

安徽省机械仪器类本科专业评估方案

安徽省普通本科高校机械仪器类专业合作委员会

二零一八年八月

目 录

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1 机械、仪器类通用性评估指标体系及评估标准 | 2 |
| 1.1 评估指标体系 | 2 |
| 1.2 评估方法及结论 | 3 |
| 1.3 评估数据 | 4 |
| 2 机械类专业评估指标内涵与评估等级标准 | 5 |
| 3 仪器类专业评估指标内涵与评估等级标准 | 16 |
| 4 机械类教学质量国家标准..... | 27 |
| 4.1 概述 | 27 |
| 4.2 适用专业范围 | 28 |
| 4.3 培养目标 | 28 |
| 4.4 培养规格 | 29 |
| 4.5 师资队伍 | 30 |
| 4.6 教学条件 | 31 |
| 4.7 质量保障体系 | 31 |
| 4.8 附录 机械类专业知识体系和核心课程体系建议 | 32 |
| 5 仪器类教学质量国家标准..... | 37 |
| 5.1 概述 | 37 |
| 5.2 适用专业范围 | 37 |
| 5.3 培养目标 | 37 |
| 5.4 培养规格 | 38 |
| 5.5 师资队伍 | 40 |
| 5.6 教学条件 | 41 |
| 5.7 质量保障体系 | 42 |
| 5.8 附录 仪器类专业知识体系和核心课程体系建立 | 42 |

安徽省机械仪器类本科专业评估方案

为了有效评估机械、仪器类各专业办学水平，安徽省机械、仪器类专业合作委员会在以省教育厅颁发的《安徽省普通本科专业综合评价指标体系》为专业评估通用性指标体系的基础上，结合本省高校发展实际，遵从《机械类教学质量国家标准》、《仪器类教学质量国家标准》，吸收中国工程教育专业认证的理念，制定了安徽省机械、仪器类本科专业的通用性评估指标体系及评估标准。

1 机械、仪器类通用性评估指标体系及评估标准

1.1 评估指标体系

评估指标体系(参见表 1-1)满分 100 分，有一级指标 9 项，二级指标总共 24 项，另加特色项目，其中重要项目 14 项。

表 1-1 评估指标体系

| 一级指标 | 二级指标 |
|---------------------|-----------------------|
| 1.专业办学目标与建设规划(5 分) | 1-1 专业定位*(2 分) |
| | 1-2 专业建设规划*(3 分) |
| 2.专业与课程建设(16 分) | 2-1 专业教学计划与课程体系*(6 分) |
| | 2-2 课程教学大纲与教学内容*(6 分) |
| | 2-3 教材建设(2 分) |
| | 2-4 教学方法与手段(2 分) |
| 3.师资队伍(14 分) | 3-1 高水平教师*(4 分) |
| | 3-2 教师数量与结构*(6 分) |
| | 3-3 队伍建设与综合素质(4 分) |
| 4.教学条件及实践教学环节(15 分) | 4-1 实验装备及其利用*(6 分) |
| | 4-2 实践教学*(7 分) |
| | 4-3 图书资料及其利用(2 分) |
| 5.教学管理(10 分) | 5-1 质量监控*(5 分) |
| | 5-2 教学文件与档案管理(5 分) |
| 6.教学成果(7 分) | 6-1 教学研究*(5 分) |
| | 6-2 教学改革成果(2 分) |

| | |
|-------------|------------------|
| 7.科研水平(8分) | 7-1 学科建设*(4分) |
| | 7-2 科研项目(2分) |
| | 7-3 科研成果*(2分) |
| 8.教学质量(12分) | 8-1 人才培养质量* (7分) |
| | 8-2 学生创新能力(5分) |
| 9.社会声誉(8分) | 9-1 生源(1分) |
| | 9-2 毕业生就业*(4分) |
| | 9-3 社会评价 (3分) |
| 10.特色项目(5分) | 专业特色与优势(5分) |

1. 本评估体系供安徽省机械、仪器类相关本科专业的评估使用。
2. 对新专业评估，可按实际情况抽取相关指标或按标准评其专业建设规划。新专业指至评估之时没有毕业生的专业。
3. 本评估指标体系一级指标 9 项，二级指标 24 项，另加特色项目。其中重要项目 13 项，一般项目 11 项，另加特色项目。
4. 在评估指标体系中，每个二级指标下都有若干个观测点，每个观测点都按 A、B、C、D 四个评估等级进行评定。本指标体系只给出 A、B、C 三级标准，达不到 C 级为 D 级。
5. 评估的定量结论为百分制，由评估专家根据实际进行量化计分。达到 A 级，该二级指标得分为指标项分值的满分；达到 C 级，该二级指标得分为指标项分值满分的 70%；B、D 等级的二级指标得分由专家根据规定的得分区间酌情给分。

1.2 评估方法及结论

评估方法：

评估时先按各二级指标分项评定其质量等级，二级指标的质量等级分为 A、B、C、D 四级，具体评定方法如下：

评定时先对二级指标下的每个观测点按 A、B、C、D 四个等级进行评定，得 A 的观测点的分值之和为 X_1 ，得 B 的观测点的分值之和为 X_2 ，得 C 的观测点的分值之和为 X_3 ，得 D 的观测点的分值之和为 X_4 ，再将 $X_1 \sim X_4$

