

2021级生物医学工程专业培养方案

培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，围绕国家重大战略需求、立足学术前沿【目标1】，注重学科交叉和创新实践环节【目标2】，培养德智体美劳全面发展【目标3】，具有生物医学、工程技术、信息科学的基础理论知识【目标4】，以及医、工、信交叉融合的科研开发能力【目标5】，具有全球竞争力的生物医学工程领域高素质创新人才和领导者【目标6】。

毕业要求

学生主要学习生物医学、电子技术、信息科学的基础理论，接受电子技术、信息检测与处理、计算机技术在生物医学中应用的良好训练，具备生物医学工程和仪器系统领域研究和开发的基本能力。毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

- (1) 具有从事生物医学工程相关工作所需的数学、自然科学与专业知识；
- (2) 具有系统的工程实践问题分析能力，能够通过文献研究分析复杂问题；
- (3) 具有提出方案、解决本领域实际问题的专业设计和工程实验能力；
- (4) 具有基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究的能力；
- (5) 具有开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的能力；
- (6) 具有评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律影响的素质；
- (7) 具有安全意识、环保意识和可持续发展理念；
- (8) 具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德；
- (9) 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人角色，具有团队合作精神；
- (10) 具有在复杂工程问题和业界同行及社会公众中进行有效沟通和交流的能力，掌握1门外语，具有国际视野和跨文化交流的素质；
- (11) 具有项目的组织管理能力，掌握工程管理原理与经济决策方法；
- (12) 具有自主学习和终身学习的意识，掌握基本创新方法，具有开展创新创业活动和适应发展的能力。

专业主干课程

数字信号处理 微机原理及应用 工程生理学 生物医学成像技术 传感技术与应用 数字图像处理

推荐学制 4年 最低毕业学分 156.5+7.5+6+8 授予学位 工学学士

学科专业类别 生物医学工程类 支撑学科 生物医学工程

课程设置与学分分布

1. 通识课程 77.5+7.5学分

(1) 思政类 19.5学分

1) 必修课程 16+2学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
371E0010	形势与政策	+1.0	0.0-2.0	一(秋冬)+一(春夏)
551E0070	思想道德与法治	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
551E0020	中国近现代史纲要	3.0	3.0-0.0	一(春夏)
551E0100	马克思主义基本原理	3.0	3.0-0.0	二(秋冬)/二(春夏)
551E0040	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5.0	4.0-2.0	三(秋冬)/三(春夏)

551E0050	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.0	2.0-0.0	三(冬)/三(夏)
371E0020	形势与政策	+1.0	0.0-2.0	四(春夏)

2)选修课程 1.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
011E0010	中国改革开放史	1.5	1.5-0.0	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
041E0010	新中国史	1.5	1.5-0.0	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
551E0080	中国共产党历史	1.5	1.5-0.0	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)
551E0090	社会主义发展史	1.5	1.5-0.0	二(秋)/二(冬)/二(春)/二(夏)

(2) 军体类 8+2.5

体育、军事理论、军事训练、国防教育、军事技能等为必修课程，要求在前3年内修读；四年级修读体育--体测与锻炼。详细修读办法参见《浙江大学2019级本科生体育课程修读办法》。

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
03110021	军训	+2.0	+2	一(秋)
481E0030	体育	1.0	0.0-2.0	一(秋冬)
481E0040	体育	1.0	0.0-2.0	一(春夏)
031E0011	军事理论	2.0	2.0-0.0	二(秋冬)/二(春夏)
481E0050	体育	1.0	0.0-2.0	二(秋冬)
481E0060	体育	1.0	0.0-2.0	二(春夏)
481E0070	体育	1.0	0.0-2.0	三(秋冬)
481E0080	体育	1.0	0.0-2.0	三(春夏)
481E0090	体育--体测与锻炼	+0.5	0.0-1.0	四(秋冬)/四(春夏)

(3) 美育类 +1

美育类要求1学分，为认定型学分。学生修读通识选修课程中的“文艺审美”类课程、“博雅技艺”类中艺术类课程以及艺术类专业课程，可认定该学分。

(4) 劳育类 +1

劳育类要求1学分，为认定型学分。学生修读学校设置的公共劳动平台课程或院系开设的专业实践劳动课程，可认定该学分。

(5) 外语类 6+1

外语类课程最低修读要求为6+1学分，其中6学分为外语类课程选修学分，+1为“英语水平测试”或小语种水平测试必修学分。学校建议一年级学生的课程修读计划是“大学英语”和“大学英语”，并根据新生入学分级考试或高考英语成绩预置相应级别的“大学英语”课程，学生也可根据自己的兴趣爱好修读其他外语类课程（课程号带“F”的课程）；二年级起学生可申请学校“英语水平测试”或小语种水平测试。详细修读办法参见《浙江大学本科生“外语类”课程修读管理办法》（2018年4月修订）（浙大本发〔2018〕14号）。

