普通高等学校本科专业设置申请表

（备案专业适用）

学校名称（盖章）：重庆大学

学校主管部门：教育部

专业名称：智能医学工程

专业代码：101011T

所属学科门类及专业类：工学、医学技术类

学位授予门类：工学

修业年限： 4

申请时间： 2018年5月

专业负责人：侯文生

联系电话：023-65112674

教育部制

学校基本情况表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学校名称 | 重庆大学 | 学校代码 | 10611 |
| 邮政编码 | 400044 | 学校网址 | http://www.cqu.edu.cn |
| 学校办学基本类型 | 部委院校 □地方院校 公办 □民办 □中外合作办学机构 |
| 985 211 |
| 现有本科专业数 | 97 | 上一年度全校本科招生人数 | 6246 |
| 上一年度全校本科毕业生人数 | 6366 | 学校所在省市区 | 重庆市沙坪坝区沙正街174号 |
| 已有专业学科门类 | 哲学 积经济学 法学 教育学 文学 历史学理学 工学 □农学 医学 管理学 艺术学 |
| 学校性质 | 综合 ○理工 ○农业 ○林业 ○医药 ○师范○语言 ○财经 ○政法 ○体育 ○艺术 ○民族 |
| 专任教师总数 | 2637 | 专任教师中副教授及以上职称教师数 | 1660 |
| 学校主管部门 | 教育部 | 建校时间 | 1929年 |
| 首次举办本科 | 1929年 |
| 曾用名 |  |
| 学校简介和历史沿革 | 重庆大学是教育部直属的全国重点大学，是国家“211工程”和“985工程”重点建设的高水平研究型综合性大学。重庆大学创办于1929年，早在20世纪40年代就成为拥有文、理、工、商、法、医等6个学院的国立综合性大学。经过1952年全国院系调整，成为以工科为主的多科性大学，1960年被确定为全国重点大学。2000年5月，原重庆大学、重庆建筑大学、重庆建筑高等专科学校三校合并组建成新的重庆大学。重庆大学现设有人文学部、社会科学学部、理学部、工程学部、建筑学部、信息学部，共34个学院。设有覆盖理、工、经、管、法、文、史、哲、教育、医学、艺术等11个学科门类的97个本科专业。全日制在校学生50000余人。 |

申报备案专业数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专业代码 | 101011T | 专业名称 | 智能医学工程 |
| 学位 | 工学 | 修业年限 | 4 |
| 专业类 | 生物医学工程 | 专业类代码 | 0831 |
| 门类 |  | 门类代码 |  |
| 所在院系名称 | 生物工程学院 |

授课教师表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 性别 | 年龄 | 拟任课程 | 专业技术职务 | 最后学历毕业学校 | 最后学历毕业专业 | 最后学历毕业学位 | 研究领域 | 专职/兼职 |
| 郭兴明 | 男 | 54 | 医学大数据分析 | 教授 | 重庆大学 | 机械制造 | 博士 | 生物医学信息检测及处理 | 专职 |
| 王贵学 | 男 | 55 | 生物医学信息学 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 生物医学统计 | 专职 |
| 郑小林 | 男 | 61 | 医学工程伦理 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 生物医学微系统 | 专职 |
| 田学隆 | 男 | 60 | 智能医学仪器设计 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 学士 | 医学仪器设计 | 专职 |
| 侯文生 | 男 | 49 | 医学智能人机交互 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 神经工程与康复 | 专职 |
| 侯长军 | 男 | 54 | 医学传感与智能感知 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 生物医学传感 | 专职 |
| 杨军 | 男 | 44 | 生物医学传感器 | 研究员 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 生物医学微系统 | 专职 |
| 季忠 | 男 | 44 | 智能医学诊断 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 生物医学信息检测 | 专职 |
| 钟代笛 | 男 | 37 | 智能健康数据管理与决策 | 教授 | 芬兰坦佩雷工业大学 | 生物医学工程 | 博士 | 医学数据管理 | 专职 |
| 皮喜田 | 男 | 41 | 嵌入式医学仪器设计 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 医疗电子仪器 | 专职 |
| 吴小鹰 | 女 | 48 | 医学物理 | 教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 生物医学信息检测 | 专职 |
| 陈琳 | 女 | 35 | 生物医学电子学 | 特聘研究员 | 美国宾州大学 | 生物医学工程 | 博士 | 医学信息检测 | 专职 |
| 罗小刚 | 男 | 43 | 医学图像处理 | 副教授 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 医学仪器设计 | 专职 |
| 罗洪艳 | 女 | 42 | 医学图像处理 | 副教授 | 英国DUNDEE大学 | 生物医学工程 | 博士 | 医学信息检测 | 专职 |
| 廖彦剑 | 男 | 42 | 健康物联网 | 副教授 | 英国DUNDEE大学 | 生物医学工程 | 博士 | 医学仪器设计 | 专职 |
| 刘洪英 | 女 | 36 | 医学工程伦理 | 副研究员 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 生物医学检测 | 专职 |
| 陈春烨 | 女 | 35 | 医学基础 | 副教授 | 第三军医大学 | 生物医学工程 | 博士 | 神经康复 | 专职 |
| 马幸双 | 女 | 34 | 生物医学建模 | 讲师 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 医学建模 | 专职 |
| 王星 | 女 | 39 | 定量生理学 | 讲师 | 重庆大学 | 生物医学工程 | 博士 | 神经康复 | 专职 |
| 万小萍 | 女 | 42 | EDA基础 | 讲师 | 法国贡比涅技术大学 | 信息与技术系统 | 博士 | 医学电路设计 | 专职 |

