理操作  3. 整理和总结课程内容以及实验结果 | | | |
| 科技创新点 | 从水果与病原菌的互作角度了解水果采后病害的防控 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+熟悉实验室 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 采收荔枝进行常温贮藏，进行贮藏期间病害症状观察 | 线下，实验室观察和操作 | | 查阅资料，了解荔枝采后重要病害有哪些，症状如何？ |
| 7月12日 | 进行荔枝贮藏期间病害症状观察，活化致病菌 | 线下，实验室观察和操作 | | 查阅资料，了解引起荔枝采后病害的致病菌有哪些，形态有何特征？ |
| 7月13日 | 进行荔枝贮藏期间病害症状观察，同时进行接菌实验 | 线下，实验室观察和操作 | | 分析荔枝贮藏过程中病害症状发生规律 |
| 7月14日 | 进行荔枝贮藏期间病害症状观察，同时观察致病菌形态特征 | 线下，实验室观察和操作 | | 荔枝褐变和病害症状是否有关联？ |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 自习 |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | | 自习 |
| 7月17日 | 采收香蕉进行常温贮藏，进行贮藏期间病害症状观察，活化层出镰刀菌（野生型和突变菌株）并进行接种实验 | 线下，实验室观察和操作 | | 结合冬季学期课程，回忆香蕉采后重要病害有哪些，症状如何？ |
| 7月18日 | 进行香蕉贮藏期间病害症状观察，同时观察致病菌形态特征 | 线下，实验室观察和操作 | | 结合冬季学期课程，了解引起香蕉采后病害的致病菌有哪些，形态有何特征？ |
| 7月19日 | 进行香蕉贮藏期间病害症状观察 | 线下，实验室观察和操作 | | 分析香蕉贮藏过程中病害症状发生规律 |
| 7月20日 | 进行香蕉贮藏期间病害症状观察 | 线下，实验室观察和操作 | | 如何控制病害发生？ |
| 7月21日 | 观察并记录层出镰刀菌野生型和突变菌株生长和致病力的差异 | 线下，实验室观察和操作 | | 香蕉致病菌层出镰刀菌的致病因子有哪些？ |
| 7月22日 | 基地参观学习 | 线下 | | 自习 |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT | 线下 | | 分工制作答辩PPT |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 | 线下 | | 工作汇报 |

1. **ZK008号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 茶叶香气品质形成与调控 | 营地名称 | | 中国科学院华南  植物园 | |
| 所在实验室 | | ZK0008  茶树次生代谢物与资源利用研究领域领域 | |
| 导师姓名 | | 曾兰亭 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下 | |
| 课程目标 | 掌握茶叶香气品质形成与调控的知识和相关实验，完成总结报告 | | | | |
| 课程内容  介绍 | 学习茶叶加工工艺，并分析香气品质代谢物在多种胁迫下的变化规律与形成的上游调控机制。 | | | | |
| 科技创新点 | 茶叶香气是影响品质的核心成分，这些成分会受到许多外界胁迫因子的调控，包括采前的农艺措施和采后的加工工艺。利用植物的逆境胁迫响应机制，可以定向调控茶叶的品质，为茶产业的高质量发展提供重要的理论基础。 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+知识回顾 | | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 实验室参观与研究计划讨论修改 | | 线下 | | 完善实验方案，准备样品采集需要的装置 |
| 7月12日 | 前往英德基地参观与  样品处理与收集 | | 线下 | | 收集处理后的样品 |
| 7月13日 | 样品感官审评与香气品质代谢物提取 | | 线下 | | 收集感官审评数据并进行分析 |
| 7月14日 | 香气品质代谢物检测分析 | | 线下 | | 学习GC-MS检测分析的操作与香气品质代谢物的数据分析 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | | 线下 | |  |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | | 线下 | |  |
| 7月17日 | 核心香气品质代谢物GC-O分析与鉴定 | | 线下 | | 学习GC-O检测分析的操作与分析样品的香气贡献物质 |
| 7月18日 | 核心香气品质代谢物变化规律分析 | | 线下 | | 鉴定样品的主效香气贡献物质 |
| 7月19日 | 茶叶样品RNA提取与逆转录 | | 线下 | | 学习茶叶RNA提取的原理与方法 |
| 7月20日 | 核心香气品质代谢物合成结构基因变化规律分析 | | 线下 | | 分析结构基因的变化规律 |
| 7月21日 | 上游激素提取与检测分析 | | 线下 | | 学习茶叶激素的提取原理与方法，并分析相关的数据 |
| 7月22日 | 基地参观学习 | | 线下 | |  |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT | | 线下 | |  |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 | | 线下 | |  |

1. **ZK009号实验室**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 植物基因工程育种 | | 营地名称 | 中国科学院华南植物园 |
| 所在实验室 | ZK009  \_\_作物遗传育种\_\_领域 |
| 导师姓名 | 何春梅 |
| 授课时数 | 14天 | | 教学方式、手段 | 线下 |
| 课程目标 | 掌握植物组织培养、基因克隆、载体构建和遗传转化等基因工程育种技术 | | | |
