

智能医学工程专业本科学分制人才培养方案

一、培养目标

本专业是医、理、工高度交叉的新兴工科专业，面向“健康中国 2030”的国家重大需求，满足国家智慧医疗建设和发展的需要，培养具有家国情怀、全球视野、健全人格、创新精神、计算思维、良好人文素养和团队合作精神，具有扎实的数理基础和中医药学、临床医学的专业知识，熟悉医疗健康行业信息化应用和智慧医院体系，掌握数据科学和人工智能的基本理论和工程技术，具有以现代医学为基础，融合云计算、大数据、人工智能等技术，研究人工智能和医学工程融合的新方法、新技术和新工具的能力，具有智能诊疗系统研究开发、医疗健康大数据分析应用的技术水平，能在卫生行业、医疗单位、高等学校、科研院所、医药及医疗信息化企业等从事智能医疗健康数据管理、医疗健康智能产品设计、智能诊疗系统研究开发的医工复合型创新人才。并为研究生培养奠定良好的基础。

二、培养要求

本专业毕业生在思想品德和职业素质、知识、技能方面应达到如下要求：

（一）思想道德与职业素质要求

1-1 有较高的思想道德素质：应热爱祖国，拥护中国共产党的领导，掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的内涵；愿为社会主义现代化建设服务，为人民服务；愿为祖国卫生事业的发展 and 人类身心健康奋斗终生；有为国家富强和民族昌盛而奋斗的志向和责任感；具有敬业精神和职业道德；遵纪守法，诚信做人，具有良好的社会公德；恪守医学伦理和工程伦理。

1-2 具备较高的文化素质：掌握一定的人文社科基础知识，具有良好的人文修养；能正确运用汉语、有较高的文字表达能力。

1-3 具备良好的专业素质：具有扎实的自然科学基础知识和医学理论基础及专业知识，掌握科学地发现、分析和解决问题的方法，具有严谨的科学态度和求实创新意识；有一定的批判意识，有了解自然科学的重要发现和主要进展的能力。

1-4 具备良好的身心素质：包括健康的体魄、良好的心理素质和生活习惯；具有健康的情绪，正确的自我认识，良好的人际关系，健全的人格，良好的环境适应能力。良好的气质与性格，坚强的意志，坚忍不拔的毅力。

（二）知识要求

2-1 掌握医学相关的社会科学、生命科学、自然科学基础知识和科学方法。

2-2 掌握基础医学、医学影像学科、医学工程学科、计算机学科的基本理论知识。

2-3 掌握医学相关的物理学知识及医学影像成像原理的基本理论知识。

2-4 掌握医学电子学、医学影像设备学及传感器工作原理等基本理论与应用。

2-5 掌握计算机的基本理论、多种编程语言及医学图像后处理等软件知识。

2-6 掌握计算机网络协议、控制理论与控制工程、智能人机交互技术等硬件知识。

2-7 掌握医学大数据分析 with 数据挖掘、智能医学影像识别等知识。

2-8 掌握信息安全、大数据安全、智能医学伦理和隐私数据保护等知识。

2-9 熟悉智能医学、脑与认知科学前沿技术、神经网络与深度学习，了解其各分支学科的理论前沿和发展动态。

（三）技能要求

3-1 具有以现代医学为基础，融合云计算、大数据、人工智能等技术，研究人工智能和医学工程融合的新方法、新技术和新工具的能力。

3-2 熟悉医疗健康行业信息化应用和智慧医院体系，具有智慧医院规划设计和智能运维的技能。

3-3 具有智能诊疗系统的研究、设计、开发、应用的技术能力。

3-4 具有智能医疗健康数管理、医学数据分析、医疗健康大数据分析应用的技术能力。

3-5 具有医疗健康智能产品设计和应用的技术能力。

3-6 掌握 1 门外语，熟练基础医院、智能医学工程、计算机科学的专业外语，能够阅读本专业外文期刊、文献，具有一定的科技外语写作能力和语言交流能力。

3-7 具有自主学习和终身学习的能力。

三、指导性修业年限及授予学位

学制 4 年，修业年限 3~6 年，工学学士。

四、主干学科和核心课程

【主干学科】医学、计算机科学、数据科学、人工智能

【核心课程】智能医学概论、中医理论基础、中医方药学、中医药信息学、西医理论基础、药理学、解剖学、医学影像学、云计算与大数据技术、医学统计分析、医学数据挖掘与决策支持、医疗软件开发、神经网络与深度学习、数字图

像处理与模式识别、医学信号分析与处理、医疗物联网技术。

五、课程设置和基本要求

【课程设置】

课程结构分为两大类：必修课、选修课。

课程模块设置分为 5 种：

1. 公共必修课模块；
2. 通识教育课模块；
3. 大类基础课模块；
4. 专业课模块（含必修课程和选修课程）；
5. 任意选修课。

【基本要求】

（一）公共必修课

1. 马克思主义基本原理

学时及学分：54 学时；3 学分

教学方式：课堂讲授、多媒体教学及实践学时

目的及要求：本课程主要对学生进行系统的马克思主义理论教育，帮助学生掌握马克思主义的世界观和方法论，树立马克思主义的人生观和价值观，学会用马克思主义的世界观和方法论观察和分析问题，培养和提高学生运用马克思主义理论分析和解决实际问题的能力。为学生确立建设有中国特色社会主义的理想信念，自觉地坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领打下扎实的理论基础。