核心课程表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 课程总学时数 | 课程周学时 | 拟授课教师 | 拟授课学期 |
| 医学大数据分析 | 40 | 4 | 郭兴明 | 3 |
| 健康物联网 | 40 | 4 | 廖彦剑 | 4 |
| 医学传感与智能感知 | 40 | 4 | 侯长军 | 4 |
| 医学智能人机交互 | 40 | 4 | 侯文生 | 5 |
| 智能医学诊断 | 40 | 4 | 季忠 | 5 |
| 智能医学仪器设计 | 32 | 4 | 田学隆 | 6 |
| 智能健康数据管理与决策 | 40 | 4 | 钟代笛 | 6 |
| 生物医学信息学 | 40 | 4 | 王贵学 | 3 |
| 定量生理学 | 64 | 4 | 陈春烨 | 3 |

专业主要带头人简介

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 王贵学 | 性别 | 男 | 专业技术职务 | 教授（二级） | 行政职务 | 院长/主任 |
| 拟承担课程 | 生物医学实验设计与统计分析健康信息与大数据分析 | 现在所在单位 | 重庆大学生物工程学院血管植入物开发国家地方联合工程实验室 |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | 工学博士、1998.6、重庆大学、生物力学专业 |
| 主要研究方向 | 血管生物力学与生物材料，血管微创医疗器械，智能康复机器人 |
| 获教学成果奖项情况 | 重庆市教学成果奖一等奖（排名1,2017）、重庆市教学成果奖二等奖（排名1,2008）、重庆大学教学成果奖一等奖（排名1,2012） |
| 获科研成果奖项情况 | 重庆大学自然科学奖一等奖（排名1,2017），中国商业联合会科学技术奖二等奖（排名2, 2016），重庆市自然科学奖三等奖（排名1,2007）重庆市自然科学奖三等奖（排名2,2005） |
| 目前承担教学项目情况 | 2017重庆市教改重大项目-“人才要素能力与专业能力”融合培养（负责人）；2016重庆市教委三特行动计划—生物医学工程（负责人）；2018重庆市高等学校“一流专业”建设项目-生物医学工程（负责人）；2016重庆市高等学校特色学科专业群；2015重庆大学生物工程专业建设教学团队（负责人），2016教育部海外名师项目-CHENG-MING CHUONG（负责人）；2017重庆大学教学名师培育计划（负责人） |
| 目前承担科研项目情况 | 国家重点研发计划项目(项目批准号：2016YFC1102305； 2016.-2020.12 ）国家自然科学基金面上项目（项目批准号：11572064；2016.1-2019.12）国家自然科学基金重点项目（项目批准号：11332003，2014/1-2018/12） 横向科研项目2项 |
| 近三年获得教学研究经费（万元） | 60 | 近三年获得科学研究经费（万元） | 500 |
| 近三年给本科生授课（理论教学）学时数 | 96 | 近三年指导本科毕业设计（人次） | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 郭兴明 | 性别 | 男 | 专业技术职务 | 教授 | 行政职务 | 党委书记 |
| 拟承担课程 | 医学大数据分析 | 现在所在单位 | 重庆大学 |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | 1994年6月博士毕业于重庆大学机械制造专业 |
| 主要研究方向 | 生物医学信息检测及处理 |
| 获教学成果奖项情况 | 2001年获重庆市教学成果二等奖2005年获重庆市教学成果三等奖2009年获重庆市教学成果二等奖 |
| 获科研成果奖项情况 | 无 |
| 目前承担教学项目情况 | 1. 新工科背景下的健康工程人才培养体系探索与实践，新工科研究与实践项目，2018-2021，主研
2. 生物医学工程重庆市三特专业建设项目，2016-2019，主研
3. 生物医学工程本科生专业实习模式研究与实践，2016Y35,2016-2018，主研
4. “基于DCL的生物医学工程领域专业硕士实践课程教学法研究与实践”. 重庆市研究生教育教学改革研究项目（yjg20163015），主研
5. “生物医学工程+产品设计”跨专业联合本科毕业设计的探索与实践，重庆市教改项目, 163010，2016-2018，主研
 |
| 目前承担科研情况 | 1主持国家自然科学基金面上项目“基于心音动力学特征提取与融合分析的慢性心衰量化诊断模型研究”（31570003）经费61万2主持重庆市科委项目“基于心力监测和心脏能量评估的心功能无创检测” CSTC2015ZDCY-ZTZX10001，经费20万 |
| 近三年获得教学研究经费（万元） |  | 近三年获得科学研究经费（万元） | 81 |
| 近三年给本科生授课（理论教学）学时数 | 96 | 近三年指导本科毕业设计（人次） | 8 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 侯文生 | 性别 | 男 | 专业技术职务 | 教授 | 行政职务 | 副院长 |
| 拟承担课程 | 医学智能人机交互 | 现在所在单位 | 重庆大学生物工程学院 |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | 2001，重庆大学，生物医学工程 |
| 主要研究方向 | 神经接口与康复工程 |
| 获教学成果奖项情况 | 1. 王贵学、侯文生、陈自强、田学隆、董世武、梅虎、叶志义、罗万春、蒋雪梅、罗彦凤、蒋稼欢、秦建，医工-理工-学研三融合培养生物医学类创新人才的探索与实践，重庆市教学成果一等奖，2017
2. 王贵学、侯文生、田学隆、秦建、梅虎、叶志义、黄俊丽、罗彦凤、廖彦剑, 生物医学类专业理工/医工结合模式培养创新人才的探索与实践，重庆大学教学成果一等奖，2017