代入二级指标质量评定公式：

$$S=X_1+0.8X_2+0.6X_3+0.4X_4$$

计算出二级指标的质量等级分数 S。

在具体评估过程中，若因专业性质、特点不同等原因，某一指标无法评估时，该指标按 C 级记入。

评估等级标准及排序：

评估结果按各项二级指标得分之和，根据分值由高到低进行排序。

1.3 评估数据

本评估方案中的有关数据，除有特殊说明的外，一般填报、统计最近三年的数据。专业评估申请每年度两次，评估内容主要是近三年的情况，数据截止时间为 8 月 31 日。

2 机械类专业评估指标内涵与评估等级标准

2-1 机械类专业评估指标内涵与评估等级标准

| 一级指标 | 二级指标 | 主要观测点 | 标准 | | | 备注 |
|----------------|------------------|-------------------------|--|---|---|---|
| | | | A | B | C | |
| 1. 专业办学目标与建设规划 | 1-1 专业定位* (2分) | 1-1-1 专业办学定位(1分) | 专业办学思想明确, 专业定位准确, 特色鲜明 | 专业办学思想明确, 专业定位准确 | 专业办学思想较明确, 专业定位较准确 | 1. 专业定位是指该专业根据社会的需要和本专业自身的办学条件, 找准自己的位置, 体现一定时期学院的目标定位、类型定位、层次定位、学科定位、服务面向定位等 2. 本科各专业的专业内涵参见 1998 年教育部颁发的《普通高等学校本科专业介绍》 3. 社会力量参与专业建设是指利用国内外各种教育资源合作办学 |
| | | 1-1-2 人才培养目标定位与培养规格(1分) | 专业人才培养目标定位准确, 体现学校办学定位及专业基础和学科特色, 培养规格符合本专业内涵, 适应地方经济与社会发展的需要 | 专业人才培养目标符合学校办学定位专业基础和学科特色, 培养规格符合本专业内涵 | 专业人才培养目标基本符合学校办学定位专业基础和学科特色, 培养规格基本符合本专业内涵 | |
| | 1-2 专业建设规划* (3分) | 1-2-1 建设规划及实施方案(1分) | 有科学、合理、切实可行的专业发展规划, 分期建设, 目标明确, 措施得力, 成效显著, 并在实施中不断优化 | 专业发展规划和分期建设目标明确, 有相应的改进措施, 并取得一定成效 | 有专业发展规划和分期建设目标, 有措施, 有成效 | |
| | | 1-2-2 专业改革思路与措施(2分) | 改革思路清晰、措施得当, 充分体现了专业办学水平; 充分体现了内涵改造与外延拓展的统一, 社会参与专业建设, 成效显著; 坚持开放办学, 创新人才培养模式, 建立校企、校地、校校、国际合作的协同育人机制; 教学科研协同育人机制健全; 科研成果能有效支撑人才培养 | 有思路, 成效较明显, 能体现了专业办学水平; 能体现了内涵改造与外延拓展的统一; 能够利用社会力量办专业 | 有思路, 成效较明显, 基本体现了专业办学水平; 基本体现了内涵改造与外延拓展的统一; 能够利用社会力量办专业 | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----------------|---|--|--|--|
| 2. 专业与课程建设 | 2-1 专业教学计划与课程体系* (6分) | 2-1-1 教学计划 (2分) | 培养方案中的教学计划科学、合理,符合培养目标的要求,体现德、智、体、美全面发展,有利于人文素养、科学素质提高以及实践能力、创新精神、创业精神和社会责任感的培养;执行严格、规范 | 培养方案中的教学计划符合培养目标的要求,体现德、智、体、美全面发展,有利于人文素养、科学素质提高以及实践能力、创新精神和创业精神的培养;执行情况良好 | 培养方案中的教学计划能反映培养目标要求;体现德、智、体、美全面发展,有利于人文素养、科学素质提高以及实践能力、创新精神、创业精神和社会责任感的培养;并能够执行 | 1.本指标体系中的课程均指本专业的专业基础课及专业课,不含公共基础课(课程体系中的选修课指本专业的模块选修课程与任选课程) 2.选修课应该有教材或者指定参考书 |
| | | 2-1-2 课程体系 (4分) | 课程设置能服务于专业培养目标、满足预期的毕业生能力要求,很好体现学生知识、能力、素质协调发展的要求,能根据社会需要做弹性调整。课程体系设计有较多企业或行业专家参与。课程体系结构比例科学合理。 人文和社会科学类课程至少占总学分的15%;数学和自然科学类课程至少占总学分的15%,实践性环节至少占总学分或总学时的20%,学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的30%。 | 课程设置能服务于专业培养目标、满足预期的毕业生能力要求,能较好体现学生知识、能力、素质协调发展的要求。课程体系设计有较多的企业或行业专家参与。课程体系结构比例合理。 人文和社会科学类课程至少占总学分的15%;数学和自然科学类课程至少占总学分的15%,实践性环节至少占总学分或总学时的20%,学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的30%。 | 课程设置基本能服务于专业培养目标、满足预期的毕业生能力要求,基本能体现学生知识、能力、素质协调发展的要求。。课程体系设计有企业或行业专家参与。课程体系结构比例基本合理。 人文和社会科学类课程至少占总学分的15%;数学和自然科学类课程至少占总学分的15%,实践性环节至少占总学分或总学时的20%,学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的30%。 | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----------------------|---|--|---|--|
| 2. 专业与课程建设 | 2-2 课程教学大纲与教学内容* (6分) | 2-2-1 课程教学大纲与教学内容(3分) | 有各门课程的教学大纲，课程教学大纲合理，大纲能说明该门课程对培养目标的支撑；重视教学内容的改革与更新，改革力度大，成效显著 | 有各门课程的教学大纲，课程教学大纲合理，注意教学内容的改革与更新，改革有计划、能落实，执行情况良好 | 有各门课程的教学大纲，课程教学大纲较合理，有教学内容的改革与更新，执行情况一般 | 用双语授课的课程是指采用了外文教材，且用外语授课课时达到该课程课时的 50% 以上（含 50%）的课程(外语课除外) |
| | | 2-2-2 课程建设(2分) | 课程建设力度大，至少有省级精品课程（MOOC 或视频公开课等）1 门或者校级精品课程（MOOC 或视频公开课等）3 门 | 课程建设力度较大，有省级精品课程（MOOC 或视频公开课等）1 门或者校级精品课程（MOOC 或视频公开课等）2 门 | 课程建设力度一般，有校级精品课程（MOOC 或视频公开课等）1 门 | |
| | | 2-2-3 双语教学(1分) | 采用双语教学的专业必修课程比例≥5% | 采用双语教学的专业必修课程比例≥3% | 采用双语教学的专业必修课程比例≥1% | |
| | 2-3 教材建设* (2分) | 2-3-1 教材选用(1分) | 选用了符合教学大纲要求、水平较高的教材及教学参考书，使用近三年出版新教材的比例≥50% | 使用近三年出版新教材的比例≥40% | 使用近三年出版新教材的比例≥30% | 使用近三年出版的新教材是指教育部面向 21 世纪课程教材、国家重点教材和教学指导委员会推荐的教材 |
| | | 2-3-2 教材建设(1分) | 近五年内主持或参与编写并使用有自己特色的教材、教学参考书或教学辅助教材≥4 本 | 近五年内主持或参与编写并使用教学参考书或教学辅助教材≥3 本 | 近五年内主持或参与编写并使用教学参考书或教学辅助教材≥2 本 | |
| | 2-4 教学方法与手段(2分) | 2-4-1 采用现代化教学手段(0.5分) | 有 70%以上教师采用了多媒体授课等现代化教学手段 | 有 60%以上教师采用了多媒体授课等现代化教学手段 | 有 50%以上教师采用了多媒体授课等现代化教学手段 | 1.多媒体授课是指利用多媒体技术授课，多媒体技术是指 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------|----------------------------|--|---|---|---|
| | 分) | 2-4-2 多媒体课件 (0.5分) | 多媒体课件研制能力强、应用状况好,使用多媒体授课的专业必修课课时比例≥20%。自行研制的多媒体课件≥15个;注重信息化技术与人才培养的深度融合,建有MOOC等数字化优质教学资源以及学生自主学习网络平台 | 使用多媒体授课专业必修课课时比例≥18%。自行研制的多媒体课件≥13门并普遍运用 | 使用多媒体授课专业必修课课时比例≥15%。自行研制的多媒体课件≥10门并普遍运用 | 利用计算机综合处理文字、声音、图像、图形、动画等信息的新技术。仅将文字投影到屏幕,不算是多媒体授课 2.试卷库是指一门课程至少应有10套试卷 |
| | | 2-4-3 教学方法 (0.5分) | 积极改革教学方法,成效显著,学生评价高 | 重视教学方法改革与创新,效果较为显著,学生评价较好 | 有教学方法改革与创新,效果一般,学生评价一般 | |
| | | 2-4-5 考试改革 (0.5分) | 有50%的专业基础课程实行了教考分离,改革考核模式,并且建立了试题库或试卷库 | 有40%的专业基础课程实行了教考分离,改革考核模式,并且建立了试题库或试卷库 | 有30%的专业基础课程实行了教考分离,改革考核模式,并且建立了试题库或试卷库 | |
| 3. 师资队伍 | 3-1 高水平教师* (4分) | 3-1-1 拥有高水平教师情况 (2分) | 专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例≥30%,从事过工程设计和研究背景的比例≥40%;具有高级职称的比例应≥35%。有省校级教学名师或一批学术水平、教学水平高的教师 | 专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例≥25%,从事过工程设计和研究背景的比例≥35%;具有高级职称的比例应≥32%。 | 专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例≥20%,从事过工程设计和研究背景的比例≥30%;具有高级职称的比例应≥30%。 | |
| | | 3-1-2 教授、副教授上本科课程的学时数 (2分) | 副教授及教授全部给本科生授课,教授、副教授给本科生授课人均高于2门/学年。 | 副教授及教授全部给本科生授课,教授、副教授给本科生授课人均1~2门/学年。 | 副教授及教授全部给本科生授课,教授、副教授给本科生授课人均低于1门/学年。 | |

| | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---|--|---|---|---|
| | 3-2 教师数量 与 结构* (6 分) | 3-2-1 数量(3 分) | 专任教师数量能满足专业教学需求,教师数量≥15人;生师比≤20:1;校外兼职教师占教师总数的比例≤15%。 | 专任教师数量能满足专业教学需求,教师数量≥12人;生师比≤22:1;校外兼职教师占教师总数的比例≤20%。 | 专任教师数量能满足专业教学需求,教师数量≥10人;生师比≤24:1;校外兼职教师占教师总数的比例≤25%。 | 1.结构指本学科专业课程教师的年龄、学历、学位、职称、学缘结构 2.具有研究生学位是指已取得硕士、博士学位者 | |
| | | 3-2-2 队伍结构(3分) | 专任教师整体结构较合理,发展趋势良好;具有硕士、博士学位的比例≥80%。 | 专任教师整体结构较合理,发展趋势良好;具有硕士、博士学位的比例≥65%。 | 专任教师整体结构合理;具有硕士、博士学位的比例≥50%。 | | |
| | 3-3 队伍建设 与 综合素质 (4分) | 3-3-1 师资培养情况(2分) | 有符合专业建设规划、目标明确的师资建设规划、培养计划和实施方案,措施得力,效果明显。近三年专业教师职称结构、学位结构明显提升 | 有师资培养计划和实施方案,效果较为明显。近三年专业教师职称结构、学位结构有较大提升 | 有师资培养计划和实施方案,执行效果一般。近三年专业教师职称结构、学位结构有所提升 | 1.先进荣誉的教师是指获得院级及以上表彰的先进工作者、先进教师、优秀教师。获教学质量优秀奖和先进荣誉的教师以文件为准 2.教学质量参看平时学院对教师的各种教学评估和专家现场听课评估,教师授课质量的优良率及毕业环节等实践教学环节中反映出来的教师指导水平等 | |
| | | 3-3-2 教师风范(2分) | 群体素质高,有良好的团队精神,教师严谨治学,从严执教,教书育人,敬业精神好,教学质量高,获得校级以上优秀教学质量奖及各种先进荣誉的教师占总数比例≥8% | 教风好,严谨治学,教书育人,有良好的敬业精神,教学质量较高,有获得校级优秀教学质量奖及各种先进荣誉的教师占总数比例≥5% | 教风好,严谨治学,教书育人,有良好的敬业精神,教学质量一般,有获得校级优秀教学质量奖及各种先进荣誉的教师占总数比例≥3% | | |
| | 4. 教学 条件 | 4-1 实验装 备及其 利用 *(6分) | 4-1-1 实验室及设备(2分) | 实验室设施完善,拥有用于本科教学的高新仪器设备,生均仪器设备值≥6000元;实验教学设备数量满足教学需要,仪器完好率≥94%,年均更新仪器设备值≥12% | 实验室设施较完善,拥有用于本科教学的高新仪器设备,生均仪器设备值≥5500元;实验教学设备数量满足教学需要,仪器完好率≥92%,年均更新仪器设备值≥11% | 实验室设施基本完善,拥有用于本科教学的高新仪器设备,生均仪器设备值≥5000元;实验教学设备数量满足教学需要,仪器完好率≥90%,年均更新仪器设备值≥10% | 1.设计性实验是指给定实验目的要求和实验条件,由学生自行设计实验方案并加以实现的实验;综合性实验是指实 |