2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

学时及学分：90 学时；5 学分

教学方式：课堂讲授、多媒体教学及实践学时

目的及要求：本课程主要是让学生懂得马克思主义基本理论必须同中国具体实际相结合才能发挥它的指导作用，对马克思中国化的科学内涵和历史进程有总体的了解；对马克思主义中国化的几大理论成果形成、发展、主要内容及重要的指导意义有基本的把握，对马克思主义中国化理论成果之间的内在关系有准确的认识。

3. 中国近现代史纲要

学时及学分：54 学时；3 学分

教学方式：课堂讲授、多媒体教学及实践学时

目的及要求：本课程主要使学生较系统的了解近代以来中国的先进分子和人民群众为救亡图存而进行艰苦探索、顽强奋斗的历程及其经验教训，了解中国人民走上以共产党为领导力量的社会主义道路的历史必然性，了解新中国成立以来建设和改革取得的巨大成就；了解国史、国情，深刻领会中国历史和人民怎样选择了马克思主义，选择了中国共产党，选择了社会主义道路；树立“没有共产党就没有新中国”、“只有社会主义才能救中国和发展中国”的信念，提高运用科学的历史观和方法论分析和评价历史问题、辨别历史是非和社会发展方向的能力，坚定走中国特色社会主义道路的信心。

4. 思想道德与法治

学时及学分：54 学时（理论 46+8 实践）；3 学分

教学方式：课堂讲授、多媒体教学及实践学时

目的及要求：本课程主要帮助学生明大德、守公德、严私德，启迪大家求真、向善、爱美；帮助大学生正确处理理想与现实、个人与集体、竞争与合作、权利与义务、自由与纪律、友谊与爱情、学习与工作等关系，树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观和法制观。

5. 形势与政策

学时及学分：36 学时；2 学分

教学方式：课堂讲授、多媒体教学

目的及要求：本课程以马克思主义中国化为主线，以建设中国特色社会主义理论为重点，让学生了解马克思主义中国化的科学内涵及其历史进程。主要是帮助学生全面正确地认识党和国家面临的形势和任务，拥护党的路线、方针和政策，增强实现改革开放和社会主义现代化建设宏伟目标的信心和社会责任感。同时使学生基本掌握该课程的基础理论知识、分析问题的基本方法，并能够运用这些知识和方法去分析现实生活中的一些问题，把理论渗透到实践中，指导自己的行为。

6. 体育（含体育达标测试）

学时及学分：144 学时，8 学分

教学方式：理论讲授、实践训练

目的与要求：以国家教育部及教委颁发的体育教学大纲为教学内容，通过合理的体育教育和科学的体育锻炼过程，达到增强学生体质，增进学生的身心健康；提高学生体育素养的目的，使学生养成自觉锻炼的习惯，培养终身体育意识，掌握两项以上健身运动的基本方法与技能；自觉通过体育活动改善心理状态，调节自己的情绪，养成乐观向上的生活态度，体验与享受体育运动的乐趣，不断提高运动技术水平。

7. 大学英语

学时及学分：144 学时，8 学分

教学方式：课堂讲授、多媒体教学、语言训练和实践、部分课程实施线上线下混合式教学

目的与要求：通过对大学英语的学习和训练，培养学生的英语综合应用能力，使学生具有较强的听、说、读、写、译能力，特别是听说能力，使他们在今后学习、工作和社会交往中能用英语有效地进行交际，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国社会发展和国际交流的需要。同时，普及校本化英语教育，助我中医，走向世界！

8. 军事理论与训练

学时及学分：72 学时，4 学分

教学方式：理论讲授、训练

目的与要求：掌握一定的军事基本知识，达到国家军事训练合格标准，培养学生严格的组织性和纪律性，掌握战场救护技能和“三防”知识。

9. 创新创业基础

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、讨论，多媒体教学，实践训练

目的与要求：通过课程的开设，帮助大学生树立正确的就业观和创业观，响应“大众创业、万众创新”的号召，使学生掌握创新创业基本理论与方法，促进

创新创业与专业有机结合，达到“专创融合”，能在学习生活中积极主动进行创新、创业，具备创新创业思维；激发创新创业热情，提升创新创业意识与创业素养，加强实践动手能力，调动创新创业的积极性、主动性、自发性；坚持面向全体，注重引导，强化实践的原则，理论与实践相结合，树立学生创新创业意识，以创业带动就业，培养中医药及医药相关专业创新创业型人才。

10. 职业规划与就业指导

学时及学分：20 学时，1 学分

教学方式：课堂讲授、讨论、多媒体教学，社会实践

目的与要求：通过职业生涯规划 and 就业知识的学习，帮助学生树立科学、理性的职业观与就业观，认知自我，增强求职择业的竞争力，促进毕业生充分就业，从而帮助学生实现人生职业理想。