3. 侯文生、廖彦剑、罗小刚、胡宁、吴小鹰、季忠等，生物医学信息检测系列课程建设与实践，重庆大学教学成果二等奖，2017
 |
| 获科研成果奖项情况 | 1. 2013年度中国产学研合作促进奖（个人奖），中国产学研合作促进会，2013年
2. 消化道定点释药微系统关键技术与应用，教育部高等学校技术发明奖二等奖，第三
3. 微流控芯片上的活细胞操作及分析方法研究，重庆市自然科学奖三等奖，第四
 |
| 目前承担教学项目情况 | 1. 新工科背景下的健康工程人才培养体系探索与实践，新工科研究与实践项目，2018-2021，主持
2. 生物医学工程重庆市三特专业建设项目，2016-2019，主研
3. 生物医学工程本科生专业实习模式研究与实践，2016Y35,2016-2018，主研
4. “基于DCL的生物医学工程领域专业硕士实践课程教学法研究与实践”. 重庆市研究生教育教学改革研究项目（yjg20163015），主研
5. “生物医学工程+产品设计”跨专业联合本科毕业设计的探索与实践，163010，重庆市教改项目, 2016-2018，主持
 |
| 目前承担科研情况 | 1. 电刺激诱发肌梭感受器响应的肌电假肢手运动自主感知研究, 国家自然科学基金（NSFC31771069），2018-2021
2. 脑瘫上肢多自由度康复训练及助力系统开发,重庆市社会民生科技专项，2016-2018（cstc2016shmszx130060）
3. 基于下丘神经元发放模式的人工耳蜗电刺激模型研究，重庆市基础科学与前沿技术研究重点项目（cstc2015jcyjB0538），2016-2018
4. 基于多源生物信息解码的智能交互控制技术与系统，国家863项目（2015AA042303），项目主研，2015-2017
5. 婴幼儿膝爬的肌肉协同收缩及其对脑瘫早期运动功能评估的研究，国家自然科学基金（NSFC31470953），2015-2018
 |
| 近三年获得教学研究经费（万元） | 20 | 近三年获得科学研究经费（万元） | 100 |
| 近三年给本科生授课（理论教学）学时数 | 180 | 近三年指导本科毕业设计（人次） | 8 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 田学隆 | 性别 | 男 | 专业技术职务 | 教授 | 行政职务 | 院长助理 |
| 拟承担课程 | 智能医学仪器 | 现在所在单位 | 重庆大学生物工程学院 |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | 1982 重庆大学 生物医学工程 |
| 主要研究方向 | 医疗电子仪器设计 |
| 获教学成果奖项情况 | 1. 王贵学、侯文生、陈自强、田学隆、董世武、梅虎、叶志义、罗万春、蒋雪梅、罗彦凤、蒋稼欢、秦建，医工-理工-学研三融合培养生物医学类创新人才的探索与实践，重庆市教学成果一等奖，2017
2. 王贵学、侯文生、田学隆、秦建、梅虎、叶志义、黄俊丽、罗彦凤、廖彦剑, 生物医学类专业理工/医工结合模式培养创新人才的探索与实践，重庆大学教学成果一等奖，2017
3. 田学隆、王贵学、郭兴明、吴小鹰、罗洪艳、罗小刚、陈春烨、刘洪英、孙赫，跨界联合培养生物医学工专业本科生的探索与实践，重庆大学教学成果二等奖，2017
 |
| 获科研成果奖项情况 |  |
| 目前承担教学项目情况 | 1. 新工科背景下的健康工程人才培养体系探索与实践，新工科研究与实践项目，2018-2021，主研
2. 生物医学工程重庆市三特专业建设项目，2016-2019，主研
3. 生物医学工程本科生专业实习模式研究与实践，2016Y35,2016-2018，主研
4. “基于DCL的生物医学工程领域专业硕士实践课程教学法研究与实践”. 重庆市研究生教育教学改革研究项目（yjg20163015），主研
5. “生物医学工程+产品设计”跨专业联合本科毕业设计的探索与实践，重庆市教改项目, 163010，2016-2018，主研
 |
| 目前承担科研情况 |  |
| 近三年获得教学研究经费（万元） |  | 近三年获得科学研究经费（万元） | 50 |
| 近三年给本科生授课（理论教学）学时数 | 120 | 近三年指导本科毕业设计（人次） | 8 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 侯长军 | 性别 | 男 | 专业技术职务 | 教授 | 行政职务 |  |
| 拟承担课程 | 医学传感与智能感知 | 现在所在单位 | 重庆大学 |
| 最后学历毕业时间、学校、专业 | 2004.6重庆大学生物医学工程博士研究生毕业 |
| 主要研究方向 | 生物医学传感检测 |
| 获教学成果奖项情况 |  |
| 获科研成果奖项情况 | 获得唐立新奖教基金优秀科研奖 |
| 目前承担教学项目情况 | 1. 新工科背景下的健康工程人才培养体系探索与实践，新工科研究与实践项目，2018-2021，主研
2. 生物医学工程重庆市三特专业建设项目，2016-2019，主研
 |
| 目前承担科研情况 | 国家自然科学基金：肺癌标志物无创快速可视化传感检测新方法国家自然科学基金：基于微流控芯片单细胞活性氧ROS传感检测新方法 |
| 近三年获得教学研究经费（万元） |  | 近三年获得科学研究经费（万元） | 210 |
| 近三年给本科生授课（理论教学）学时数 | 128 | 近三年指导本科毕业设计（人次） | 12 |

其他办学条件情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 申报专业副高及以上职称（在岗）人数 | 17 | 其中校外兼职人数 | 0 | 可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上） | 373 |
| 可用于该专业的教学设备总价值（万元） | 550 |