| | | | | | | |
|---------|-------------------|----------------------|---|---|---|--|
| 与实践教学环节 | | 4-1-2 实验开出率 (2分) | 实验开出率为 100%，而且所开实验能满足本专业人才培养的需要 | 实验开出率≥80%，所开实验基本满足本专业人才培养的需要 | 实验开出率≥60%，所开实验基本满足本专业人才培养的需要 | <p>验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验</p> <p>2.实验开出率是指开出的实验数与按教学大纲应开出的实验数的比例</p> <p>3.实验室开放程度是指正常实验教学之外，开放的实验室占总实验室的比例及开放的时间所占的比例</p> |
| | | 4-1-3 综合性、设计性实验 (1分) | 有综合性、设计性实验的课程占有实验的课程总数的比例≥80%，效果好 | 有综合性、设计性实验的课程占有实验的课程总数的比例≥60%，有较好的效果 | 有综合性、设计性实验的课程占有实验的课程总数的比例≥40%，有一定的效果 | |
| | | 4-1-4 实验室开放程度 (1分) | 对本科生有开放性实验室，开放时间长（不低于 15 学时/周），开放范围及覆盖面广；面向大学生设立科研创新项目，学生积极参与 | 对本科生有开放性实验室，开放时间长（不低于 12 学时/周），开放范围及覆盖面广 | 有开放性实验室，开放时间长（不低于 10 学时/周） | |
| | 4-2 实践教学* (7分) | 4-2-1 实践教学体系 (3分) | 重视实践教学环节，实践教学内容更新及时，体系设计科学合理，有培养学生创新意识、创新能力和实践能力的培养措施 | 重视实践教学环节，实践教学内容更新及时，体系设计科学合理 | 有实践教学环节，体系设计较科学合理 | 校外实习基地是指已签订协议书并以学院名义挂牌的基地 |
| | | 4-2-2 产学研活动 (2分) | 开展了产学研相结合的教学活动，效果显著 | 开展了产学研相结合的教学活动，效果较为明显 | 开展了产学研相结合的教学活动 | |
| | | 4-2-3 校内外实习基地 (2分) | 校内外实习基地完善，至少有 4 个稳定的校外实习基地，并能满足教学需要 | 校内实习基地完善，至少有 3 个稳定的校外实习基地，并能基本满足实习教学需要 | 校内实习基地完善，至少有 2 个稳定的校外实习基地，并能基本满足实习教学需要 | |
| | 4-3 图书资料及其利用 (2分) | 4-3-1 专业图书 (1分) | 专业图书文献种类和数量能很好满足专业教学和科学研究的需要，生均≥140 册 | 专业图书文献种类和数量达到有关规定，基本满足专业教学和科学研究的需要。生均≥120 册 | 专业图书文献种类和数量达到有关规定，基本满足专业教学和科学研究的需要。生均≥100 册 | <p>1.图书文献资料包含学院图书馆及系(部)资料室所藏文字、光盘、声像等各种载体的文献资料</p> <p>2.国内外重要杂志以北京大学图书馆</p> |
| | | 4-3-2 期刊 (0.5分) | 本专业的国内重要杂志齐全，并有一定数量本专业国外的重要刊物 | 本专业的国内重要杂志比较齐全 | 具有本专业的国内重要杂志 | |

| | | | | | | |
|---------|--------------------|---------------------------|--|---|---|---|
| | | 4-3-3 每年专业图书、期刊等借书率(0.5分) | 生均≥15册 | 生均≥10册, | 生均≥5册 | 发布的中文核心期刊和中国科学引文数据库核心期刊为标准 |
| 5. 教学管理 | 5-1 质量监控* (5分) | 5-1-1 教学管理制度执行情况 (3分) | 对学校教学管理制度, 学院(系、部)有相应的配套措施, 执行严格, 效果好 | 对学校的教学管理制度, 学院(系、部)执行严格, 效果较好 | 对学校的教学管理制度, 学院(系、部)执行较好 | 学院(系、部)执行情况是指每学期有领导干部听课记录、试卷抽查、试卷质量分析、作业规范要求、毕业设计(论文)抽查、考试管理、学生评教、教师评教、教师评学等活动形成的记录和材料等 |
| | | 5-1-2 教学质量监控情况 (2分) | 建立了学院(系、部)教学质量监控体系, 建立了教学工作责任制, 有完善的教师教学质量评价制度、新任教师试讲制、学生学习质量评价、毕业生质量跟踪调查制度、教学信息反馈制度等教学环节质量监控措施, 近三年没有发生重大教学事故 | 建立了学院(系、部)教学质量监控体系, 有教学环节质量标准, 开展了学生评教、教师评教活动, 新任教师实行了试讲制, 有毕业生质量跟踪调查制度 | 建立了学院(系、部)教学质量监控体系, 有教学环节质量标准, 开展了学生评教、教师评教活动, 新任教师实行了试讲制 | |
| | 5-2 教学文件和档案管理 (5分) | 5-2-1 教学文件 (2分) | 所有教师都能按期、按质上交教学文件, 教学文件收集齐全、完整 | 重视教学文件收集, 不低于90%的教师能够按期、按质上交教学文件 | 重视教学文件收集, 不低于80%的教师能够按期、按质上交教学文件 | 各类教学档案指教学文件(包括教学计划、教学大纲、教学进度表、实验大纲、实验指导书等)、教学管理制度、试卷、毕业设计(论文)规范材料、教改材料等 |
| | | 5-2-2 教学档案管理 (3分) | 各类教学档案资料收集齐全、完整, 整理规范、管理严格, 有专人、专用教学档案柜, 分类存档, 方便查阅, 手段先进 | 各类教学档案资料收集齐全, 整理较为规范, 管理较为严格, 有专人、专用教学档案柜, 方便查阅 | 各类教学档案资料收集齐全, 有人员负责归档、整理 | |

