

2021级机器人工程（竺可桢学院）专业培养方案

培养目标

本专业旨在培养服务于国民经济建设和社会进步发展需要，德智体美劳全面发展，具有健全的人格、良好的人文社会科学素质和职业道德素养、较强的社会责任感和担当意识，具有深厚的理论知识基础、严密的逻辑推理能力、创新的动手实践能力、优秀的机器人设计研发与应用能力、良好的独立工作能力和团队组织管理协作能力，在机器人工程领域具有国际视野的卓越人才和创新技术的引领者。毕业后5年左右，学生在机器人及相关领域中成为工程应用的技术骨干或科学研究的中坚力量。

毕业要求

- 1.工程知识：掌握扎实的数学基础知识、自然科学基础知识、工程基础知识、机器人及核心相关领域专业知识与工程技术，能够将数学、自然科学、工程基础、专业知识用于解决复杂工程问题。
- 2.问题分析：具备在机器人及相关领域提出问题、分析问题和解决问题的工程实践能力，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。
- 3.设计/开发解决方案：树立全面的系统观念，具备较强的机器人及相关系统的设计、开发和应用的基本能力，能够设计针对复杂的机器人工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）、流程、算法，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
- 4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂的机器人工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论，具有开展专业相关知识和技术创新的基本能力。
- 5.使用现代工具：能够针对复杂的机器人工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
- 6.工程与社会：能够基于机器人工程相关背景知识进行合理分析，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、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
- 7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂的机器人工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
- 8.职业规范与素养：具有健全的人格，良好的人文社会科学素养、较强的社会责任感和担当意识，能够在工程实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。
- 9.个人和团队：具有良好的独立工作能力、团队合作能力和组织管理协作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
- 10.沟通：能够就复杂的机器人工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
- 11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
- 12.终身学习：具有跟踪和发展机器人及相关领域新理论、新知识和新技术的能力，具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

专业主干课程

机械设计基础（甲） 机器人驱动与控制 嵌入式系统 机器人与人工智能导论 人工智能与机器学习 自动控制理论（甲） 机器人学 机器人学 机器人传感技术

推荐学制 4年 最低毕业学分 163.5+7.5+6+8 授予学位 工学学士

学科专业类别 自动化类 支撑学科 控制科学与工程

课程设置与学分分布

1. 通识课程 73.0+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)
551R0010	中国近现代史纲要(H)	3.0	3.0-0.0	一(秋冬)
551R0050	马克思主义基本原理(H)	3.0	3.0-0.0	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	
041E0010	新中国史	1.5	1.5-0.0	
551E0080	中国共产党历史	1.5	1.5-0.0	
551E0090	社会主义发展史	1.5	1.5-0.0	

(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	三(春夏)/四(秋冬)

(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 7学分

1) 必修课程 +1学分

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“外语类”课程修读管理办法》（2018年4月修订）（浙大本发〔2018〕14号）。

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	二(秋冬)/二(春夏)

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
051R0020	大学英语（H）	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
051R0030	大学英语（H）	3.0	2.0-2.0	一(春夏)

(6) 计算机类 5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
211Z0040	程序设计基础	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
211Z0050	C程序设计专题	2.0	1.0-2.0	一(春夏)

(7) 自然科学通识类 24.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
061R0040	线性代数（H）	3.5	3.0-1.0	一(秋冬)
821R0010	数学分析（甲）（H）	5.0	4.0-2.0	一(秋冬)
061R0060	普通物理学（H）	4.0	4.0-0.0	一(春夏)
061Z0090	普通物理学实验	1.5	0.0-3.0	一(春夏)
821R0020	数学分析（甲）（H）	5.0	4.0-2.0	一(春夏)
061R0070	普通物理学（H）	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
061Z0100	普通物理学实验	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》。