（二）通识教育课

1. 通识教育必修课

（1）马克思主义经典著作导读

学时及学分：36 学时；2 学分

教学方式：课堂讲授、多媒体教学

目的及要求：本课程主要选择一些马克思主义经典名篇作为学习内容，不仅包括马克思、恩格斯、列宁、毛泽东、邓小平的著名篇章在内，而且加大了习近平重要讲话篇章的内容，深刻阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义、精神实质、丰富内涵、实践要求。让学生在文本解读的基础上掌握这些著作的特点及它们之间的内在联系，把握马克思主义的思维方式、价值理想和基本精神，坚持学以致用、用以促学，原原本本学，熟读精思、学深悟透，熟练掌握马克思主义立场、观点、方法，不断提高马克思主义理论素养，坚定对于马克思主义的信仰。同时，加深学生对习近平新时代中国特色社会主义思想的理解与掌握，提高学生运用马克思主义的基本观点和方法观察、分析和解答现实及思想问题的能力，科学把握习近平新时代中国特色社会主义思想的时代意义、理论意义、实践意义、世界意义，切实推动课程内容往深里走、往实里走、往学生心里走，坚持不懈用习近平新时代中国特色社会主义思想武装头脑、指导实践，自觉在思想

上政治上行动上同党中央保持高度一致。

(2) 中外科技史

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂教授，讨论

目的要求：通过讲授中外科学技术发展的历史、成就、发展特点和规律，使学生对科学的产生及发展形成一个总体概念，理解科学技术在人类历史发展中的巨大作用，理解科学技术是先进生产力的集中体现和主要标志，理解科学传统与相关文化背景的相互作用及主要异同，对科学精神、科学方法、科学思维方式有所了解，体会科学精神对自然科学自身的发展乃至对整个人类社会的发展所具有的重要意义，培养学生勇于探寻未知领域的大无畏精神、坚强意志、为理想信念的献身精神及开拓创新的精神。

(3) 大学生心理健康教育

学时及学分：32 学时，2 学分

教学方式：课堂教授、讨论

目的与要求：通过对大学生进行心理健康方面的引导和教育，帮助学生认识心理健康与个人成才发展的关系，了解常见的心理问题，掌握心理调节的方法，解决成长过程中遇到的自我认识、学习适应、人际交往、恋爱心理、情绪管理、危机预防等方面的问题。从而提升大学生心理素质，有效预防心理疾病和心理危机，促进大学生全面的发展和健康成长。

(4) 新生研讨课

学时及学分：18 学时，1 学分

教学方式：研讨

目的与要求：新生研讨课采取小班化教学，在教学形式上是以学生为主进行讨论式的研究性学习，通常是在教授主持下，借助师生共同感兴趣的问题，在课堂上实现教授与学生之间、学生与学生之间的交流互动，经常采取学习小组方式讨论与探究。鼓励采取灵活多样的教学手段，以期达到最好的研讨效果。例如把课堂搬到了实验室或者企业的生产现场，促成学生与相关领域专家的直接对话；安排学生参加国际/国内学术研讨会或进行外出考察、业界参观；在教室开展“圆

桌会议”，积极营造出学术讨论的氛围。最终达到引导大一新生进行适应性转换和学术性转换，让新生通过新生研讨课适应新环境、转换学习方式、接触著名教授、结识新朋友。

2. 通识教育选修课

通识选修课程分为五个课程模块：国学经典与哲学智慧、中外文明与社会发展、科学探索与技术创新、个人发展与能力提升、文学修养与艺术鉴赏。

修读要求：每个类别课程修读不少于 1 门。其中文学修养与艺术鉴赏模块中的音乐鉴赏、美术鉴赏、影视鉴赏、戏剧鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏曲鉴赏、艺术导论等 8 门课程中选择修读至少 2 学分；个人发展与能力提升模块中在劳动教育相关课程中选择修读至少 1 学分，中外文明与社会发展模块中在国家安全教育类课程中选择修读至少 1 学分。

（三）大类基础课

1. C 语言程序设计

学时及学分：72 学时，4 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授和上机实践，使学生系统掌握“结构化程序设计”的基本思想和算法，提高编程能力，培养学生养成良好的编程风格。

2. 算法思维基础

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂教授

目的与要求：课程结合现实生活、学习中的实际应用，通过讲解经典的逻辑思维方法，使学生理解并掌握计数法、排列组合、递归、指数爆炸、不可解问题等方法，并了解哥尼斯堡七桥问题、高斯求和、汉诺塔、斐波那契数列等经典案例，逐步培养学生算法思维能力，扩宽其解决实际问题的思路和方法。

3. 高等数学

学时及学分：144 学时，8 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过课堂讲授，使学生掌握必要的数学知识和计算方法，为相

关的课程打下必要的基础。

（四）专业课

1. 专业基础课

（1）线性代数

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过课堂讲授，使学生掌握必备的线性代数知识，培养学生逻辑思维的能力，为相关课程打好基础。

（2）智能医学概论

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：智能医学是指以现代医学与生物学理论为基础，融合脑认知、大数据、机器学习等人工智能及相关领域工程技术，研究人的生命和疾病现象的本质及其规律，探索人机协同的智能化诊疗方法和临床应用的新兴交叉领域。本课程讲解最前沿的机器学习与人工智能基础理论知识，并介绍其在不同生物医学数据中的应用（比如医学影像学数据、基因组学数据、电子病历数据）。本课程目的是使学生了解智能医疗健康领域的新型技术，为开展相关研究奠定基础。