| | | | | | | |
|---------|----------------|---------------------|---|--|---|--|
| 6. 教学成果 | 6-1 教学研究* (5分) | 6-1-1 教学研究项目(3分) | 教师积极开展专业教学改革研究, 效果明显。主持省(部)级及以上教学研究项目≥4项, 并取得明显成效 | 开展了专业教学改革研究, 主持省(部)级及以上教学研究项目≥2项, 取得了较好的成效 | 开展了专业教学改革研究, 主持校级或参加省(部)级及以上教学研究项目≥2项, 取得了较好的成效 | 1.公开发表是指以第一作者名义发表在公开刊号的刊物上。 2.教学研究项目是指本专业教师主持的本专业教学研究项目。 3.教学成果奖是指最近两届获得的本专业教学成果奖 4.教材包括纸质材料、电子材料、多媒体课件 |
| | | 6-1-2 教学研究论文(2分) | 近三年平均每位教师公开发表教学研究论文≥0.8篇 | 近三年平均每位教师公开发表教学研究论文≥0.6篇 | 近三年平均每位教师公开发表教学研究论文≥0.4篇 | |
| | 6-2 教学改革成果(2分) | 6-2-1 教学成果及获奖情况(2分) | 本专业近三年获省部级及以上教学成果奖≥2项或省部级及以上教材奖≥1项 | 本专业近三年获省级教学成果奖≥1项或校级教学成果奖≥2项 | 本专业近三年获校级教学成果奖≥1项 | |
| 7. 科研水平 | 7-1 学科建设*(4分) | 7-1-1 学术地位与水平(4分) | 本专业所在学科有≥1个省级及以上重点学科或重点实验室或其他省级学科平台, 或有≥1个一级学科博士点, 学科专业发展趋势良好 | 本专业所在学科拥有校级重点学科或校级学科平台, 或有≥1个一级学科硕士点, 学科专业发展趋势良好 | 作为本专业的主干学科的学科建设成效好, 初步形成了学术水平较高的学术梯队 | 1.学科专业发展趋势良好是指有学科专业带头人、形成了一支学历结构重心、职称结构重心较高并且年富力强的学术梯队、有一定数量的骨干教师 2.科研项目是指由本专业教师主持的本学科专业的科研项目 3.科研项目结题以批 |
| | 7-2 科研项目(2分) | 7-2-1 科研项目(2分) | 近三年本专业获得省部级及以上科研项目≥6项, 并且有较充裕的科研经费 | 近三年获得省级及以上科研项目≥4项 | 近三年获得厅、局级以上科研项目4项, 其中至少有省部级科研项目1项 | |
| | 7-3 科研成果*(2分) | 7-3-1 科研成果与专利(1分) | 近三年有1项以上获省部级及以上科研成果奖, 并且有通过省级以上科研管理部门组织鉴定结题的科研课题或者专利4项以上 | 近三年有通过省级及以上科研管理部门组织鉴定结题的科研课题或者专利≥4项 | 近三年有通过省级及以上科研管理部门组织鉴定结题的科研课题或者专利≥2项 | |

| | | | | | | |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|--|--|---|--|
| | | 7-3-2 学术论文(1分) | 近三年平均每位教师以第一作者(通讯作者)名义发表或出版论文(专著)及专利数≥2篇。或者近二年本专业论文被EI、SCI、CSCD、CPCI、SSCI索引,新华文摘,高等学校文科学报文摘、人大报刊复印资料转载≥2篇 | 近三年平均每位教师以第一、二作者名义发表或出版论文(专著)及专利数≥1.5篇;或者近三年本专业有被EI、SCI、ISTP、SSCI索引,新华文摘,高等学校文科学报文摘、人大报刊复印资料转载的论文≥1.5篇。。 | 近三年平均每位教师以第一、二作者名义发表或出版论文(专著)及专利数≥1篇;或者近三年本专业有被EI、SCI、ISTP、SSCI索引,新华文摘,高等学校文科学报文摘、人大报刊复印资料转载的论文≥1篇。 | 文为准 4.著作每5万字计1篇论文 5. 产学研合作项目≥20万按照省级以上课题计算 |
| 8. 教学质量 | 8-1 人才培养质量*(7分) | 8-1-1 思想品德(1分) | 学生整体思想素质高,学风正,≥5名学生获得校级及以上优秀奖励 | 学生思想素质较高,学风良好,≥3名学生获得校级及以上优秀奖励 | 学生思想素质较高,学风较好,至少1名学生获得校级优秀奖励 | 1.基本理论水平高是指由学院统一组织统考的公共基础课、实施了教考分离的本专业基础课(2-3门)的考试成绩好 2.外语统考通过率均为累积通过率,其中非英语专业的指英语四级通过率,外语专业的指本专业规定的通过率。考察最近三届毕业生 3.毕业论文(设计)考察2届毕业生 4.升硕率包括免试推荐的研究生人数 |
| | | 8-1-2 基本理论(1分) | 水平高 | 水平良好 | 水平较好 | |
| | | 8-1-3 外语与计算机等级考试(1分) | 外语统考通过率≥60%,计算机等级考试一级通过率≥95% | 外语统考通过率≥50%,计算机等级考试一级通过率≥90% | 外语统考通过率≥40%,计算机等级考试一级通过率≥85% | |
| | | 8-1-4 毕业论文(设计)(3分) | 选题科学、合理,结合社会经济实际,能够做到一人一题,且各不相同。严格遵照答辩程序,有导师评估、教研室评估、答辩小组评估,评分合理。单个老师指导学生数≤10人,指导教师均具有中级以上职称或硕士学位,且高职称比例≥30% | 选题科学、合理,结合社会经济实际,答辩规范,评分合理,单个老师指导学生数≤12人,指导教师均具有中级以上职称或硕士学位,且高职称比例≥25% | 选题科学、合理,结合社会经济实际,答辩规范,评分合理,单个老师指导学生数≤14人,指导教师均具有中级以上职称或硕士学位,且高职称比例≥20% | |
| | 8-1-5 升硕率(1分) | 近三届本科毕业生学生平均升硕率≥10% | 近三届本科毕业生学生平均升硕率≥8% | 近三届本科毕业生学生平均升硕率≥6% | | |
| 8-2 学生创新能力(5分) | 8-2-1 学生公开发表文章(论文、作品)(1分) | 近三年公开发表学术论文或者专利,专业每千名学生≥5篇(项) | 近三年公开发表学术论文或者专利,专业每千名学生≥4篇(项) | 近三年公开发表学术论文或者专利,专业每千名学生≥3篇(项) | 1.公开发表文章指在校以学生以第一作者名义发表,不含在校报发表的文章,其中 | |