(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；人文社科学生在“科技创新”“生命探索”两类中至少修读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 23学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
081R0130	工程图学（H）	2.5	2.0-1.0	一(春夏)
061B0010	常微分方程	1.0	1.0-0.0	一(夏)
061B0020	复变函数与积分变换	1.5	1.0-1.0	二(秋)
061Q0029	概率论和数理统计	2.5	2.0-1.0	二(秋冬)
101C0350	电路与模拟电子技术	5.5	5.5-0.0	二(秋冬)
101C0360	电路与模拟电子技术实验	1.5	0.0-3.0	二(秋冬)
261C0070	工程力学	3.5	3.5-0.0	二(秋冬)
061B0070	计算方法	2.5	2.0-1.0	二(春夏)
211C0010	面向对象程序设计	2.5	2.0-1.0	二(春夏)

3. 专业课程 61.5学分

(1) 专业必修课程 26.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
86120250	机器人与人工智能导论	2.0	2.0-0.0	一(夏)
081C0191	机械设计基础（甲）	3.0	3.0-0.0	二(春)
86120030	嵌入式系统	4.0	3.0-2.0	二(春夏)
86120390	自动控制理论（甲）	3.5	3.0-1.0	二(春夏)
86120440	机器人学	2.5	2.5-0.0	二(夏)
86120450	机器人学	2.5	2.5-0.0	三(秋)
86120510	机器人传感技术	2.0	2.0-0.0	三(秋)
86120371	人工智能与机器学习	3.5	3.0-1.0	三(春)
58120600	机器人驱动与控制	3.5	3.0-1.0	三(春夏)

(2) 专业选修课程 14.5学分

1) 公共基础类

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
68190190	数据结构	2.0	1.5-1.0	二(秋)
68190130	信号与系统	2.0	2.0-0.0	二(春)
11121540	运筹学	2.0	2.0-0.0	二(夏)
58120530	流场分析	2.0	2.0-0.0	三(冬)
68190140	数学建模与仿真	2.0	1.5-1.0	三(春)

2)自动化控制类

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
10187031	电气控制技术	2.5	2.0-1.0	三(秋)
86120240	现代控制理论	2.5	2.0-1.0	三(秋)
68190080	智能控制技术	1.5	1.5-0.0	三(冬)
10193021	运动控制技术	2.5	2.0-1.0	三(夏)
86190050	最优化与最优控制	3.0	3.0-0.0	四(秋冬)

3)先进机器人类

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
86120480	机器视觉	2.5	2.0-1.0	三(秋)
86190120	机器人智能感知与分析	2.0	2.0-0.0	三(冬)
86120290	空中机器人	2.0	1.5-1.0	三(春)
86120470	软体仿生机器人与智能材料	1.0	0.5-1.0	三(夏)
86120490	机器人前沿	1.0	1.0-0.0	三(夏)
86120460	网络化智能无人系统	2.0	2.0-0.0	四(秋)

4)机械工程类

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
081C0170	机械制图及CAD基础	1.5	1.0-1.0	一(春)
58120330	设计与制造	3.0	3.0-0.0	二(春夏)
58120560	设计与制造	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)

5)大数据类

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
86120270	数据驱动建模与应用	2.0	2.0-0.0	三(冬)
86190150	大数据安全与隐私保护	1.5	1.5-0.0	三(短)
86190100	大数据解析与应用导论	2.0	2.0-0.0	四(秋)

(3) 实践教学环节

12.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
86120410	机器人基础实践	1.0	0.0-2.0	一(短)
86188010	专业认知	0.5	+1	一(短)
081C0251	工程训练	1.5	0.0-3.0	一(春夏)
86188030	嵌入式系统高级实验	1.5	+3	二(短)
86120420	机器人学 强化训练与实践	2.0	0.0-4.0	三(秋)
86120430	机器人学 强化训练与实践	2.0	0.0-4.0	三(冬)
86120160	机器人交叉创新设计与实践	4.0	1.0-6.0	三(春夏)

(4) 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
86189010	毕业设计（论文）	8.0	+16	四(冬)/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。