| 课程内容介绍 | 学习兰科植物组织培养技术，通过分析不同的培养基配方，明确兰科植物类原球茎诱导最优组织培养方案，为遗传转化提供材料。通过PCR技术克隆类黄酮合成关键基因*CHS*，设计引物接头，构建*CHS*植物表达载体，转化大肠菌，鉴定获得重组子。将重子转化农杆菌，并利用农杆菌介导法转化兰科植物，获得富含类黄酮的转基因植株。 | | | |
| 科技创新点 | 基因工程育种是一种目的性强、年限短，定向改造生物性状的新技术，在作物育种方面具有较大的潜力和应用价值。 | | | |
| 日期 | 主要内容 | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式+知识回顾 | 线下 | | 撰写研究计划（含研究背景、内容、目标、方案及预期结果） |
| 7月11日 | 学习设计引物，熟悉构建载体流程。植物组织培养。 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月12日 | 基因克隆，载体构建，大肠杆菌转化。 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月13日 | PCR验证，送阳性菌株测序分析 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月14日 | 提取质粒，分析质粒浓度和纯度，转化农杆菌 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月15日 | 上午：植物园参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月16日 | 上午：基地参观  下午：助教安排自习 | 线下 | |  |
| 7月17日 | 类原球茎预处理 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月18日 | 农杆菌PCR验证，转基因准备工作 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月19日 | 植物转基因操作 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月20日 | 植物转基因操作 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月21日 | 转基因报告分析 | 线下 | | 撰写实验记录、研究心得体会 |
| 7月22日 | 基地参观学习 |  | |  |
| 7月23日上午 | 整理实验数据，完成研究总结（论文形式），分工制作答辩PPT |  | |  |
| 7月23日下午 | 学年工作汇报+结营仪式 |  | |  |

1. **ZK010号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 纤维素燃料乙醇制备过程 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK010：生物质生化转化实验室 | |
| 导师姓名 | | 王闻 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 熟悉纤维燃料乙醇制备工艺流程，掌握纤维素原料成分分析方法和糖化发酵方法 | | | | |
| 课程内容介绍 | 本课程将开展纤维素燃料乙醇制备的研究方案设计和工艺全流程步骤的实验操作。 | | | | |
| 科技创新点 | 废物纤维素原料的绿色能源化 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.研究方案设计 | | 线下教学 | | 设计研究方案 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.文献检索 | | 线下教学 | | 完善研究方案 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2. 原料预处理 | | 线下教学 | | 建立原料预处理方法 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2. 物料成分分析（1） | | 线下教学 | | 建立物料成分分析方法 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.物料成分分析（2） | | 线下教学 | | 物料成分组成结果 |
| 7月15日 | 1.酶解糖化（1）  2.酶解糖化（2） | | 线下教学 | | 建立酶解糖化方法 |
| 7月16日 | 1.预处理技术及原理介绍  2.酶解糖化技术及原理介绍 | | 线下教学 | | 阅读文献 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.酶解糖化结果分析 | | 线下教学 | | 酶解糖化结果 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.发酵微生物培养 | | 线下教学 | | 建立微生物培养方法 |
| 7月19日 | 1.酶解糖液发酵（1）  2.酶解糖液发酵（2） | | 线下教学 | | 建立酶解糖液发酵方法 |
| 7月20日 | 1.发酵结果分析  2.讨论论文提纲 | | 线下教学 | | 发酵结果与论文提纲 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 论文初稿 |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK011号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 循环流化床生物质气化的流动与反应特性 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK011：生物质热化学实验室 | |