主要设备

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 学校名称 | 设备名称 | 型号规格 | 数量 | 购入时间 |
| 学校名称 | 设备名称 | 型号规格 | 数量 | 购入时间 |
| 重庆大学 | 多道生理信号采集处理系统 | RM6240B | 40 | 2011-04-01 |
| 重庆大学 | 荧光分光光度计 | F-180T/J270-30A | 4 | 2014-07-01 |
| 重庆大学 | 基因扩增仪 | Hema9600 | 4 | 2014-07-01 |
| 重庆大学 | 倒置荧光显微镜 | 1BE2003 | 4 | 2014-07-01 |
| 重庆大学 | 半自动生化仪 | YH-7230 | 3 | 2014-07-01 |
| 重庆大学 | 台式高速冷冻离心机 | H-2050R | 2 | 2017-05-22 |
| 重庆大学 | 嵌入式开发实验组件 | Tiny6410/S70 | 32 | 2014-07-01 |
| 重庆大学 | 医学仪器综合实验系统 | KT-600 | 16 | 2014-07-01 |
| 重庆大学 | EMI预测试实训系统 | RTO1002+FSC3 | 8 | 2014-07-01 |

增设专业的理由和基础

为了实现全面小康、两个一百年奋斗目标以及中华民族伟大复兴的中国梦，“健康中国”是是党和国家为满足人民群众追求新时期美好生活的重大战略构想，习近平同志多次强调“没有全民健康,就没有全面小康”，发展大健康产业已成为实施健康中国战略的重要内容。大数据、人工智能、机器人等新技术、新方法的快速发展为医学、健康技术、产业提供了历史性新机遇，智能医学正在成为创新驱动卫生与健康事业发展的先导力量，也将对现有医疗健康模式带来重大变革，亟需在相关领域培养一批具备学科交叉融合特质、创新与实践能力突出的复合型医学领军人才。同时，重庆大学将“生命与健康”作为“3+2”一流学科建设的重要内容，将传统优势理工科资源与医学应用相结合对培育和引领新的学科增长点、培养适应适应和驾驭未来的创新型人才有重要现实意义。

将传统工科优势与生命健康的渗透和融合是重庆大学学科发展和人才培养面临的机遇和挑战，也是生物工程学院落实“双一流”学科建设所肩负的重要使命。生物工程学院在生命与健康的人才培养和科学研究可追溯到1979年设立的国内第一个生物力学研究室和生物医电教研室，在生物力学、医疗电子仪器、生物医学传感技术及信息检测等方面都具有高水平的师资队伍和实验平台，拥有生物医学工程国家一级重点学科，以及教育部重点实验室、国家工程实验室、省部级工程技术中心等科研平台和学科队伍。项目组长期探索医工交叉融合的人才培养模式，提出了全新的“理工医结合”的创新人才培养体系和“学研融合”的教学理念。从生物医学产业对人才的知识、能力、素质需求出发，分析生物医学类专业人才的培养定位、理工/医工学科间知识关联与素质训练、理论教学和实践操作等环节，依托联合学院，构建分段交叉、学科渗透的联合培养体系，全新铸塑跨学科知识体系，建立多元化科研反哺教学机制，提高学生“适应和驾驭未来” 的能力。主要工作包括：

（1）探索实践创新本科生教学组织培养体系

依托重庆市大学联盟，组建了“重庆大学——第三军医大学生物医学工程联合学院”，通过整合优秀师资队伍进行合作教学、共享共建本科生开放实验室、联合组建创新团队等方式，促进医工学科的深度融合。

（2）优化课程体系及教学内容

分析生物医学类专业人才的培养定位，将理、工、医学科间知识进行关联、增加了综合能力与素质训练、对教学理论和实践教学体系进行了创新，借鉴国内外一流高校医学工程人才培养模式，基本形成了理、工、医学科融合知识交叉的创新人才培养计划。

（3）建设国际化、跨学科的高素质教师队伍

依托联合学院，通过组建联合教学团队、互派教员跟班随堂听课、固化联合学术活动制度等方式，实现师资队伍的医工、理工融合；邀请国外知名大学生物医学工程专家定期来校为本科生授课。

（4）整合医学-理工融合的实验、实习、实训教学资源并优化相关实践教学体系。

依托生物、医学、电子教研平台，建立学生实验开放制度，实施一对一的学业导师+学术导师制。以能力培养为主线，系统整合与优化实验实训教学资源和体系，课堂与实训地点一体化，构建阶梯式的实践训练平台和校外生产实习基地，多样化促进学生知识运用及实践创新能力培养。

（5）构建多元化的科研反哺教学机制

以高水平科学研究带动创新型人才培养，设置研究型课程、对本科教学加大科研设施和科研经费的支持。依托新培养体系，以市实验教学示范中心为支撑，借助国家生物产业基地等一系列公共实验平台，通过学业、学术导师制的师生互动，以及课程实验-课程设计-课外科研实践-专业实习-创新产业实践-毕业设计等阶梯式实践训练，促进了对学生知识运用及实践创新能力的有效培养。

（6）全方位深层次学研融合，有效解决了知识体系分隔、知识能力转化难的问题

通过理工医结合、学研融合，实现基础理论与前沿方向的衔接；通过本科生各种创新实验项目，促使学生将原本分散的理论知识串联起来，在求解科研问题中形成较为完整的、系统的知识架构。

智能医学工程一门新兴的医、理、工高度交叉的学科，按照“医教研一体，医理工融合”的建设思路，紧密结合医疗健康与人工智能、机器人、大数据等新兴产业，把临床需求作为出发点和落脚点，布局医学与智能的交叉融合、转化创新，打通医学从“实验室”到“手术台”的通路桥梁。

智能医学工程强调新兴智能技术在医学中的应用，包括医学数据的智能感知、智能分析和智能决策，其研究内容包括智能药物研发、医疗机器人、智能诊疗、智能影像识别、智能健康数据管理等。旨在建立一个跨学科、多元化的教学和科研平台，促进各学科交叉融合，进而培养出适应时代发展的综合性高素质人才。