（3）中医理论基础

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过本课程的学习，要求学员基本掌握、熟悉或了解中医学阴阳五行学说、脏象、经络、气血、津液、病因病机、防治等方面的中基本理论、基本知识等内容，为学习中医其他课程打下必要的基础。

（4）中医方药学

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：使学生掌握和常用中药四气五味、升降浮沉、归经畏恶、禁忌等和方剂学的组方原则、配伍特点等基本理论；掌握常用中药的用量、用法、功效、主治和注意事项，以及常用方剂的组成、用法。功用、主治、加减变化等基本理论知识，培养分析和运用方剂的能力。

(5) 中医药信息学

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过本课程的学习，使学生将信息科学与中医药学结合起来，学习运用现代的信息技术去抽取数据，产生信息，建立关联，形成知识库。对中医药学信息的有效管理实现充分利用和共享，学习充分开发和利用中医药学知识宝库，传承和创新中医药。

(6) 计算机网络

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：

本课程介绍计算机网络的基本概念、基本理论和基本方法。讲述内容包含计算机数据通信的基本概念与理论、计算机网络的体系结构、各层网络协议、局域网、广域网、网络互联、TCP/IP 与 Internet、网络应用、网络安全。本课程目的是使学生掌握数据通信与计算机网络的工作原理，培养学生对计算机网络的研究、分析、设计、组网与应用开发能力，并了解各种实用网络维护技术，为后续课程学习奠定基础。

(7) 操作系统

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过课堂讲授，使学生了解操作系统的基本结构和工作原理，熟悉进程管理、文件管理、存储管理和设备管理的基本概念，为相关专业课程的学习打下必要基础。

2. 专业必修课

(1) 中医临床基础

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：中医临床是以中医理论为依托，即运用中医理论有效地指导中医临床实践，涵盖了从诊法到辨证直至选方用药等。通过讲授金匱、伤寒、温病三门学科整合发展的基础理论，介绍伤寒学说、温病学说和脏腑经络学说的源流；

外感、内伤杂病的概念、病因与发病、主要辨证方法、防治原则以及辩证思维方法等，让学生了解中医临床基础知识，引导学生始终树立身心一体的理念。

(2) 病理病原学

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过本课程的教学，要求学生掌握疾病的基本病理过程，掌握各系统疾病的病因病机与临床病理联系，提高医学生分析解决临床问题的能力，掌握病理的研究方法和实验技能，培养学生的临床思维能力和科研思路。

(3) 临床医学概要

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过本课程的讲授，使学生掌握常见症状的临床特点和处理方法，掌握常见病的临床表现和治疗原则，学会问诊的技巧，具备问病荐药的能力。

(4) 医学影像学

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程的讲授，使学生了解医学影像学的基本理论知识，X 线、CT、磁共振、超声、DSA、等诊断操作技能，培养医学生常见病的影像诊断能力和介入放射学操作基本能力。

(5) 大数据采集与预处理

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程讲授大数据采集技术和数据预处理技术，介绍大数据采集和数据预处理的重要性。从数据发展出发，剖析了大数据采集的特点和相关技术，介绍常用的大数据采集架构、大数据迁移技术和互联网数据抓取与处理技术，介绍数据预处理技术，包括数据清洗、数据集成、数据变换和数据归约等。通过本课程的学习，要求学生理解大数据采集和预处理的一般方法，掌握使用网络爬虫、ETL 进行数据采集和预处理的技术能力。

(6) 医学统计分析

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授和实践，使学生掌握医学统计分析的基础理论、统计分析的理论背景、临床实际科研资料的各种统计分析方法，培养学生对医学资料的统计思维和分析能力，为其运用到医学实践，进行科学研究，学习其他课程打下必要的统计学基础。

(7) 医学数据挖掘与决策支持

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程学习，使学生重点掌握利用数据挖掘技术如何挖掘数据中的有用知识，理解数据挖掘的内涵、作用和相关技术的主要内容；了解各种相关算法和技术的具体运用，让学生掌握简单的医学决策支持系统的设计与实现，巩固理论知识基础，并锻炼学生的实际动手能力。

(8) 大数据隐私与安全管理

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程主要讲授大数据的创建、大数据的传输、大数据的存储、大数据的处理、大数据的交换以及大数据的恢复与销毁等过程的安全技术与管理策略，并介绍大数据安全态势感知的相关技术以及网络安全等级保护中关于大数据的扩展安全要求。通过本课程的学习，帮助学生建立大数据系统安全管理的基本知识体系，并具有初级的大数据安全能力。

(9) 工程实践 I（医疗健康大数据实训）

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：集中实训

目的与要求：以案例和实践的形式深入浅出地学习、研究，而别是掌握近年来崭新的医疗健康大数据挖掘技术，包括决策树模型、支持向量机、森林分类、关联规则、贝叶斯网络构建等，并突出 1-2 个常用软件的应用，以提升同学们对医学科研数据的深层次处理与分析的能力。实训内容和数据主要以医学、生命科学和健康科学等领域的综合案例为主，如患者医疗花费预测、心血管疾病预测、医院药品销售分析、中医证型关联规则挖掘、疾病的特征标志物的分析和筛选、肿瘤生物信息学、基于基站定位数据的商圈分析等项目。