| 导师姓名 | | 谢建军 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 认识生物质气化不同床型与特点，实验研究循环流化床流动特性，掌握生物质循环流化床气化反应特性，探讨生物质耦合燃煤发电实现路径及其在降碳减排中的重要意义。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 生物质气化炉的几种床型结构与特点； 2. 循环流化床冷态流动特性实验； 3. 床料及炉渣粒径分析，物性分析； 4. 生物质循环流化床气化飞灰、焦油成分分析； 5. 生物质循环流化床气化反应特性； 6. 生物质耦合燃煤发电实现路径； 7. 生物质气化耦合燃煤发电降碳减排效果初探。 | | | | |
| 科技创新点 | 生物质气化耦合燃煤发电 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.生物质气化炉的几种床型结构与特点 | | 线下教学 | | 查阅文献 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.循环流化床冷态流动特性实验 | | 线下教学 | | 制图 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.循环流化床冷态流动特性实验 | | 线下教学 | | 制图 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.循环流化床冷态流动特性实验 | | 线下教学 | | 制图 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.床料及炉渣粒径分析，物性分析 | | 线下教学 | | 制图与小报告 |
| 7月15日 | 循环流化床床料及炉渣粒径分析，物性分析 | | 线下教学 | | 制图 |
| 7月16日 | 1. 生物质循环流化床气化飞灰碳含量测定，工业分析  2. 焦油成分分析 | | 线下教学 | | 制图 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2. 床料及炉渣粒径分析，物性分析 | | 线下教学 | | 制图 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.生物质循环流化床气化反应特性 | | 线下教学 | | 小报告 |
| 7月19日 | 1. 生物质耦合燃煤发电实现路径  2. 生物质气化耦合燃煤发电工艺路线介绍 | | 线下教学 | | 制图 |
| 7月20日 | 1. 生物质气化耦合燃煤发电降碳减排效果初探 | | 线下教学 | | 小报告 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 小报告 |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK012号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 废弃物高值化利用 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK012：废弃物处理与资源化利用 | |
| 导师姓名 | | 赵坤 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 开展废弃物高值化转化相关实验工作 | | | | |
| 课程内容介绍 | 广东省作为经济发展前沿地区，得天独厚的地理位置及气候条件带来丰富的农林废物，化学链转化是一种废弃物高值化利用的重要手段。采用实际实验操作的方法，研究农林废弃物（生物质）产生的沼气等的高效转化，制备高效催化剂，得到高值化产物。 | | | | |
| 科技创新点 | 本课题通过化学链转化的方式实现农林废物和温室气体的高值化转化 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.复习寒假相关内容，做好实验计划和安排 | | 线下教学 | | 阅读文献 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.熟悉试验设备，了解设备原理 | | 线下教学 | | 阅读文献 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.学习实验操作规程 | | 线下教学 | | 阅读文献 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.制备催化剂 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.制备催化剂 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月15日 | 1. 制备催化剂  2. 实验操作 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月16日 | 1. 实验操作 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2. 实验操作 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.实验操作 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月19日 | 1. 实验操作  2. 表征测试 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月20日 | 1. 实验操作  2. 表征测试 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 写小结 |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK013号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 有机高分子吸附材料的制备及应用研究 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK013：能源化工实验室 | |