通过前期广泛调研，结合生物医学工程的学科专业基础和优势特色，拟新增的智能医学工程专业确定了以“智能科技变革医学健康模式”为主要目标的人才培养目标和课程设置方案，将依托生物工程学院的教学、科研资源，并联合数学与统计学院、大数据与软件学院，重点从医学智能感知及健康信息管理、健康大数据分析及医学智能决策、人机交互与健康状态智能调控、智能医疗器械与仪器四个方向建设“智能医学工程”专业。其中：

**医学智能感知及健康信息管理：**学习探索医学健康信息获取的新型传感技术和信息处理分析方法，培养具有医学健康信息系统设计开发和应用的创新实践技能。

**健康大数据分析及医学智能决策：**学习掌握大数据分析的基本原理和方法，培养能运用大数据分析、深度学习的相关工具进行医学信息挖掘、诊疗智能决策。

**人机交互与健康状态智能调控：**学习掌握医疗机器人、康复医学基本原理和方法，具有智能医学人机交互技术方法设计及二次开发的创新实践能力。

**智能医疗器械与仪器：**学习掌握智能医疗仪器的基本原理，基于人工智能的医学仪器信息分析、仪器状态监控及维护的创新技术，以及智能医疗器械创新设计能力。

智能医学工程专业本科培养方案

一、专业概述

智能医学工程是医、理、工高度交叉的学科，其研究内容包括智能诊疗、智能影像识别、智能药物研发、医疗机器人、智能健康数据管理等。旨在建立一个跨学科、多元化的教学和科研平台，促进各学科交叉融合，进而培养出适应时代发展的综合性高素质人才。其应用领域包括智慧医疗与远程医疗、智能医学影像和智能诊断、智能医学仪器及手术机器人、智能健康管理系统、智能药物挖掘与医学研究等前沿医学方向。

二、标准学制

 四年

三、授予学位

 工学学士

四、培养目标及培养规格

1、培养目标

遵循“能力为重，学制贯通，学科交叉，学研融合，国际视野”的原则；注重知识传授、能力培养与素质养成三位一体；充分体现大数据、人工智能技术与生物医学工程学科学科交叉的特征。本专业培养具有良好品质，身心健康，基础知识扎实、专业知识宽厚、国际视野宽广、实践和创新能力强，在智能医学工程领域从事产品研发、技术应用与管理的高素质创新型工程技术人才。

本专业学生应系统掌握基础医学、临床医学的基础理论，对智慧医院、区域医疗中心、家庭自助健康监护三级网络中的医学现象、医学问题和医疗模式有较深入的理解，能熟练地将电子技术、计算机技术、人工智能技术，应用于医疗信息大数据的智能采集、智能分析、智能诊疗、临床实践等各个环节。具有智能医学工程项目策划、组织实施、技术产品市场推广的管理能力。学生毕业后既能在大型综合性医院中从事医疗方向的临床和研究工作，又能在高校、研究院所、人工智能以及智能医疗相关企业中从事研发及管理等工作。

2、培养规格

A.知识结构

A1文学、历史、哲学、艺术等的基本知识——要求学生在基础教育所达到的知识水平上实现进一步的提升；

A2社会科学学科的研究方法入门知识——借助于某一个学科的某些片断，通过短暂的学术探索，让学生接触到这个学科的研究方法，而不是要学生学习经过简化的、较为完整的学科概论或常识。

A3自然科学与工程技术的基础知识和前沿知识——这些知识应与社会和个人生活紧密联系，有助于学生提高科学素养和工程意识；

A4数学或逻辑学的基础知识——在基础教育水平之上，进一步培养学生的定量分析和逻辑思维能力。

A5掌握本专业所需知识

A5.1掌握本专业所需的基础性理论知识

A5.1.1掌握大数据采集与分析、人工智能与计算机仿真模拟、电路原理、模拟电子技术的基本理论；

A5.1.2掌握信号与系统、数字信号处理的基本理论，了解信号分析的基本原理和方法，能利用信号理论对电路系统、信息系统的特性进行分析，并针对生物医学工程应用对系统进行优化设计；