(10) 医疗软件开发

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过学习本课程，使学生了解和掌握医疗软件开发的基本概念和知识，包括软件的范畴、软件过程、软件生命周期模型、软件需求、面向对象分析、面向对象设计、实现与集成、维护、测试。要求学生能够掌握和运用医疗软件开发的理论和方法，分析设计医疗软件项目。

(11) 人工智能基础

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程是一门引领学生进入人工智能领域的基础课程，让学生了解人工智能的概念和发展简史，理解人工智能三大流派的主要特点，熟悉人工智能的主要研究内容和应用领域。同时本课程对人工智能中使用的主要关键技术进行了介绍，主要包括：知识表示、专家系统、知识图谱、搜索技术、机器学习、神经网络和深度学习、机器人与智能驾驶等等。通过本课程的学习，帮助学生初步了解人工智能技术，为后续课程的学习奠定基础。

(12) 医学信号分析与处理

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程的任务是使学生建立起离散时间信号和系统的时域、复数域和频域的分析原理和分析方法。能够深入理解各离散傅立叶变换的基本原理及关系，学会应用离散傅立叶变换及其快速算法解决医学信号分析与处理问题的方法。掌握数字滤波器的设计原理和实现方法。学会信号谱分析的基本方法，为从事各类信号处理方面的研究和工作打下基础。

(13) 医疗物联网技术

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程系统介绍了医疗物联网的起源与发展、医疗物联网的概念与特征、医疗物联网的体系结构与关键技术，并从医疗物联网的“全面感知—可靠传递—智能处理”三个维度出发，深入讲解了传感与检测技术、标识与定位技术、物联网通信技术、物联网数据处理技术、物联网信息安全技术等。通过本课程的学习，提升学生对医疗物联网工程的认知能力和对医疗物联网技术的理解能力。

(14) 工程实践 II (智能医疗系统开发实训)

学时及学分: 36 学时, 2 学分

教学方式: 集中实训

目的与要求: 通过实训教学, 使学生对智能医疗系统的理论和应用有较深刻的理解, 熟悉信息技术在组织管理中的应用; 使学生掌握利用 .NET 进行智能医疗系统分析与设计的方法, 提升学生对智能医疗系统的分析与设计的实践能力。

3. 专业选修课

(1) 大学英语 D

学时及学分: 54 学时, 3 学分

教学方式: 课堂讲授、实践

目的与要求: 通过对大学英语 D 的学习, 使学生的听、说、读、写、译等方面的综合应用能力在前期初级阶段的基础上进一步有所提高; 同时, 注重学生自主学习能力和跨文化交际能力的培养, 以帮助他们适应今后的学习、工作和国际交流的需要。

(2) 专业英语

学时及学分: 54 学时, 3 学分

教学方式: 课堂讲授

目的与要求: 通过课堂讲授, 帮助学生学习和掌握计算机领域的常用专业词汇; 通过专业资料的阅读使学生掌握使用英语组织表达专业理论的技能, 为学生学习计算机相关专业知识打下基础。

(3) 概率论与数理统计

学时及学分: 54 学时, 3 学分

教学方式: 课堂讲授

目的与要求: 掌握运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力。熟悉处理随机现象的基本方法, 了解处理随机现象的基本思想。

(4) 离散数学

学时及学分: 54 学时, 3 学分

教学方式: 课堂讲授

目的与要求: 本课程是计算机学科的经典核心基础课程。课程内容主要包括集合论, 数理逻辑, 关系理论, 图论相关内容, 为进一步学习计算机科学的基本

理论和方法以及之后的专业课打下良好的基础。通过这门课程的学习，将培养学生的抽象思维能力，逻辑推理能力，缜密概括能力以及分析和解决实际问题的能力。

(5) 复变函数与积分变换

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：复变函数与积分变换是理工科相关专业的一门重要的基础课程，通过本课程的学习，使学者掌握复变函数的基础理论和方法，重点掌握解析函数、柯西定理与积分公式、留数、共形映射等内容，以及掌握傅里叶变换与拉普拉斯变换的性质与方法，为有关后续课程的学习奠定必要的数学基础。

(6) 大学物理

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程的学习，使学生较全面地了解力、热、电、光的基本理论知识，了解科学发展的规律，提高学生的科学素质。

(7) 中医护理学

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程的学习，使学生树立中医整体护理的思维，掌握中医护理学的基本知识和基本理论，能运用所学知识为患者提供中医生活护理、饮食护理、情志护理、用药护理等护理措施，能熟练掌握中医护理基本技术操作，辩证的为患者提供中医整体护理措施。

(8) 西医理论基础

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：掌握正常人体各系统和器官的形态结构、位置及相互关系、重要神经、血管的体表投影及常用的肌性骨性标志。掌握生命物质的基本活动过程，机体各器官、系统功能活动的规律和调节机能。熟悉他们之间的相互联系及机体对环境的适应能力等。

(9) 解剖学

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：理解和掌握人体各器官系统的正常形态结构特征、位置与毗邻、生长发育规律及其功能意义，为学习其他基础医学和临床医学课程奠定坚实的形态学基础。

（10）药理学

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：使学生掌握药理学的基本理论、基本知识和合理使学生掌握药理学的基本理论、基本知识和合理用药原则；掌握常用药物的药理作用、临床应用和主要不良反应，熟悉药物的体内过程和作用机制。