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
11120152	软件技术基础	2.0	1.5-1.0	二(冬)
5814N001	工程伦理	2.5	2.0-1.0	二(春)
86120520	计算机网络原理	2.5	2.0-1.0	二(春)
68120150	工程管理专题讲座	1.0	1.0-0.0	三(秋)
2114S001	设计思维与创新设计	3.0	2.0-2.0	三(秋冬)
68190060	随机控制系统	1.5	1.5-0.0	三(短)
86120230	专业英语与科技论文写作	2.0	1.5-1.0	三(夏)
86120190	物联网技术与应用	1.5	1.5-0.0	四(秋)
68120021	物流自动化概论	1.5	1.5-0.0	四(冬)
68120030	生物传感器技术	2.0	2.0-0.0	四(冬)
86190130	定位技术与空间信息挖掘	1.5	1.5-0.0	四(冬)
68190260	公共安全检测技术	1.5	1.5-0.0	四(春)

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)
15120651	仪器系统设计	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
15120710	生物医学成像技术	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
66120060	光电子学	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)

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、课程学分项目：

- (1) 参加院或学校建设的境外高校2+2、3+1等联合培养项目，如瑞典皇家理工学院“3+2”联合培养项目等；
- (2) 参加境外交流学习并获得学分的课程，如参加本学院组织的英国帝国理工学院课程学习项目、美国佐治亚理工学院暑期课程项目等；
- (3) 经学校认定的其他高水平的国际化课程

2、过程项目：

- (1) 在境外参加2个月及以上的实习实践、毕业设计（论文）、科学研究等交流项目，如参加由学院或学校组织的美国哈佛大学、卡内基梅隆大学科研实习项目；香港中文大学、香港大学、新加坡南洋理工大学、新加坡科技设计大学等学校的毕业设计项目。
- (2) 参加学校或学院认定的国际比赛（海外举办）并获得等同于二等奖及以上者。

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、辅修专业（项目）、辅修学位培养方案：

(1) 微辅修 13.5学分

微辅修课程：机器人与人工智能导论2.0学分 机械设计基础（甲）3.0学分 机器人学I 2.5学分 机器人学II 2.5学分 人工智能与机器学习 3.5学分

(2) 辅修专业26.5学分

辅修课程：机器人与人工智能导论、自动控制理论（甲）、机械设计基础（甲）、机器人学I、机器人学II、嵌入式系统、机器人传感技术、机器人驱动与控制、人工智能与机器学习

(3) 辅修学位65.5学分

所有的专业必修课程26.5学分；专业选修课14.5学分；电路与模拟电子技术5.5学分、电路与模拟电子技术实验1.5学分；实践环节9.5学分（机器人学I强化训练与实践、机器人学II强化训练与实践、嵌入式系统高级实验、机器人交叉创新与实践），毕业设计8学分

微辅修：13.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
86120250	机器人与人工智能导论	2.0	2.0-0.0	一(夏)
081C0191	机械设计基础（甲）	3.0	3.0-0.0	二(春)

86120440	机器人学	2.5	2.5-0.0	二(夏)
86120450	机器人学	2.5	2.5-0.0	三(秋)
86120371	人工智能与机器学习	3.5	3.0-1.0	三(春)

辅修专业（项目）：26.5学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
86120250	机器人与人工智能导论	2.0	2.0-0.0	一(夏)
081C0191	机械设计基础（甲）	3.0	3.0-0.0	二(春)
86120030	嵌入式系统	4.0	3.0-2.0	二(春夏)
86120390	自动控制理论（甲）	3.5	3.0-1.0	二(春夏)
86120440	机器人学	2.5	2.5-0.0	二(夏)
86120450	机器人学	2.5	2.5-0.0	三(秋)
86120510	机器人传感技术	2.0	2.0-0.0	三(秋)
86120371	人工智能与机器学习	3.5	3.0-1.0	三(春)
58120600	机器人驱动与控制	3.5	3.0-1.0	三(春夏)