| 导师姓名 | | 陈雪芳 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 通过系统学习吸附分离技术及吸附基本原理，了解吸附分离技术的应用领域及常见的吸附分离材料的种类，并掌握有机高分子吸附材料的制备方法。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 通过专业理论知识的学习，详细介绍吸附的基本概念、吸附作用力、吸附等温线及其测量方法、液相吸附的研究方法、常见吸附材料等内容。通过文献调研，了解吸附分离技术的最新研究成果及其发展现状。通过开展有机高分子吸附材料的制备及性能评价实验，掌握一种吸附材料的制备技术、性能评价实验及结构表征分析方法。 | | | | |
| 科技创新点 | 开展吸附材料的制备及应用研究，利用吸附分离技术解决生物质降解产物的精制问题，为新能源的开发提供理论和技术参考。 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.了解实验室的基本情况，设计实验方案。 | | 线下教学 | | 设计  实验方案 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.准备实验试剂及实验设备，开展材料制备实验。 | | 线下教学 | | 开展实验，阅读文献 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.开展材料制备实验，学习吸附材料表征常用方法。 | | 线下教学 | | 开展实验，阅读文献 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.开展材料制备实验，学习吸附材料表征常用方法。 | | 线下教学 | | 开展实验，阅读文献 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.开展吸附材料的制备实验。 | | 线下教学 | | 开展实验，阅读文献 |
| 7月15日 | 1.学习吸附分离技术的基本原理、常见吸附材料。  2.开展吸附材料的性能评价实验。 | | 线下教学 | | 开展实验，阅读文献 |
| 7月16日 | 1. 开展吸附材料的性能评价实验。  2. 文献调研、归纳总结。 | | 线下教学 | | 开展实验，撰写论文 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.样品的BET表征分析 | | 线下教学 | | 开展实验，撰写论文 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.样品的BET表征分析 | | 线下教学 | | 整理数据，撰写论文 |
| 7月19日 | 1. 样品的红外表征分析  2. 文献阅读 | | 线下教学 | | 整理数据，撰写论文 |
| 7月20日 | 1. 样品的SEM形貌观察  2. 撰写论文 | | 线下教学 | | 制作PPT |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 制作PPT |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK014号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 水合物法CO2驱采过程水合物结构及组成实验研究 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK014：水合物开采技术与综合利用研究室 | |
| 导师姓名 | | 徐纯刚 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 掌握科学实验的基本过程和基础操作，学习并掌握数据处理和图谱分析，最终完成课程报告 | | | | |
| 课程内容介绍 | 水合物法CH4-CO2置换开采天然气水合物既可以实现天然气是水合物资源的开发与利用，又可以实现地层CO2水合物安全封存，是当前新能源与可再生能源的前沿技术。 | | | | |
| 科技创新点 | 利用原位拉曼分析水合物法CH4-CO2置换开采天然气水合物的微观结构及组成随置换时间的变化 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.复习寒假相关内容，做好实验计划和安排 | | 线下教学 | | 观摩实验和阅读文献 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.学习实验室相关安全操作，熟悉相关实验设备及仪器操作章程及规范 | | 线下教学 | | 观摩实验和阅读文献 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.制定适当的实验方案及计划，并根据具体实验方案，准备相应的实验器材及化学试剂 | | 线下教学 | | 观摩实验和阅读文献 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.开展CH4水合物合成实验 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.，用原位拉曼观察水合物合成过程系统结构和组成的变化 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月15日 | 1. 利用CO2/N2置换气相中的CH4，然后进行置换实验 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月16日 | 1. 实验操作 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.实验操作 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.实验操作 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月19日 | 1. 观察水合物置换过程水合物结构和组成的变化 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月20日 | 1. 利用电镜进行水合物图像分析 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 实验小结 |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK015号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 钻井液常用添加剂中天然气水合物形成研究 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK015：天然气水合物应用实验室 | |