（11）生理学

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程的讲授，使学生掌握本学科的基础理论、基本知识和基本实验技能，并适当了解本学科的新进展，学会从分子、细胞、器官、系统水平，特别是从整体水平，理解人体生理学功能的调节以及机制。培养学生分析问题和解决问题的能力，为今后从事医疗卫生实践和科研工作打下必要的生理学基础。

（12）Python 数据分析

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授与实践，使学生掌握数据挖掘中的数据、预测建模、关联分析、聚类分析、异常检测等基本概念、代表性算法和评估技术，能够运用数据挖掘技术用来探查大型数据库，发现先前未知的有用模式以及预测未来观测结果等，为商务、医疗、科学与工程等领域提高数据挖掘与知识发现服务。

（13）数据库原理与应用

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授和上机实践，使学生掌握数据库的基本概念、数据模型、数据库系统结构、关系数据库、SQL 语言、关系数据库设计理论、数据库设计、关系数据库管理系统应用、数据库技术新进展等，熟悉数据库技术的基

本理论以及常见数据库管理系统的使用方法。

(14) 云计算与大数据技术

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授与实践，使学生了解云计算与虚拟化的基本概念，理解云计算与虚拟化的架构与主要支撑技术，使学生了解大数据分析基础概念、掌握数据挖掘技术，掌握大数据分析相关工具的使用。

(15) 数据可视化技术

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授与实践，使学生了解基本的可视化原理，重要的可视化图形的实现，掌握在软件开发中实现对数据的可视化展示。

(16) 互联网应用开发

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授和实践，使学生掌握 Web 前端开发的基本知识，掌握 HTML5、CSS 的基本语法，理解网页技术的基本原理。使学生了解并掌握 Web 交互开发技能，提高学生 Web 前端开发水平。

(17) 数据结构

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授和上机实践，使学生理解各种数据结构对象与算法的特点，掌握各种数据结构的组织方法和实现方法，熟悉数据结构的基本概念、基本理论及应用。

(18) 医学虚拟现实与人机交互

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过对本课程的理论和实践教学，使学生掌握虚拟现实的基本概念、数据组织、数据输入存储编辑方法、虚拟关键技术等知识。使学生掌握使用 Unity 开发 VR 基本的工程应用技术，提高学生解决 VR 系统的设计、运维和工程的应用能力。

(19) 移动医疗应用开发

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程学习，使学生掌握移动应用开发的基本流程和基本方法；理解基于.NET 开源平台 Xamarin 构建 Android 或 IOS 操作系统的应用程序开发、部署等手机软件的高级开发技术；提高学生在手机软件开发方面的动手能力和解决问题的能力。

(20) 神经网络与深度学习

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程以神经网络与深度学习的理论及其实例为主线，内容包括多维数组和数据可视化、TensorFlow 深度学习框架、回归问题、分类问题、人工神经网络和卷积神经网络，详细介绍算法原理。通过本课程的学习，学生能够根据实际任务的需求，合理选择和使用数据，构建、训练和测试模型，并调整模型或参数，优化和改进系统；能够对实验结果进行分析和解释，评估模型精度和误差，具备人工智能应用软件的方案设计和开发能力。

(21) 数字图像处理与模式识别

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程的学习，掌握有关数字图像处理的基本概念、方法、原理及应用，培养和增强学生创新意识和创新思维，提高实际动手能力和创新能力，不仅为学生进一步学习图像理解、数字摄影测量、遥感和地理信息系统等专业课程奠定基础，而且能应用数字图像处理知识和技术解决自然科学、工程技术和实际生活中遇到的问题。

(22) 自然语言处理

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程在介绍自然语言处理、深度学习等基本概念的基础上，重点介绍基于预训练模型的自然语言处理技术。通过本课程的学习，学生能够理解自然语言处理和深度学习的基础知识和基本工具，掌握静态词向量和动态词向量的预训练方法及应用等，并掌握几种典型的预训练语言模型及应用，具有在医

学特别是中医药领域使用自然语言处理解决具体问题的初步能力。

(23) 计算机组成原理

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过课堂讲授和实践，使学生掌握计算机硬件系统组成的基本原理以及运算器、控制器、存储器和输入/输出系统的基本工作原理。

(24) 医学电子技术

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：通过本课程的学习，学生能够理解二极管、稳压二极管和双极型晶体管等半导体器件的基本构造和工作原理，培养学生掌握半导体器件一般电路的能力。能够掌握基本模拟电路的分析和计算方法，分析运算放大器在信号运算方面的应用，培养学生分析模拟电路的能力。能够掌握基本数字电路的分析和设计方法，培养学生在医学电子技术方面综合分析数字电路的能力。

4. 特色方向课

在特色方向课程中选择修读至少 2 学分。

(1) 中医药经典导读

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授

目的及要求：本课程旨在培养学生研习中医药经典著作的能力。通过课程学习，使学生熟悉《黄帝内经》《伤寒杂病论》《神农本草经》及温病学经典的基本内容和主要学术思想，了解中医药经典著作中所蕴含的理论知识对中医药学发展的贡献及其临床应用价值。课程主要训练学生研习《黄帝内经》《伤寒杂病论》《神农本草经》和温病学经典著作。通过课程学习，使学生理解中医药经典著作中的理论知识，了解运用中医药经典理论分析临床实际问题方法，达到使学生掌握中医药经典理论的教学目标。