1)必修课程 +1.0学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
051F0600	英语水平测试	+1.0	0.0-2.0	

2)选修课程 6学分

修读以下课程或其他外语类课程（课程号带“F”的课程）

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
051F0020	大学英语	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
051F0030	大学英语	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)/一(春夏)

(6) 计算机类 5学分

学校对计算机类通识课程实施分层教学。本专业根据培养目标，要求学生修读如下计算机类通识课程：

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
211G0280	C程序设计基础	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
211G0260	程序设计专题	2.0	1.0-2.0	一(春夏)

(7) 自然科学通识类 29学分

学校对自然科学类通识课程实施分层教学。本专业根据培养目标，要求学生修读如下自然科学类通识课程：

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
821T0150	微积分（甲）	5.0	4.0-2.0	一(秋冬)
821T0190	线性代数（甲）	3.5	3.0-1.0	一(秋冬)
071T0010	大学生物学	3.0	2.0-2.0	一(春夏)
071T0020	大学生物学实验	1.0	0.0-2.0	一(春夏)
761T0010	大学物理（甲）	4.0	4.0-0.0	一(春夏)
821T0160	微积分（甲）	5.0	4.0-2.0	一(春夏)
771T0090	普通化学（乙）	2.0	2.0-0.0	一(夏)
761T0020	大学物理（甲）	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
761T0060	大学物理实验	1.5	0.0-3.0	二(秋冬)

(8) 创新创业类 1.5学分

在创新创业类课程中任选一门修读。创新创业类课程现有《创业基础》、《创业启程》、《大学生KAB创业基础》、《职业生涯规划A》、《职业生涯规划B》。

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
031P0010	创业基础	2.0	2.0-0.0	
031P0020	创业启程	2.0	2.0-0.0	
361P0010	大学生KAB创业基础	1.5	1.5-0.0	
361P0020	职业生涯规划A	1.5	1.5-0.0	

(9) 通识选修课程 10.5学分

通识选修课程下设“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”“科技创新”“生命探索”及“博雅技艺”等6+1类。每一类均包含通识核心课程和普通通识选修课程。

通识选修课程修读要求为：

- 1) 至少修读1门通识核心课程；
- 2) 至少修读1门“博雅技艺”类课程；
- 3) 理工农医学生在“中华传统”“世界文明”“当代社会”“文艺审美”四类中至少修读2门；
- 4) 在通识选修课程中自行选择修读其余学分；
- 5) 若上述1)项所修课程同时也属于上述第2)或3)项，则该课程也可同时满足第2)或3)项要求。

2. 专业基础课程 21学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
061B0010	常微分方程	1.0	1.0-0.0	一(春)
081C0130	工程图学	2.5	2.0-1.0	一(春夏)
061B0020	复变函数与积分变换	1.5	1.0-1.0	二(秋)
081C0251	工程训练	1.5	0.0-3.0	二(秋冬)
101C0300	电路与电子技术	6.0	6.0-0.0	二(秋冬)
101C0320	电路与电子技术实验	2.0	0.0-4.0	二(秋冬)
061B9090	概率论与数理统计	2.5	2.0-1.0	二(春夏)
101C0310	电路与电子技术	3.0	3.0-0.0	二(春夏)
101C0331	电路与电子技术实验II	1.0	0.0-2.0	二(春夏)

3. 专业课程 52学分**(1) 专业必修课程 17学分**

以下课程必修

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15120142	微机原理及应用*	3.0	2.5-1.0	二(春夏)
15120501	工程生理学*	3.0	3.0-0.0	二(春夏)
15120131	数字信号处理*	3.0	2.5-1.0	三(秋冬)
15120710	生物医学成像技术*	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
15120740	传感技术与应用*	3.0	2.5-1.0	三(春夏)
15120760	数字图像处理*	3.0	2.5-1.0	三(春夏)

(2) 专业方向课程 10学分

1)智能诊疗 10学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
-----	------	----	-----	--------

15120043	定量生理学*	3.0	2.5-1.0	三(秋冬)
15192041	临床医学概论*	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
15120520	生物医学信息学*	3.0	3.0-0.0	三(春夏)
15120720	系统生物医学*	2.0	2.0-0.0	三(春夏)

2)数字仪器 10学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15120700	嵌入式系统*	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
15120750	高级程序设计*	3.0	2.5-1.0	三(秋冬)
15120651	仪器系统设计*	2.0	2.0-0.0	三(春夏)
15120680	硬件描述语言*	3.0	2.0-2.0	三(春夏)