| 导师姓名 | | 何 勇 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 掌握天然气水合物的基础物性，熟悉基本的低温高压实验手段，了解天然气水合物微观测试的基础手段。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 本期暑假特训营课程主要以实验教学为主。通过实验操作对纯水、钻井液常用添加剂膨润土、羧甲基纤维素钠、聚丙烯酰胺溶液中甲烷水合物的形成过程进行研究（包括温度、压力等参数随时间的变化）；采用P-XRD和SEM对所合成的水合物样品进行微观表征。 | | | | |
| 科技创新点 | 了解水合物的基本物性和不同钻井液添加剂对水合物形成的影响，对水合物微观结构表征具有基础认识。 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.实验室和高压实验基本操作介绍。 | | 线下教学 | | 查阅文献 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.介绍水合物形成的动力学过程。 | | 线下教学 | | 初拟实验计划和实验方法 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.研究纯水中甲烷水合物形成动力学过程并取一定的实验样品备用。 | | 线下教学 | | 详细的实验报告 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.研究膨润土溶液中甲烷水合物形成动力学过程，取样备用。 | | 线下教学 | | 实验数据处理 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.研究羧甲基纤维素钠溶液中甲烷水合物形成动力学过程，取样备用。 | | 线下教学 | | 实验数据处理 |
| 7月15日 | 研究聚丙烯酰胺溶液中甲烷水合物形成动力学过程，取样备用。 | | 线下教学 | | 实验数据处理 |
| 7月16日 | 1. 对前期实验进行总结，尽量进行重复试验。  2.微观实验基础理论讲解。 | | 线下教学 | | 实验总结，撰写论文前言与实验部分 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.前期实验总结与重复试验。 | | 线下教学 | | 论文前言与实验部分撰写 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.微观实验准备工作 | | 线下教学 | | 微观实验原理总结 |
| 7月19日 | 微观实验P-XRD | | 线下教学 | | 数据处理 |
| 7月20日 | 微观实验SEM | | 线下教学 | | 数据处理 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | |  |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK016号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 波浪能供电关键技术研究 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK016：海洋能实验室 | |
| 导师姓名 | | 张亚群 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 了解波浪能发电技术，掌握基本原理，会应用模型试验和数据分析的方法开展科学研究。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 通过学习了解海洋能的基础知识，明晰波浪能发电技术的机理，掌握国内外波浪能发电技术的现状。  利用波浪能发电技术解决海上仪器设备或是岛礁的电力供给问题。采用模型试验和数据分析的方法，研究波浪能发电装置的性能，实现波浪能发电装置的高效俘获性、稳定性，了解研制设备工程，并研制自行设计的一种可稳定持续供电的多种可再生能源互补供电波浪能为动力的装置或装备。 | | | | |
| 科技创新点 | 通过学习海洋波浪能的基础知识，可了解及掌握研发波浪能的关键技术要点，可自己动手根据波浪特性研制一种自行设计的海洋准备。 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.回顾波浪能的基本概念 | | 线下教学 | | 查询相关典型波浪能发电装置。 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.讨论各个框架的细节内容 | | 线下教学 | | 细化研究方案框架。 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.总结分析资料，筛选符合要求的技术资料。 | | 线下教学 | | 查询资料。 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.讨论技术资料细节。 | | 线下教学 | | 撰写论文资料 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.设计各系统的原理及基本结构。 | | 线下教学 | | 总结掌握各系统结构。 |
| 7月15日 | 1.制作模型  2.准备试验，准备试验大纲 | | 线下教学 | | 确定试验方案 |
| 7月16日 | 1.完善模型  2.开展试验 | | 线下教学 | | 模型及试验方案优化 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.开展试验 | | 线下教学 | | 试验资料整理 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.开展试验 | | 线下教学 | | 试验资料整理 |