A5.1.3掌握数字电子技术、EDA技术基础的基本理论，能熟练进行数字电路分析，并能解决医疗仪器电路设计优化等实际问题；

A5.1.4掌握生理学、解剖学、细胞生理等智能医学基本理论，能利用相关理论分析医学诊断、治疗技术及仪器的智能医学工程原理。

A5.1.5 掌握计算机编程的基本理论，能利用一门编程语言设计解决智能医学软件编写的实际问题；

A5.1.6掌握计算机程序设计、计算机硬件的基本理论，了解计算机硬件系统、软件设计的基本原理。

A5.1.7基本掌握工程制图基本理论，了解基本原理和方法；

A5.2掌握本专业所需的应用性知识与相关技术

A5.2.1掌握与本专业有关实验数据处理的基本理论和分析方法，了解工程数学的基本知识；

A5.2.2掌握生物医学检测电路的设计原理和分析方法；

A5.2.3掌握生物、化学传感器基本原理，以及利用传感器进行医学检测的技术方法；

A5.2.4掌握单片机基本原理，单片机应用于智能医疗仪器的工程技术方法；

A5.2.5掌握人工智能的基本理论，能利用Phyton语言开发实现基本的医学人工智能模型；

A5.2.6掌握大数据基本知识理论，以及医疗大数据的基础理论和应用；

A5.2.7掌握医用物联网的软硬件组成原理及基本应用实例；

A5.2.9掌握常规医疗电子仪器的工作原理，医疗仪器设计的技术规范，及典型医疗仪器功能实现的技术方法；

A5.2.10掌握医学信号干扰抑制、特征参数提取的基本原理，医学信号处理的算法设计方法，了解常见医学信号的产生机制及病理、生理特征；

A5.2.11掌握数字图像处理的基本理论，图像处理技术在智能医学工程应用的基本原理，医学图像处理算法设计方法；

A5.2.12掌握医疗仪器测试、电磁兼容技术的基本原理，包括医疗仪器电气安全基本设计与测试的基本技术方法，医疗仪器电磁兼容基本设计与测试的基本技术方法；

A5.2.13熟悉医疗器械质量控制的基本概念，医疗器械质量检验及质量控制的基本知识，了解医疗器械质量控制的法律体系，各类强制标准以及具体实施方式和操作规程；

A5.2.14基本掌握生理过程的力学、电学、热学等物理学机制，医学诊断、治疗技术的物理过程，以及物理学基本原理应用于智能医学工程的原理和分析方法；

A5.2.15基本掌握高级计算机语言编程的智能医学工程应用设计及技术实现方法；

A5.2.16基本掌握医学影像设备的成像原理，医学影像设备的工程技术实现方法；

A5.2.17基本掌握医学软件编程技术基本原理，基于PC、嵌入式技术的医学信息处理工程实现方法；

A5.2.18了解智能医学建模基本原理，基于软件编程的智能医学数字建模方法；

A5.2.19 掌握智能医学工程交叉学科生物力学、生物化学、生物材料的基础知识；

A5.2.20了解智能医学工程的理论前沿、应用前景和发展动态。

A5.2.21掌握医学伦理学的基本原则，设计医学仪器、开展医学实验的伦理问题与规范；

A5.3掌握本专业所需的实践技能

A5.3.1掌握科学实验规范操作的基本技能；

A5.3.2 认知（掌握）基本机械加工的工艺与流程；

A5.3.2掌握硬件电路识图、电路图设计、电路安装调试的基本技能；

A5.3.3掌握微控制器编程、外围接口电路的软硬件设计、调试等实践技能；

A5.3.4掌握智能医学信息检测的规范操作方法，医学信号检测的基本实践技能；

A5.3.5掌握数字信号处理、医学信号/医学图像分析基本算法的软件编程实践技能；

A5.3.6掌握医疗仪器设计及软硬件工程实现的综合实践技能；

A5.3.7掌握医疗电子仪器电气安全、电磁兼容设计与测试的实践操作技能；

A5.3.8了解所学课程的实验方法，正确使用仪器设备；

A5.3.9掌握使用本专业常用计算机软件；

A5.3.10掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有科学研究、课外实践的能力。

B.能力结构

B1 具有基础生物学、细胞生物学、生理学、生物化学、生物力学、生物材料的基础知识，与医工交叉的设计能力，创新性思维与研究能力；

B2 具有医学电子仪器硬件电路设计、分析、建模、调试能力；

B3 具有医学信号、图像处理的理论分析、算法设计能力；

B4 具有医学软件设计能力；

B5 具有医学仪器综合集成、设计、调试、测试、质检能力；

C.素质结构

C1具有较高政治素质、思想素质、道德品质、法制意识、诚信意识、团队意识，符合现代社会对人才的基本素质要求；

C2具有较高的综合文化素养、艺术修养意识、人际交往意识等；

C3具有智能医学工程专业的专业素养，医工结合的科学思维方法、科学研究方法、具有在本领域的求实创新意识，具备完备的智能医学工程医学基础、医学仪器软硬件开发知识，基本理论完备，掌握实验基本技能，具有专业综合分析素养和专业革新精神；

五、专业核心课程

核心课程：医学大数据分析、医学传感与智能感知、医学智能决策、医学智能人机交互

具体课程分为五大类：

(1) 医学类：定量生理与解剖学、细胞生物学、医学物理、医学工程伦理

(2) 仪器类：数字电子技术、信号与系统、EDA技术基础、电子电工学、医学信号处理、医学图像处理；

(3) 大数据与人工智能类：C语言、PYTHON语言、生物信息学与大数据、人工智能与医学决策、数据库管理、互联网与云计算、VC.NET智能医学工程软件设计

(4) 医工融合类：生物医学电子学、医学成像技术、生物医学传感原理及应用。

六、特色课程（指研讨型课程、全英文课程等）

新生研讨课

七、毕业学分要求及学分分布

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程类别 | 必修课程 | 选修课程 | 备注 |
| 公共基础课程 | 12 | 0 | 思政类 |
| 4 | 2 | 军体类 |
| 0 | 8 | 外语类 |
| 14 | 5 | 数学类 |
| 3.5 |  | 物理类 |
|  | 3.5 | 生化类 |
| 3 | 3.5 | 计算机类 |
| 通识教育课程 | 0 | 8 |  |
| 大类基础课程 | 5 | 6 |  |
| 专业基础课程 | 23 | 4.5 |  |
| 专业课程 | 8 | 14 |  |
| 实践环节 | 20 | 5.5 | 含思政类实践课程4学分 |
| 个性化模块 | 0 | 8 | 跨学科1门 |
| 最低毕业学分 | 毕业最低学分160，已列课表总学分164.5 |
| 备注 | 实践教学环节占比：25.5\*2/164.5=0.31=31%实践教学环节包含：实验（上机）、各类实习、课程设计、毕业设计（论文）、科研训练、工程训练、社会实践等 |

