附件1：

大学生主题创新区创新项目发布

## 一、主题创新区介绍

“互联网+生物医学工程”主题创新区，紧密结合生物医学工程相关各方向，创新实践平台包括“互联网+生物医学信息”“互联网+生物医学影像”“互联网+生物医学仪器”“互联网+生物光学成像”“互联网+脑机结合”等，以自动化学院生物医学工程系为依托，以实践性环节为重点，以系列创新实践项目为形式、与全国性的大学生电子设计和生物医学工程类竞赛活动相结合，积极培养学生的自主创新能力，同时重视学生多样化和个性发展、重视团队协作和竞赛精神，将成为大学生实践与创新培养的良好平台。

生物医学工程学科涉及物理、电子、化学、材料、生物学与医学等交叉学科，近几年来，大数据、云计算、人工智能等技术的发展，为健康卫生信息化水平全面提升，提供了良好的发展机遇与技术保障，互联网与生物医学的紧密结合是生物医学工程主要的发展方向，未来的医疗器械产业、家庭健康监护产业等存在重大的发展机遇，将互联网先进的理念和技术与生物医学工程进行有力结合，这对于影响生物医药领域的未来发展极其重要，能够为传统的生命科学领域与生物技术行业带来颠覆性变化，对于大学生进行互联网与生物医学的基本创新训练具有非常重大的意义和实际可发展空间。

## 二、课题介绍

|  |
| --- |
| **课题一** |
| 指导教师： | 李韪韬 |
| 项目名称： | 便携式颅脑损伤无创检测设备 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 颅脑损伤是一种常见外伤，致残率和致死率都非常高，严重危害人类的生命安全。在战场、野外等环境中，急需一种实时准确的用于颅脑损伤病人颅内压、脑血氧、脑血流等多参数检测设备，实现对于颅脑损伤发生发展过程或治疗效果的监测。目前临床颅内压以微创为主要技术，无损多参数联合监测还缺少。本项目利用近红外光对生物组织的穿透性强、无创安全等优点，设计并制作了一套颅脑损伤多参数无创实时检测设备，实现颅脑损伤病人颅内压等脑组织参数的实时测量。 |
| 学生要求： | （1）具有嵌入式系统开发的基本知识；（2）具有光电检测及信号处理的基本知识；（3）有充足和连续的时间投入到项目研究中。 |

|  |
| --- |
| **课题二** |
| 指导教师： | 钱志余 |
| 项目名称： | 肿瘤微波热消融精准治疗仪 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金重大科研仪器研制项目江苏省重点研发计划项目（社会发展）南京诺源医疗器械有限公司产业化开发项目 |
| 项目简介： | 临床应用结果表明微波热消融疗效显著，已成为肿瘤治疗重要手段。但该技术仍存在诸多瓶颈问题，如术中无法实时疗效评估、消融边界模糊、精准适形度不佳及生物学效应不够清晰等。目前国内外已经商业化的微波消融治疗仪均存在术中无法2D实时疗效评估、无法单针适形消融、无碳化调控方案、无精准治疗计划系统四大功能缺陷，已经不能满足肿瘤微波热消融精准治疗和提高患者术后生存治疗的迫切需求。针对以上技术缺陷，本项目研制一套肿瘤微波热消融精准治疗仪器及配套探针，提出多参数2D术中实时疗效评估技术、消融区域碳化调控技术，开发集三维重建、术前仿真、治疗方案于一体的治疗计划软件，研发单针多点消融针、定向消融针，实现微波消融治疗的精准、高效、适形、安全。肿瘤微波热消融精准治疗仪及配套探针，可以实现肿瘤组织术中消融治疗效果的2D可视化，对术中肿瘤细胞损伤程度进行实时评估；可以实现3cm以下肿瘤消融无碳化，减少病人术后发热、炎症等副作用；可以实现单针一次性治疗2个肿瘤病灶，减少病人的治疗痛苦；可以实现治疗效果的术前仿真可见，提供最优的治疗方案。 |
| 学生要求： | （1）具有嵌入式系统开发的基本知识；（2）具有较强的动手能力；（3）有充足和连续的时间投入到项目研究中。 |

|  |
| --- |
| **课题三** |
| 指导教师： | 杨雅敏 |
| 项目名称： | 微藻固碳光生物反应装置研发 |
| 项目来源： |  |
| 项目简介： | CO2减排是全球焦点问题，微藻可利用CO2通过光合作用转化为生物能源。光照和CO2是影响微藻固碳性能的重要因素，不同的藻类对CO2浓度和光照强度的光合作用反应效率不同。本项目拟搭建可以同时实现多个CO2浓度梯度及光照强度梯度的微藻培养装置，高效的筛选出具有最大固碳效率的微藻种类和条件，为光生物反应器的研发及不同藻类培养规划及固碳水平研究提供理论依据和技术支持。 |
| 学生要求： | （1）具有基本生物学知识（2）具有较强的实验动手操作能力 |

|  |
| --- |
| **课题四** |
| 指导教师： | 杨雅敏 |
| 项目名称： | 细胞生长微环境体外模拟平台搭建 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 细胞生存的微环境各种化学成分和理化特性是细胞进行正常生命活动的必要条件，一旦内环境的相对稳定遭到破坏，对细胞生存和生长产生威胁。目前主要研究中，通常只涉及细胞生存的微环境单一因素，如O2、CO2、温度等对细胞产生的影响，由于相关技术条件的缺乏，针对细胞在多环境因素作用下的响应特性并没有进行统一的研究。本项目首先基于纳米孔气凝胶中的气体扩散原理，设计及构建可产生气体浓度梯度的实验装置；结合铝板中的温度扩散，产生温度梯度，模拟体内的气体及温度微环境，搭建可模拟细胞生长微环境的多因素实验平台，使细胞得到稳定培养，细胞在后续研究中表现出更佳的体内相关性。 |
| 学生要求： | （1）具有较强的实验动手操作能力（2）具有一定的数学及计算机仿真软件操作基础 |

|  |
| --- |
| **课题五** |
| 指导教师： | 杨雅敏 |
| 项目名称： | 基于微流控芯片的肿瘤微血管体外构建 |
| 项目来源： | 国家自然科学基金 |
| 项目简介： | 肿瘤内血管及血流动力学的相关研究是血液流变学研究领域的一个重要内容。肿瘤的生长及发展过程通常伴随着血管的生成，然而肿瘤血管结构有异于正常血管，导致了异常的血流和肿瘤微环境。研究肿瘤血管结构及血流对肿瘤的生长、侵袭和转移的影响具有重要的意义。本项目基于微流控芯片技术，在体外构建一个近似于在体环境的肿瘤血管及血流模型来研究肿瘤血管特征结构对血流和细胞行为的影响。 |
| 学生要求： | （1）具有基本生物学知识（2）具有一定的数学及计算机仿真软件操作基础 |

## 三、报名组队事宜

杨雅敏 yaminyang@nuaa.edu.cn

李韪韬 liweitao@nuaa.edu.cn

钱志余 zhiyu@nuaa.edu.cn