| 7月19日 | 1.整理实验数据  2.撰写报告 | | 线下教学 | | 总结分析试验 |
| 7月20日 | 1.分析实验数据  2.重复试验 | | 线下教学 | | 分析试验数据 |
| 7月21日 | 1.分析实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 完成论文  制作ppt |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK017号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 特色干果干燥特性实验研究 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK017：地热能实验室 | |
| 导师姓名 | | 姚远 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 通过对荔枝、龙眼等南方特色水果的干燥实验研究，深入理解特色水果的干燥机理，掌握水果干燥速度和干燥条件的对应变化关系。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 荔枝、龙眼等南方特色水果的干果产业介绍。  2. 特色水果含水量的测试方法与测试实验。  3. 特色水果干燥速度与干燥介质温度的对应变化实验。  4. 特色水果干燥速度与干燥介质流速的对应变化实验。  5. 特色水果干燥速度与干燥介质湿度的对应变化实验。 | | | | |
| 科技创新点 | 通过实验研究，得到特色水果最佳干燥工艺参数。 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.荔枝、龙眼等南方特色水果的干果产业介绍。 | | 线下教学 | | 研究报告1份 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.特色水果含水量的测试方法与测试实验 | | 线下教学 | | 实验报告1份 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.特色水果干燥速度与干燥介质温度的对应变化实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.特色水果干燥速度与干燥介质温度的对应变化实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.特色水果干燥速度与干燥介质流速的对应变化实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月15日 | 特色水果干燥速度与干燥介质流速的对应变化实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月16日 | 特色水果干燥速度与干燥介质湿度的对应变化实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.特色水果干燥速度与干燥介质湿度的对应变化实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.特色水果最佳干燥工艺参数实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月19日 | 特色水果最佳干燥工艺参数实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月20日 | 特色水果最佳干燥工艺参数实验 | | 线下教学 | | 实验数据记录1份 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | |  |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK018号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 冰浆技术原理及储能应用 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK018储能技术实验室 | |
| 导师姓名 | | 宋文吉 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 让学员对目前主流的制冰技术、蓄冷储能原理和应用场景有一个较为全面的了解。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 了解常见的制冰技术 2. 学习过冷水制取冰浆的基本原理及方法 3. 冰浆的优点及储能应用 | | | | |
| 科技创新点 |  | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.实验室安全培训 | | 线下教学 | | 整理笔记 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2.储能实验室参观 | | 线下教学 | | 整理笔记 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.前沿技术报告1次 | | 线下教学 | | 整理笔记 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.热泵技术实验室参观 | | 线下教学 | | 整理笔记 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.前沿技术报告1次 | | 线下教学 | | 整理笔记 |
| 7月15日 | 1. 做实验  2. 读文献 | | 线下教学 | | 整理文献 |
| 7月16日 | 1. 做实验  2. 读文献 | | 线下教学 | | 整理文献 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.做实验 | | 线下教学 | | 整理文献 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.做实验 | | 线下教学 | | 整理文献 |