(2) 中医思维学

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：介绍思维的一般知识，阐述中医思维学研究的对象、概念、内容、意义和方法。讲授思维活动的文化基础，阐明中医思维与中国传统文化的关系，以及中国的由来和中医学在中国传统文化中的地位和作用等内容。

（3）医院信息系统

学时及学分：54 学时，3 学分

教学方式：课堂讲授、实践

目的与要求：本课程主要讲授医学信息学基础、医院信息系统（HIS）、放射科信息系统 RIS、图像存档与传输系统 PACS、检验信息系统（LIS）、医学信息传输标准及系统集成、临床路径和电子病历等。本课程目的是使学生系统了解医院信息系统的基本理论，掌握医院信息系统分析和设计的基本思路和基本方法，能完成医院信息系统的功能设计。

（4）医学技术创新方法

学时及学分：36 学时，2 学分

教学方式：课堂讲授

目的与要求：通过本课程的讲授，使学生改变思考问题的模式，启发克服思维定势，通过学习掌握 TRIZ 理论问题分析的工具，提高学生分析医学问题的能力，最终达到提高大学生创新能力的目的。

（五）任意选修课

任意选修课程开设在各专业的大二及以上年级，分为线下课程与网络课程，学生自主选课。

六、实践教学环节

实践教学环节共 72.11 学分，主要包括：公共课实践环节，实验环节，实习环节等。

（一）公共课实践环节（14.11 学分）

公共课实践环节主要包括：思想政治理论课社会实践部分，军事理论训练、体育、大学英语听力等。

（二）实验课程（34 学分）

实验课程主要包括：本专业的专业课的实验部分。

（三）实训（4 学分）

实训主要包括集中实训课程，在第 6-7 学期第 1-2 周集中开设，通过校企

合作、产教融合模式建设教师和工程师融合的教学团队，开展集中实训教学。

（四）实习环节（20 学分）

1. 教学实习（2 学分）

教学实习在第 4 学期的最后一个月进行，共 4 周，学生在带教教师的指导下，开展医疗信息化的教学实习。

2. 劳动教育实践：18 学时，劳动实践内容以日常生活劳动、服务性劳动和专业生产性劳动为主，注重培养学生具备胜任专业工作的劳动实践能力、较强的创新创业能力以及在劳动实践中发现新问题和创造性解决问题的能力。由专业所在学院组织实施，实习前完成。

3. 毕业实习（18 学分）：毕业实习共计安排 16 周，在第八学期进行。采取校内与校外相结合、分散与集中相结合、实习与就业相结合、学院安排与学生自主相结合方式开展实习工作。毕业设计（论文）共计安排 32 周，其中第七学期 16 周，主要包括选题、开题、概要设计、系统设计、中期检查等。第八学期 16 周，主要包括系统设计、论文撰写、系统测试、论文答辩等，其中毕业实习 5 学分，毕业设计（论文）13 学分。

七、第二课堂

通过制度建设促使学生积极参加第二课堂，参加思想理论学习和讨论、社会实践、科技创新、志愿服务、人文素养提升、技能培训等活动，开拓学生专业视野，培养学生创新思维，不断提高学生综合运用知识分析、解决问题的能力，促进知识向能力和成果的转化，培养适应社会发展需要的高水平创新创业型人才。要求学生在校期间必须通过参加相应活动完成 6 个学分的第二课堂活动，完成的学分可计入任意选修课学分。

八、毕业考核

成绩考核形式分：考试、考查两种。为检查教学效果，衡量学生的知识和技能水平，改进教学方法、提高教学质量和反馈信息，各门课程均在规定时间内进行考试。应尽量利用计算机系统管理题库，做到考教分离，加大客观题机读阅卷的比例。除书面考试外，应增加实践操作技能的考核。在教学过程中，应加强提问、练习、实验、见习等成绩的考核。平时成绩、操作成绩及期末书面成绩，均应按相应比例计入总分。对不同要求的课程，考核方法也应有所不同。

毕业实习期间，必须进行考核，既要考核学生的实习效果，又要考核学生的实习态度。毕业实习后期，学生要完成毕业设计或撰写毕业论文，并要通过答辩。根据教学计划规定的课程考试成绩合格，达到规定学分者准予毕业。同时达到规定的绩点要求及各类综合考试、毕业设计（论文）答辩合格，根据《中华人民共和国学位工作条例》《河南中医药大学关于授予学士学位的规定（试行）》授予工学学士学位。