| | | | | | | |
|---------|----------------|-------------------------|--|--|--|---|
| | | 8-2-2 创新活动与实践能力（2分） | 有创新实践基地，开展了创新实践活动；课内外实践教学效果好，学生实践能力强，参加课内外科技文化活动的学生人数多、效果好。主持国家级、省级创新创业计划项目、校级大学生科研创新基金等≥10项；创新创业教育成效显著，大学生在学科竞赛、发明专利、科学发明等方面不断取得新成果 | 有创新实践基地，积极组织大学生参加多种形式的校内外、课内外创新实践活动（工程、社会调查、科研训练等），参加课内外科技文化活动的学生人数较多、并取得较好效果；主持国家级、省级创新创业计划项目、校级大学生科研创新基金等≥8项 | 积极组织大学生参加多种形式的校内外、课内外创新实践活动（工程、社会调查、科研训练等），参加课内外科技文化活动的学生人数较多、并取得较好效果；主持国家级、省级创新创业计划项目、校级大学生科研创新基金等≥5项 | 在公开出版的论文集或者增刊中发表的文章不超过一半 2.学生参加课外科技文化活动的人数，应以较长时间、系统地参加文化科技活动的人数计入，这一人数约占学生总数一半左右，可视为“人数多” |
| | | 8-3-3 参加技能和科技竞赛活动情况（2分） | 积极参加各种技能和科技竞赛活动，获省部级及以上竞赛奖励≥6项，或获校级竞赛奖励≥18项 | 积极参加各种技能和科技竞赛活动，获省部级及以上竞赛奖励≥4项，或获校级竞赛奖励≥12项 | 参加各种技能和科技竞赛活动，获省部级及以上竞赛奖励≥2项，或获校级竞赛奖励≥6项 | 3.参加的各种各种技能和科技竞赛活动统计为安徽省教育厅界定的A类或B类赛事 |
| 9. 社会声誉 | 9-1 生源（1分） | 9-1-1 生源质量（1分） | 最低录取分数高于同批学校录取最低控制线≥10分， | 最低录取分数高于同批学校录取最低控制线≥5分， | 最低录取分数不低于同批学校录取最低控制线 | |
| | 9-2 毕业生就业*（4分） | 9-2-1 本专业毕业生当年就业率（4分） | 毕业生初次就业率达到全省平均水平，并≥90%。专业对口率、薪酬等比上一年提高，第三方统计、用人单位评价良好，毕业生创业率达到全国平均水平 | 毕业生初次就业率达到全省平均水平，并≥85%。专业对口率、薪酬等比上一年提高，第三方统计、用人单位评价良好，毕业生创业率达到全国平均水平 | 毕业生初次就业率达到全省平均水平，并≥80%。专业对口率、薪酬等比上一年提高，第三方统计、用人单位评价良好，毕业生创业率达到全国平均水平 | 本专业毕业生当年就业率计算到当年12月，含考研录取的研究生，考察近三年的就业情况 |

| | | | | | | |
|---------|---------------------|--|--|--|--|-----------------------------------|
| | 9-3 社会评价 (3分) | 9-3-1 用人单位对毕业生质量的综合评价 (3分) | 用人单位对毕业生思想品德、敬业精神、工作态度、专业知识、工作能力、创新能力的综合评价反映满意或比较满意率 $\geq 90\%$ | 用人单位对毕业生思想品德、敬业精神、工作态度、专业知识、工作能力、创新能力的综合评价反映满意或比较满意率 $\geq 80\%$ | 用人单位对毕业生思想品德、敬业精神、工作态度、专业知识、工作能力、创新能力的综合评价反映满意或比较满意率 $\geq 70\%$ | 由学校组织对近三届毕业生进行调查，回收率不低于毕业生总数的 20% |
| 专业特色与优势 | | <p>专业特色是在长期办学过程中积淀形成的，本专业特有的，优于省内外其他学校同类专业的独特优质风貌。特色应当对优化人才培养过程，提高教学质量作用大，效果显著。特色有一定的稳定性并应在社会上有一定影响、得到公认。特色体现在以下几个层面：</p> <p>(1) 体现在专业办学过程中的办学理念、办学思路；(2) 体现在专业教育上的特色——人才培养模式，人才培养质量与特色；(3) 体现在专业教学上的特色——课程体系、教学方法以及解决教改中的重点问题等；(4) 体现在本专业教学管理上的特色——科学先进的教学管理制度、运行机制等。</p> | | | | |