| 7月19日 | 1. 做实验  2. 读文献 | | 线下教学 | | 处理数据 |
| 7月20日 | 1. 做实验  2. 读文献 | | 线下教学 | | 处理数据 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 处理数据 |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK019号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 中国各省地表水质量的时空演变规律探索与影响因素分析 | 营地名称 | | 中科院广州能源所 | |
| 所在实验室 | | ZK019能源战略与低碳发展 | |
| 导师姓名 | | 蔡国田 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下教学 | |
| 课程目标 | 学会使用地理信息软件ArcGIS分析问题；  掌握标准地图的制作方法；  了解常见综合评价方法与基本的机器学习模型；  掌握全国各省地表水质量的时空演变规律及背后影响机制。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 基于全国各省2011-2021年化学需氧量、氨氮排放量、总氮排放量等环境污染数据（环境维度），利用熵权法对各省地表水质量进行评分，探索地表水质量的时空演变规律并绘制时空动态地图；并结合各省GDP、能源消耗、农业发展等指标探索影响地表水质量变化的关键因素。 | | | | |
| 科技创新点 | 全国各省地表水质量的时空演变规律及背后影响机制 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 1.大课，了解特训营暑假营安排、实验室安全培训  2.集体介绍暑假营安排  3.概述研究内容  4. ArcGis的基础知识回顾 | | 线下教学 | | 复习回顾基本的制图方法 |
| 7月11日 | 1.大课，生物质能生化转化研究室导师上大课  2. ArcGis的基础知识讲解  3.学习利用ArcMap制作标准地图 | | 线下教学 | | 制作标准地图 |
| 7月12日 | 1.大课，生物质热化学研究室导师上大课  2.学习利用ArcMap制作时空动态地图  3.学习熵权法基本计算方法 | | 线下教学 | | 制作时空动态地图 |
| 7月13日 | 1.大课，废弃物处理与资源化利用研究室导师上大课  2.利用熵权法得出地表水质量综合得分  3. 查阅相关资料 | | 线下教学 | | 学会熵权法 |
| 7月14日 | 1.大课，天然气水合物应用基础研究室导师上大课  2.制作地表水质量综合评分时空动态地图 | | 线下教学 | | 制作一张地图 |
| 7月15日 | 1. 学习机器学习相关算法  2. 查阅相关资料 | | 线下教学 | | 复习当天内容 |
| 7月16日 | 1.利用主成分分析方法数据降维并可视化  2.查阅相关资料 | | 线下教学 | | 复习当天内容 |
| 7月17日 | 1.大课，海洋能研究室导师上大课  2.结合分析结果总结各省水质差异性产生的原因 | | 线下教学 | | 复习当天内容 |
| 7月18日 | 1.大课，储能技术研究室导师上大课  2.从时间动态性、空间异质性的角度分析全国各省地表水质量演变规律 | | 线下教学 | | 复习当天内容 |
| 7月19日 | 1. 小组讨论，完善实验数据，并绘制相关图表 | | 线下教学 | | 整理数据 |
| 7月20日 | 1. 小组讨论，完善实验数据，并绘制相关图表 | | 线下教学 | | 整理数据 |
| 7月21日 | 1.整理实验数据  2.撰写论文 | | 线下教学 | | 整理数据 |
| 7月22日 | 1.撰写论文  2.制作成果汇报ppt | | 线下教学 | | 17：00前提交论文 |
| 7月23日上午 | 1.制作成果汇报ppt  2.练习汇报内容 | | 线下教学 | | 17：00前提交汇报ppt |
| 7月23日下午 | 1.上午练习汇报内容  2.下午集体成果汇报 | | 线下教学 | |  |

1. **ZK020/ZK021号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 红树林生态学  海洋生物地球化学 | 营地名称 | | 中国科学院南海海洋研究所 | |
| 所在实验室 | | 热带海洋环境国家重点实验室  海洋生态领域 | |
| 导师姓名 | | 程皓 ZK020  施震 ZK021 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 现场上课等 | |
| 课程目标 | 在导师的指导下，按照理论学习--实验方案制定--野外采样--室内实验--数据分析--得出结论--撰写报告等路线规划完成课题，通过完整的科研活动全流程体验来激发青少年学生对科学知识的兴趣和爱好，挖掘学生自身优势和兴趣学科，找准未来发展方向，培养青少年创新精神和实践能力，提高青少年的科技素质。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 在红树林生态学和海洋生物地球化学两个研究方向上，从基础理论课、野外实地科学考察、室内分析实验到分析数据、整理结果，到形成研究报告，掌握红树林生态学和海洋生物地球化学研究的基本方法，培养学生的科学思维、科研实践能力和创新精神。 | | | | |
| 科技创新点 | 1. 红树植物适应机制与生存策略  2. 红树林对水质的影响 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 开营仪式 | | 参观科考船  参观标本馆 | |  |
| 7月11日 | 1.红树植物对水淹厌氧环境的适应机制  2.红树林水质净化效应等生态功能介绍 | | 现场授课 | |  |
| 7月12日 | 1.实验室安全培训、室内分析仪器介绍、分析仪器操作培训  2.野外采样安全培训、野外观测设备介绍、野外采样操作培训 | | 现场授课 | |  |
| 7月13日 | 1.参观红树林湿地，增进对红树植物认识，了解红树林的生境特征，拍摄红树林相关照片和图集；  2.使用传感器现场测量温度和盐度指标、采集水样、pH值现场测量、溶解氧现场固定、水样现场过滤、收集水样和滤膜带回实验室。 | | 野外调查与采样 | |  |