九、学分比例及修习学分

学生毕业应修习 180 学分：

课程学分：160 学分，其中必修课 114 学分(74.4%)，选修课 46 学分(25.6%)。

实习学分：20 学分，包括教学实习 2 学分、毕业实习 5 学分和毕业设计（论文）13 学分。

十、指导性教学进程

指导性教学进程见附表。

智能医学工程专业本科学分制指导性教学进程

分类	序号	课程名称	考核方式	学分	总学时	其中		各学年学分分配									
						理论	实践	一		二		三		四			
								1	2	3	4	5	6	7	8		
必修课	公共课	1	马克思主义基本原理	考试	3	54	46	8				3					
		2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	考试	5	90	82	8					5				
		3	中国近现代史纲要	考试	3	54	46	8		3							
		4	思想道德与法治	考试	3	54	46	8	3								
		5	形势与政策	考试	2	36	32	4						2			
		6	体育（含体育达标测试）	考试	8	144	8	136	1	1	1	1	2			2	
		7	大学英语	考试	8	144	116	28	3	3	2						
		8	军事理论与训练	考试	4	72	36	36	4								
		9	创新创业基础	考试	2	36	18	18		2							
		10	职业规划与就业指导	考试	1	20	20	0			0.5			0.5			
	通识课	1	马克思主义经典著作导读	考试	2	36	36	0		2							
		2	中外科技史	考试	2	36	36	0	2								
		3	大学生心理健康教育	考查	2	32	32	0	1	1							
		4	新生研讨课	考查	1	18	18	0	1								
人类基础课	1	C语言程序设计	考试	4	72	48	24	4									
	2	算法思维基础	考试	2	36	36	0	2									
	3	高等数学A	考试	5	90	90	0		5								
专业基础课	1	高等数学B	考试	3	54	54	0			3							
	2	线性代数	考试	3	54	54	0				3						
	3	智能医学概论	考查	2	36	36	0			2							
	4	中医理论基础	考试	3	54	54	0			3							
	5	中医方药学	考查	3	54	54	0				3						
	6	中医药信息学	考试	2	36	24	12						3				
	7	计算机网络	考试	3	54	36	18					3					
	8	操作系统	考试	3	54	36	18							3			
专业课	1	中医临床基础	考查	3	54	54	0				3						
	2	病理病原学	考查	2	36	36	0					2					
	3	临床医学概要	考查	3	54	54	0								3		
	4	医学影像学	考查	3	54	36	18							3			
	5	大数据采集与预处理	考查	3	54	30	24				3						
	6	医学统计分析	考试	2	36	24	12					2					
	7	医学数据挖掘与决策支持	考试	3	54	36	18							3			
	8	大数据隐私与安全管理	考查	3	54	30	24									3	
	9	工程实践 I（医疗健康大数据实训）	考查	2	36	0	36									2	
	10	医疗软件开发	考试	3	54	30	24			3							
	11	人工智能基础	考试	2	36	18	18			2							
	12	医学信号分析与处理	考查	2	36	18	18				2						
	13	医疗物联网技术	考试	2	36	18	18					2					
	14	工程实践 II（智能医疗系统开发实训）	考查	2	36	0	36								2		
小计					114	2050	1478	572	21	17	17	18	16	17	10		

毕业实习

智能医学工程专业本科学分制指导性教学进程

分类	序号	课程名称	考核方式	学分	总学时	其中		各学年学分分配													
						理论	实践	一		二		三		四							
								1	2	3	4	5	6	7	8						
选修课	通识选修课	1	国学经典与文化遗产	考查	--	--	--	--	4	9											
		2	中外文明与历史演变	考查	--	--	--	--													
		3	科学发展与技术创新	考查	--	--	--	--													
		4	个人发展与心理健康	考查	--	--	--	--													
		5	文学修养与艺术鉴赏	考查	--	--	--	--													
	专业课	1	大学英语D	考试	3	54	36	18				3									
		2	专业英语	考查	3	54	54	0						3							
		3	概率论与数理统计	考试	3	54	54	0					3								
		4	离散数学	考试	3	54	54	0						3							
		5	复变函数与积分变换	考试	3	54	36	18										3			
		6	大学物理	考试	3	54	30	24			3										
		7	中医护理学	考查	3	54	36	18					3								
		8	西医理论基础	考查	3	54	54	0				3									
		9	解剖学	考查	2	36	30	6					2								
		10	药理学	考查	2	36	24	12						2							
		11	生理学	考查	2	36	24	12										2			
		12	Python数据分析	考试	2	36	18	18			2										
		13	数据库原理与应用	考试	3	54	36	18			3										
		14	云计算与大数据技术	考查	3	54	36	18			3										
		15	数据可视化技术	考查	3	54	30	24					3								
		16	互联网应用开发	考试	2	36	24	12			2										
		17	数据结构	考试	3	54	36	18				3									
		18	医学虚拟现实与人机交互	考查	3	54	30	24				3									
		19	移动医疗应用开发	考查	3	54	30	24					3								
		20	神经网络与深度学习	考查	3	54	36	18				3									
		21	数字图像处理与模式识别	考查	3	54	36	18					3								
		22	自然语言处理	考查	3	54	36	18						3							
		23	计算机组成原理	考试	3	54	36	18										3			
		24	医学电子技术	考试	3	54	36	18			3										
特色方向课	1	中医药经典导读	考查	3	54	54	0				3										
	2	中医思维学	考查	2	36	36	0					2									
	3	医院信息系统	考查	2	36	24	12						2								
	4	医学技术创新方法	考查	2	36	36	0									2					
小计			选修46学分	1368	1002	366		4	9	16	18	19	13	10							
合计								25	26	33	36	35	30	20							
			必修课114学分+选修课46学分(通识选修课13学分+专业选修课28学分+特色方向课2学分+任意选修课3学分)+实习20学分=180学分																		

毕业实习