3 仪器类专业评估指标内涵与评估等级标准

3-1 仪器类专业评估指标内涵与评估等级标准

| 一级指标 | 二级指标 | 主要观测点 | 标准 | | | 备注 |
|----------------|------------------|-------------------------|--|---|---|---|
| | | | A | B | C | |
| 1. 专业办学目标与建设规划 | 1-1 专业定位* (2分) | 1-1-1 专业办学定位(1分) | 专业办学思想明确, 专业定位准确, 特色鲜明 | 专业办学思想明确, 专业定位准确 | 专业办学思想较明确, 专业定位较准确 | 1. 专业定位是指该专业根据社会的需要和本专业自身的办学条件, 找准自己的位置, 体现一定时期学院的目标定位、类型定位、层次定位、学科定位、服务面向定位等 2. 本科各专业的专业内涵参见 1998 年教育部颁发的《普通高等学校本科专业介绍》 3. 社会力量参与专业建设是指利用国内外各种教育资源合作办学 |
| | | 1-1-2 人才培养目标定位与培养规格(1分) | 专业人才培养目标定位准确, 体现学校办学定位及专业基础和学科特色, 培养规格符合本专业内涵, 适应地方经济与社会发展的需要 | 专业人才培养目标符合学校办学定位专业基础和学科特色, 培养规格符合本专业内涵 | 专业人才培养目标基本符合学校办学定位专业基础和学科特色, 培养规格基本符合本专业内涵 | |
| | 1-2 专业建设规划* (3分) | 1-2-1 建设规划及实施方案(1分) | 有科学、合理、切实可行的专业发展规划, 分期建设, 目标明确, 措施得力, 成效显著, 并在实施中不断优化 | 专业发展规划和分期建设目标明确, 有相应的改进措施, 并取得一定成效 | 有专业发展规划和分期建设目标, 有措施, 有成效 | |
| | | 1-2-2 专业改革思路与措施(2分) | 改革思路清晰、措施得当, 充分体现了专业办学水平; 充分体现了内涵改造与外延拓展的统一, 社会参与专业建设, 成效显著; 坚持开放办学, 创新人才培养模式, 建立校企、校地、校校、国际合作的协同育人机制; 教学科研协同育人机制健全; 科研成果能有效支撑人才培养 | 有思路, 成效较明显, 能体现了专业办学水平; 能体现了内涵改造与外延拓展的统一; 能够利用社会力量办专业 | 有思路, 成效较明显, 基本体现了专业办学水平; 基本体现了内涵改造与外延拓展的统一; 能够利用社会力量办专业 | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----------------|---|--|--|--|
| 2. 专业与课程建设 | 2-1 专业教学计划与课程体系* (6分) | 2-1-1 教学计划 (2分) | 培养方案中的教学计划科学、合理,符合培养目标的要求,体现德、智、体、美全面发展,有利于人文素养、科学素质提高以及实践能力、创新精神、创业精神和社会责任感的培养;执行严格、规范 | 培养方案中的教学计划符合培养目标的要求,体现德、智、体、美全面发展,有利于人文素养、科学素质提高以及实践能力、创新精神和创业精神的培养;执行情况良好 | 培养方案中的教学计划能反映培养目标要求;体现德、智、体、美全面发展,有利于人文素养、科学素质提高以及实践能力、创新精神、创业精神和社会责任感的培养;并能够执行 | 1.本指标体系中的课程均指本专业的专业基础课及专业课,不含公共基础课(课程体系中的选修课指本专业的模块选修课程与任选课程) 2.选修课应该有教材或者指定参考书 |
| | | 2-1-2 课程体系 (4分) | 课程设置能服务于专业培养目标、满足预期的毕业生能力要求,很好体现学生知识、能力、素质协调发展的要求,能根据社会需要做弹性调整。课程体系设计有较多企业或行业专家参与。课程体系结构比例科学合理。 人文和社会科学类课程至少占总学分的15%;数学和自然科学类课程至少占总学分的15%,实践性环节至少占总学分或总学时的20%,学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的30%。 | 课程设置能服务于专业培养目标、满足预期的毕业生能力要求,能较好体现学生知识、能力、素质协调发展的要求。课程体系设计有较多的企业或行业专家参与。课程体系结构比例合理。 人文和社会科学类课程至少占总学分的15%;数学和自然科学类课程至少占总学分的15%,实践性环节至少占总学分或总学时的20%,学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的30%。 | 课程设置基本能服务于专业培养目标、满足预期的毕业生能力要求,基本能体现学生知识、能力、素质协调发展的要求。。课程体系设计有企业或行业专家参与。课程体系结构比例基本合理。 人文和社会科学类课程至少占总学分的15%;数学和自然科学类课程至少占总学分的15%,实践性环节至少占总学分或总学时的20%,学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的30%。 | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----------------------|---|--|---|--|
| 2. 专业与课程建设 | 2-2 课程教学大纲与教学内容* (6分) | 2-2-1 课程教学大纲与教学内容(3分) | 有各门课程的教学大纲，课程教学大纲合理，大纲能说明该门课程对培养目标的支撑；重视教学内容的改革与更新，改革力度大，成效显著 | 有各门课程的教学大纲，课程教学大纲合理，注意教学内容的改革与更新，改革有计划、能落实，执行情况良好 | 有各门课程的教学大纲，课程教学大纲较合理，有教学内容的改革与更新，执行情况一般 | 用双语授课的课程是指采用了外文教材，且用外语授课课时达到该课程课时的 50% 以上（含 50%）的课程(外语课除外) |
| | | 2-2-2 课程建设(2分) | 课程建设力度大，至少有省级精品课程（MOOC 或视频公开课等）1 门或者校级精品课程（MOOC 或视频公开课等）3 门 | 课程建设力度较大，有省级精品课程（MOOC 或视频公开课等）1 门或者校级精品课程（MOOC 或视频公开课等）2 门 | 课程建设力度一般，有校级精品课程（MOOC 或视频公开课等）1 门 | |
| | | 2-2-3 双语教学(1分) | 采用双语教学的专业必修课程比例≥5% | 采用双语教学的专业必修课程比例≥3% | 采用双语教学的专业必修课程比例≥1% | |
| | 2-3 教材建设* (2分) | 2-3-1 教材选用(1分) | 选用了符合教学大纲要求、水平较高的教材及教学参考书，使用近三年出版新教材的比例≥50% | 使用近三年出版新教材的比例≥40% | 使用近三年出版新教材的比例≥30% | 使用近三年出版的新教材是指教育部面向 21 世纪课程教材、国家重点教材和教学指导委员会推荐的教材 |
| | | 2-3-2 教材建设(1分) | 近五年内主持或参与编写并使用有自己特色的教材、教学参考书或教学辅助教材≥4 本 | 近五年内主持或参与编写并使用教学参考书或教学辅助教材≥3 本 | 近五年内主持或参与编写并使用教学参考书或教学辅助教材≥2 本 | |
| | 2-4 教学方法与手段(2分) | 2-4-1 采用现代化教学手段(0.5分) | 有 70% 以上教师采用了多媒体授课等现代化教学手段 | 有 60% 以上教师采用了多媒体授课等现代化教学手段 | 有 50% 以上教师采用了多媒体授课等现代化教学手段 | 1.多媒体授课是指利用多媒体技术授课，多媒体技术是指 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------|----------------------------|---|--|--|---|
| | 分) | 2-4-2 多媒体课件 (0.5分) | 多媒体课件研制能力强、应用状况好,使用多媒体授课的专业必修课课时比例 $\geq 20\%$ 。自行研制的多媒体课件 ≥ 15 个;注重信息化技术与人才培养的深度融合,建有MOOC等数字化优质教学资源以及学生自主学习网络平台 | 使用多媒体授课专业必修课课时比例 $\geq 18\%$ 。自行研制的多媒体课件 ≥ 13 门并普遍运用 | 使用多媒体授课专业必修课课时比例 $\geq 15\%$ 。自行研制的多媒体课件 ≥ 10 门并普遍运用 | 利用计算机综合处理文字、声音、图像、图形、动画等信息的新技术。仅将文字投影到屏幕,不算是多媒体授课 2.试卷库是指一门课程至少应有10套试卷 |
| | | 2-4-3 教学方法 (0.5分) | 积极改革教学方法,成效显著,学生评价高 | 重视教学方法改革与创新,效果较为显著,学生评价较好 | 有教学方法改革与创新,效果一般,学生评价一般 | |
| | | 2-4-5 考试改革 (0.5分) | 有50%的专业基础课程实行了教考分离,改革考核模式,并且建立了试题库或试卷库 | 有40%的专业基础课程实行了教考分离,改革考核模式,并且建立了试题库或试卷库 | 有30%的专业基础课程实行了教考分离,改革考核模式,并且建立了试题库或试卷库 | |
| 3. 师资队伍 | 3-1 高水平教师* (4分) | 3-1-1 拥有高水平教师情况 (2分) | 专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例 $\geq 30\%$,从事过工程设计和研究背景的比例 $\geq 60\%$;具有高级职称的比例应 $\geq 35\%$ 。有省校级教学名师或一批学术水平、教学水平高的教师 | 专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例 $\geq 25\%$,从事过工程设计和研究背景的比例 $\geq 55\%$;具有高级职称的比例应 $\geq 32\%$ 。 | 专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例 $\geq 20\%$,从事过工程设计和研究背景的比例 $\geq 50\%$;具有高级职称的比例应 $\geq 30\%$ 。 | |
| | | 3-1-2 教授、副教授上本科课程的学时数 (2分) | 副教授及教授全部给本科生授课,教授、副教授给本科生授课人均高于2门/学年。 | 副教授及教授全部给本科生授课,教授、副教授给本科生授课人均1~2门/学年。 | 副教授及教授全部给本科生授课,教授、副教授给本科生授课人均低于1门/学年。 | |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|--|--|--|--|
| 3-2 教师数量 与 结构* (6 分) | 3-2-1 数量 (3 分) | 专任教师数量能满足专业教学需求, 教师数量 ≥ 15 人; 生师比 $\leq 16:1$, 专业实验教师生师比 $\leq 130:1$; 校外兼职教师占教师总数的比例 $\leq 15\%$ 。 | 专任教师数量能满足专业教学需求, 教师数量 ≥ 12 人; 生师比 $\leq 18:1$, 专业实验教师生师比 $\leq 140:1$; 校外兼职教师占教师总数的比例 $\leq 20\%$ 。 | 专任教师数量能满足专业教学需求, 教师数量 ≥ 10 人; 生师比 $\leq 20:1$, 专业实验教师生师比 $\leq 150:1$; 校外兼职教师占教师总数的比例 $\leq 25\%$ 。 | 1. 结构指本学科专业课程教师的年龄、学历、学位、职称、学缘结构 2. 具有研究生学位是指已取得硕士、博士学位者 |
| | 3-2-2 队伍结构 (3 分) | 专任教师整体结构较合理, 发展趋势良好; 40 岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位, 专任教师具有博士学位的比例不低于 40%, 具有硕士、博士学位的比例 $\geq 80\%$ 。 | 专任教师整体结构较合理, 发展趋势良好; 40 岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位, 专任教师具有博士学位的比例不低于 35%, 具有硕士、博士学位的比例 $\geq 65\%$ 。 | 专任教师整体结构合理, 40 岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位, 专任教师具有博士学位的比例不低于 30%, 具有硕士、博士学位的比例 $\geq 50\%$ 。 | |
| 3-3 队伍建设 与 综合素质 (4 分) | 3-3-1 师资培养情况 (2 分) | 有符合专业建设规划、目标明确的师资建设规划、培养计划和实施方案, 措施得力, 效果明显。近三年专业教师职称结构、学位结构明显提升 | 有师资培养计划和实施方案, 效果较为明显。近三年专业教师职称结构、学位结构有较大提升 | 有师资培养计划和实施方案, 执行效果一般。近三年专业教师职称结构、学位结构有所提升 | 1. 先进荣誉的教师是指获得院级及以上表彰的先进工作者、先进教师、优秀教师。获教学质量优秀奖和先进荣誉的教师以文件为准 2. 教学质量参看平时学院对教师的各种教学评估和专家现场听课评估, 教师授课质量的优良率及毕业环节等实践教学环节中反映出来的教师指导水平等 |
| | 3-3-2 教师风范 (2 分) | 群体素质高, 有良好的团队精神, 教师严谨治学, 从严执教, 教书育人, 敬业精神好, 教学质量高, 获得校级以上优秀教学质量奖及各种先进荣誉的教师占总数比例 $\geq 8\%$ | 教风好, 严谨治学, 教书育人, 有良好的敬业精神, 教学质量较高, 有获得校级优秀教学质量奖及各种先进荣誉的教师占总数比例 $\geq 5\%$ | 教风好, 严谨治学, 教书育人, 有良好的敬业精神, 教学质量一般, 有获得校级优秀教学质量奖及各种先进荣誉的教师占总数比例 $\geq 3\%$ | |