| 7月14日 | 1.部分野外样品处理，如涂平板培养等  2.下一步室内实验准备 | | 室内实验准备与部分样品测定 | |  |
| 7月15-16日 | 自习 | |  | |  |
| 7月17日 | 营养盐和叶绿素分析测试 | | 室内分析实验 | |  |
| 7月18日 | 重金属和致病菌分析测试 | | 室内分析实验 | |  |
| 7月19日 | 不同红树植物光合、TCA呼吸速率、ATP产能效率等差异比较 | | 室内分析实验 | |  |
| 7月20日 | 数据实验结果数据分析 | | 数据整理与现场授课 | |  |
| 7月21日 | 学习撰写科研报告 | | 现场授课 | |  |
| 7月22-23日 | 完成小组科研报告 | |  | |  |
| 7月23日下午 | 成果汇报展示 | |  | |  |

1. **ZK022号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 珊瑚礁地质与生态 | 营地名称 | | 中国科学院南海海洋研究所 | |
| 所在实验室 | | ZK022 | |
| 导师姓名 | | 赵美霞 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 线下，现场教学 | |
| 课程目标 | 通过现场了解珊瑚礁科研野外考察及实验测试所需的设备仪器及操作方法，并实际参与科学小实验，增强海洋科研兴趣，培养海洋研究素养。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 参观海洋科考船、海洋生物标本馆； 2. 实验室安全培训，仪器设备实操； 3. 海洋小实验； 4. 数据分析； 5. 成果汇报。 | | | | |
| 科技创新点 | 学研结合，培养海洋素养 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 暑期开营仪式 | | 参观学习 | |  |
| 7月11日 | 参观标本馆，实验室 | | 参观学习 | |  |
| 7月12日 | 实验室安全培训，分析仪器操作培训 | | 现场授课 | |  |
| 7月13日 | 珊瑚虫黄藻分离测试实验 | | 实验测试 | |  |
| 7月14日 | 珊瑚虫黄藻分离测试实验 | | 实验测试 | |  |
| 7月15日 | 珊瑚虫黄藻分离测试实验 | | 实验测试 | |  |
| 7月16日 | 珊瑚虫黄藻分离测试实验 | | 实验测试 | |  |
| 7月17日 | 珊瑚种属的骨骼结构鉴定 | | 实验测试 | |  |
| 7月18日 | 珊瑚种属的骨骼结构鉴定 | | 实验测试 | |  |
| 7月19日 | 珊瑚种属的骨骼结构鉴定 | | 实验测试 | |  |
| 7月20日 | 珊瑚种属的骨骼结构鉴定 | | 实验测试 | |  |
| 7月21日 | 实验结果整理，数据分析 | | 数据分析 | |  |
| 7月22日 | 实验结果整理，数据分析 | | 数据分析 | |  |
| 7月23日上午 | 小组总结 | | 总结汇报 | |  |
| 7月23日下午 | 暑期结营汇报 | | 总结汇报 | |  |

1. **ZK023号实验室**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 碳捕集利用与封存 | 营地名称 | | 中国科学院南海海洋研究所 | |
| 所在实验室 | | ZK023 | |
| 导师姓名 | | 李鹏春 | |
| 授课时数 | 14天 | 教学方式、手段 | | 现场教学，小课题实验 | |
| 课程目标 | 通过现场教学和课题研究，了解碳捕集封存相关研究技能，包括建模、模拟、潜力评价、经济性评价等基本流程，初步掌握科学研究方法和思路，并结合实际科学实验课题，增强碳减排技术应用研发兴趣，增强双碳科技研究素养。 | | | | |
| 课程内容介绍 | 1. 参观海洋科考船、海洋生物标本馆； 2. 实验课题选题、方案、技术路线及实操； 3. CCUS小课题实验实操； 4. 数据收集、整理和数据分析； 5. 成果汇报。 | | | | |
| 科技创新点 | 产学研结合，培养低碳技术研发兴趣和素养 | | | | |
| 日期 | 主要内容 | | 教学方式、手段 | | 作业 |
| 7月10日 | 暑期开营仪式 | | 参观学习 | |  |
| 7月11日 | 参观标本馆，实验室 | | 参观学习 | |  |
| 7月12日 | 实验方法培训、选题、方案、技术路线 | | 现场授课 | | 方案整理  查阅文献 |
| 7月13日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 查阅文献  数据整理 |
| 7月14日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 数据整理 |
| 7月15日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 模型、参数 |
| 7月16日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 模型、参数 |
| 7月17日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 数据分析 |
| 7月18日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 数据分析 |
| 7月19日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 数据分析 |
| 7月20日 | CCUS小课题实验 | | 实验测试 | | 数据分析 |
| 7月21日 | CCUS小课题实验 | | 数据分析 | | 报告、图件整理 |
| 7月22日 | 实验结果整理，数据分析 | | 数据分析 | | 报告 |
| 7月23日上午 | 成果数据分析、成果总结 | | 集成、总结 | | 报告\PPT |
| 7月23日下午 | 暑期结营汇报 | | 总结汇报 | |  |