八、课程设置一览表

生物医学工程专业课程设置一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 课程名称 | 总学分 | 总学时 | 线上学时 | 排课学时 | 学时分配 | 推荐学期 | 备注 |
| 理论 | 实验 | 实践 | 课外 |
| **公共基础课程** |
| **要求：**1. 体育类课程采用教考分离，最低学分要求为4学分2. 英语类课程根据入学分级考试结果培养，最低学分要求为8学分3. 推免研究生学生必须在第六学期前完成英语和体育课程的最低学分 |
| **必修课程** |
| IPT10000 | 形势与政策（1） | 1 | 16 |  | 16 | 16 |  |  |  | 1 | 思政类 |
| IPT10200 | 中国近现代史纲要 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 1 | 思政类 |
| MATH10021 | 高等数学1（工学类） | 5 | 80 |  | 80 | 80 |  |  |  | 1 | 数学类 |
| MET11000 | 军事课（含军事训练、军事理论） | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 1 | 军体类 |
| PESS0200 | 体育健康知识（理论） | 1 | 20 |  | 36 | 4 | 32 |  |  | 1 | 军体类 |
| PESS0203 | 体育健康知识（长跑） | 1 | 20 |  | 36 | 4 | 32 |  |  | 1-4 | 军体类 |
| IPT10001 | 形势与政策（2） | 1 | 16 |  | 16 | 16 |  |  |  | 2 | 思政类 |
| IPT10100 | 思想道德修养与法律基础 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 2 | 思政类 |
| MATH10022 | 高等数学2（电子信息类） | 6 | 96 |  | 96 | 96 |  |  |  | 2 | 数学类 |
| PHYS10013 | 大学物理Ⅱ-1 | 3.5 | 56 |  | 56 | 56 |  |  |  | 2 | 物理类 |
| CST11003 | C程序设计 | 3 | 48 |  | 64 | 32 | 32 |  |  | 2 | 计算机类 |
| IPT10001 | 马克思主义基本原理 | 3 | 48 |  | 48 | 48 |  |  |  | 3 | 思政类 |
| IPT10400 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 3 | 48 |  | 48 | 48 |  |  |  | 4 | 思政类 |
| MATH20041 | 概率论与数理统计(Ⅰ) | 3 | 48 |  | 48 | 48 |  |  |  | 4 | 数学类 |
|  | **小计** | **36.5** | **592** |  | **640** | **544** | **96** |  |  |  |  |
| **选修课程（（体育2学分，英语≧8学分））** |
| PESS0201 | 自选项目（游泳） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 | 15选2军体类 |
| PESS0204 | 自选项目（篮球） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0205 | 自选项目（足球） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0206 | 自选项目（气排球） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0207 | 自选项目（乒乓球） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0208 | 自选项目（羽毛球） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0209 | 自选项目（网球） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0210 | 自选项目（健美操） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |  |
| PESS0211 | 自选项目（瑜伽） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0212 | 自选项目（体育舞蹈） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0213 | 自选项目（太极养生） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0214 | 自选项目（散打） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0215 | 自选项目（跆拳道） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0216 | 自选项目（校园马拉松） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
| PESS0217 | 自选项目（健身与塑形） | 1 | 32 | 　 | 32 | 32 |  |  |  | 1-4 |
|  | 小计 | 15 | 480 |  | 480 | 480 |  |  |  |  |  |
| EUS10011 | 学业素养英语（基础1） | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  |  | 外语类 |
| CHEM10000 | 大学化学I | 3.5 | 56 |  | 56 | 56 |  |  |  | 1 | 生化类 |
| MATH10032 | 线性代数(II) | 3 | 48 |  | 48 | 48 |  |  |  | 1 | 数学类 |
| EUS10022 | 学业素养英语（提高1） | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 2 | 外语类 |
| EUS10032 | 学业素养英语（拓展1） | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 3 | 外语类 |
| MATH20051 | 复变函数 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 3 | 数学类 |
| EDS20401 | 英语学术论文写作 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 4 | 外语类 |
| CST31007 | 计算机硬件技术基础Ⅱ（基于ARM架构) | 3.5 | 56 |  | 76 | 36 | 40 |  |  | 4 | 计算机类 |
|  | 小计 | 20 | 320 |  | 340 | 300 | 40 |  |  |  |  |
| **通识教育课程** |
| **要求：>=8学分** |
|  | **小计** | **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 通识与素质教育课程 | 8 | 256 |  |  |  |  |  |  |  | 其它专业 |
|  | 小计 | 8 | 256 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **大类基础课程** |
| **要求：必修课程6学分，选修课程学分不少于2.5学分** |
| **必修课程** |
| BME10010 | 新生研讨课 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 1 | 大类基础 |
| PHYS9002 | 高校实验室技术安全概述 | 1 | 16 |  | 16 | 16 |  |  |  | 1 | 大类基础 |
| BME10020 | 生物学概论 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 1 | 大类基础 |
|  | 小计 | 5 |  |  | 80 | 80 |  |  |  |  |  |
| **选修课程** |
| ME10102 | 工程制图（Ⅱ） | 3.5 | 56 |  | 56 | 56 |  |  |  | 2 | 其它类 |
| EE21360 | 电工电子学(III) | 2.5 | 40 |  | 48 | 32 | 16 |  |  | 3 | 其它类 |
|  | **小计** | 6 | 96 |  | 104 | 88 | 16 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程代码 | 课程名称 | 总学分 | 总学时 | 线上学时 | 排课学时 | 学时分配 | 推荐学期 | 备注 |
| 理论 | 实验 | 实习 | 课外 |
| **专业基础课程** |
| **要求：必修课程23学分，选修课程学分不少于2学分** |
| **必修课程** |