(3) 专业选修课程 7学分

1)智能诊疗 7学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15192560	医学仪器的创新设计与实践	1.5	1.5-0.0	二(夏)
15120550	细胞分子生物学	2.0	2.0-0.0	三(秋)
15120170	微机在医学中应用	3.0	2.5-1.0	三(秋冬)
15120480	医学超声	2.0	2.0-0.0	三(冬)
15120540	生物医学统计学	2.0	2.0-0.0	三(冬)
15192400	生物医学光子学与显微成像	2.0	2.0-0.0	三(冬)
15120530	生物技术与现代中药	2.0	2.0-0.0	三(春)
15192460	医学人工智能*	2.0	2.0-0.0	三(春)
15120593	磁共振成像原理及应用	3.0	2.0-2.0	三(春夏)
15192550	生物信息学及其在临床中的应用	2.0	2.0-0.0	三(夏)

2)数字仪器 7学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15120120	数据库原理	2.5	2.0-1.0	二(春夏)
15192370	误差理论与数据处理	2.0	2.0-0.0	三(冬)
15120290	软件工程导论	3.0	3.0-0.0	三(春夏)
15120310	电子信息系统	3.0	3.0-0.0	三(春夏)
15120491	DSP技术应用	2.5	2.0-1.0	三(春夏)
15192220	网络技术	2.5	2.0-1.0	三(春夏)
15192270	EDA技术应用	2.5	2.0-1.0	三(春夏)

15192341	图像检测技术	2.0	2.0-0.0	四(冬)
15192420	动力、振动和声	2.0	1.5-1.0	四(冬)

(4) 实践教学环节 10学分

1)智能诊疗 10学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15188070	认知实习	1.0	+1	一(短)
15188020	生产实习	3.0	+3	二(短)
15188010	临床实习	3.0	+3	三(短)
15120690	电子系统设计与实践	3.0	2.0-4.0	三(春夏)

2)数字仪器 10学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15188070	认知实习	1.0	+1	一(短)
15120300	电路综合	3.0	+3	二(短)
15188020	生产实习	3.0	+3	三(短)
15120690	电子系统设计与实践	3.0	2.0-4.0	三(春夏)

(5) 毕业论文（设计） 8学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15189030	毕业设计（论文）	8.0	+10	四(春夏)

4. 个性修读课程 6学分

个性修读课程学分是学校为学生设置的自主发展学分。学生可利用个性修读课程学分，自主选择修读感兴趣的本科课程（通识选修课程认定不得多于2学分）、研究生课程或经认定的境内、外交流的课程。

5. 跨专业模块 +3学分

跨专业模块是学校为鼓励学生跨学科跨专业交叉修读、多样学习而设置的学分。学生修读辅修课程或外专业的其他专业课程或经认定的跨学院（系）完成过程性的教学环节等，可认定为该模块学分，同时可根据修读情况计入相应的辅修学分或个性修读课程学分或第二课堂。

本专业学生修读要求：

- 1) 至少修读信息学部内其他学院工学类（信息）本科专业培养方案中的专业课程1门，本专业推荐修读以下课程：

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
85120030	信息与电子工程导论	2.0	2.0-0.0	一(冬)/一(春)
211C0020	数据结构基础	2.5	2.0-1.0	二(秋冬)
86120071	机器人导论	2.0	2.0-0.0	二(春)
86120170	自动控制理论（乙）	3.5	3.0-1.0	二(春夏)

66120060	光电子学	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
67120170	信息、控制与计算	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
84120010	应用光学	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
85120210	无线通信原理与应用	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
21191890	人工智能	3.5	3.0-1.0	三(春夏)

6. 国际化模块 +3学分

学生完成以下经学校认定的国际化环节可作为国际化模块学分，并可同时替换其他相近课程学分或作为其他修读要求中的课程。

- (1) 参加与境外高校的2+2、3+1等联合培养项目；
- (2) 境外交流学习并获得学分的课程；
- (3) 在境外参加2个月以上的实习实践、毕业设计（论文）、科学研究等交流项目；
- (4) 经学校认定的其他高水平的国际化课程。

7. 第二课堂 +4学分

8. 第三课堂 +2学分

9. 第四课堂 +2学分

微辅修、辅修、双专业、双学位培养方案：

微辅修：11学分，修读专业主干课程学分满11分。

辅修专业：29学分，修读标记*的课程，其中专业方向课程选择一个方向修读。

辅修学位：52学分，修读所有专业必修课程，并选择一个方向修读专业方向课程，修读7学分专业选修课，完成实践教学环节和毕业设计（论文）。

微辅修：11学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
15120501	工程生理学	3.0	3.0-0.0	二(春夏)
15120131	数字信号处理	3.0	2.5-1.0	三(秋冬)
15120710	生物医学成像技术	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
15120740	传感技术与应用	3.0	2.5-1.0	三(春夏)
15120760	数字图像处理	3.0	2.5-1.0	三(春夏)