|  | 定量生理学 | 4 | 64 |  | 64 | 64 |  |  |  | 3 | 专业基础 |
|  | 医学大数据分析 | 2.5 | 40 |  | 48 | 32 | 16 |  |  | 4 | 专业基础 |
|  | 健康物联网 | 2.5 | 40 |  | 48 | 32 | 16 |  |  | 4 | 专业基础 |
|  | 医学传感与智能感知 | 2.5 | 40 |  | 48 | 32 | 16 |  |  | 5 | 专业基础 |
|  | 医学智能人机交互 | 2.5 | 40 |  | 48 | 32 | 16 |  |  | 3 | 专业基础 |
|  | 智能医学诊断 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 5 | 专业基础 |
|  | 智能医学仪器设计 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 3 | 专业基础 |
|  | 智能健康数据管理与决策 | 2.5 | 40 |  | 48 | 32 | 16 |  |  | 3 | 专业基础 |
|  | 生物医学信息学 | 2.5 | 40 |  | 48 | 32 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 小计 | 23 | 368 |  | 400 | 320 | 80 |  |  |  |  |
| **选修课程** |
| ICE20013 | 信号与系统(Ⅰ) | 2.5 | 40 |  | 40 | 40 |  |  |  | 4 | 专业基础 |
| BME30210 | 医学信号处理 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 6 | 专业基础 |
| CSE31005 | 自动控制原理(Ⅱ) | 2 | 32 |  | 36 | 28 | 8 |  |  | 5 | 专业基础 |
| BME30120 | 生物医学电子学 | 4 | 64 |  | 80 | 48 | 32 |  |  | 3 | 专业基础 |
| BME31130 | 单片机原理及在医学仪器中的应用 | 3 | 48 |  | 64 | 32 | 32 |  |  | 5 | 专业基础 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **小计** | 4.5 | 72 |  | 76 | 68 | 8 |  |  |  |  |
| **专业课程** |
| **要求：必修课程8学分，选修课程学分不少于14学分** |
| **必修课程** |
| BME30010 | 医学传感与智能感知 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 7 | 专业课程 |
| BME30010 | 人工智能与医学决策 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 7 | 专业课程 |
| BME30010 | 医学智能人机交互 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 7 | 专业课程 |
| BME30010 | 医学仪器设计 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 7 | 专业课程 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **小计** | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  | 专业课程 |
| **选修课程** |
| BME30110 | EDA技术基础 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 5 | 专业课程 |
| BME31070 | 生物化学基础 | 2 | 32 |  | 40 | 24 | 16 |  |  | 6 | 专业课程 |
| BME20330 | 细胞生物学 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 5 | 专业课程 |
| BME20231 | 医学信息学 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 5 | 专业课程 |
| BME30220 | 医学图像处理 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 6 | 专业课程 |
| BME30020 | 医学成像技术仪器 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 5 | 专业课程 |
| BME31030 | Python语言及开发技术 | 2 | 32 |  | 40 | 24 | 16 |  |  | 5 | 专业课程 |
| BME31060 | Spark语言及开发技术 | 2 | 32 |  | 40 | 24 | 16 |  |  | 6 | 专业课程 |
| BME31040 | VC.NET医学软件设计 | 2 | 44 |  | 32 | 20 | 24 |  |  | 6 | 专业课程 |
| BME31050 | 神经与康复工程 | 2 | 32 |  | 40 | 24 | 16 |  |  | 6 | 专业课程 |
| BME40410 | 医疗电子仪器检测技术 | 2 | 32 |  | 32 | 32 |  |  |  | 7 | 专业课程 |
|  | **小计** | 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **实践环节** |
| **要求：必修课程20学分，选修课程自选** |
| **必修课程** |
| IPT13100 | 思想道德修养与法律基础实践 | 1 | 1周 |  |  |  |  |  |  | 2 | 思政类 |
| IPT13100 | 大学物理实验 | 1.5 | 24 |  | 48 |  | 48 |  |  | 2 | 物理类 |
| ICE22012 | 数字电子技术实验 | 0.5 | 8 |  | 16 |  | 16 |  |  | 3 |  |
| ENGR14009 | 金工实习IV  | 1 | 1周 |  |  |  |  |  |  | 3 |  |
| IPT13400 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践 | 3 | 3周 |  |  |  | 3周 |  |  | 4 | 思政类 |
| BME32130 | 医学传感综合实验 | 2 | 32 |  | 32 |  | 32 |  |  | 6 |  |
| BME32110 | 医学大数据采集与挖掘综合实验 | 1 | 16 |  | 32 | 0 | 32 |  |  | 4 |  |
| BME42410 | 智能信息处理与决策综合实验 | 1 | 16 |  | 32 |  | 32 |  |  | 7 |  |
| BME35010 | 智能医学仪器开发及设计课程设计 | 2 | 2周 |  |  |  |  |  |  | 7 |  |
| BME32130 | 专业实习（校内/校外） | 2 | 4周 |  |  |  |  |  |  | 7 |  |
| BME45099 | 毕业设计 | 5 | 15周 |  |  |  | 15周 |  |  | 8 |  |
|  | 小计 | 20 | 320 |  | 640 |  | 640 |  |  |  |  |
| **选修课程** |
| CHEM12000 | 大学化学实验Ⅰ | 1 | 16 |  | 32 |  | 32 |  |  | 1 |  |
| BME22010 | 计算机信息管理实验 | 1 | 16 |  | 32 |  | 32 |  |  | 4 |  |
| BME32120 | 医疗电子综合实验 | 1 | 16 |  | 32 |  | 32 |  |  | 5 |  |
| BME32210 | 生物医学信息处理综合实验 | 1 | 16 |  | 32 |  | 32 |  |  | 6 |  |
| BME42410 | 医疗仪器智能管理软件开发综合实验 | 1 | 16 |  | 32 |  | 32 |  |  | 7 |  |
|  | **小计** | 5 | 88 |  | 176 |  | 176 |  |  |  |  |
| **个性化模块** |
| **要求：在读期间至少修读8学分****说明：其组成包含非限制选修课程、交叉课程、短期国际交流项目、创新实践环节、第二课堂等** |
| **非限制选修课程：至少跨学科环境工程、管理学、机械类修读1门课程** |
| **创新实践环节：至少获得2学分，不超过4学分** |
|  | 学科竞赛类 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1-7 |  |
|  | 创新实践项目 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1-7 |  |
|  | 科技成果类 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | 1-7 |  |
| **短期国际交流项目：0-2学分** |