| | | | | | | |
|----------------|--------------------|---------------------|---|--|---|--|
| 4. 教学条件与实践教学环节 | 4-1 实验装备及其利用* (6分) | 4-1-1 实验室及设备(2分) | 实验室设施完善, 拥有用于本科教学的高新仪器设备, 生均仪器设备值≥6000元; 实验教学设备数量满足教学需要, 仪器完好率≥98%, 年均更新仪器设备值≥12% | 实验室设施较完善, 拥有用于本科教学的高新仪器设备, 生均仪器设备值≥5500元; 实验教学设备数量满足教学需要, 仪器完好率≥96%, 年均更新仪器设备值≥11% | 实验室设施基本完善, 拥有用于本科教学的高新仪器设备, 生均仪器设备值≥5000元; 实验教学设备数量满足教学需要, 仪器完好率≥95%, 年均更新仪器设备值≥10% | 1.设计性实验是指给定实验目的要求和实验条件,由学生自行设计实验方案并加以实现的实验;综合性实验是指实验内容涉及本课程的综合知识或与本课程相关课程知识的实验 2.实验开出率是指开出的实验数与按教学大纲应开出的实验数的比例 3.实验室开放程度是指正常实验教学之外,开放的实验室占总实验室的比例及开放的时间所占的比例 |
| | | 4-1-2 实验开出率(2分) | 实验开出率为100%,而且所开实验能满足本专业人才培养的需要 | 实验开出率≥80%,所开实验基本满足本专业人才培养的需要 | 实验开出率≥60%,所开实验基本满足本专业人才培养的需要 | |
| | | 4-1-3 综合性、设计性实验(1分) | 有综合性、设计性实验的课程占有实验的课程总数的比例≥80%,效果好 | 有综合性、设计性实验的课程占有实验的课程总数的比例≥60%,有较好的效果 | 有综合性、设计性实验的课程占有实验的课程总数的比例≥40%,有一定的效果 | |
| | | 4-1-4 实验室开放程度(1分) | 对本科生有开放性实验室,开放时间长(不低于15学时/周),开放范围及覆盖面广;面向大学生设立科研创新项目,学生积极参与 | 对本科生有开放性实验室,开放时间长(不低于12学时/周),开放范围及覆盖面广 | 有开放性实验室,开放时间长(不低于10学时/周) | |
| | 4-2 实践教学* (7分) | 4-2-1 实践教学体系(3分) | 重视实践教学环节,实践教学内容更新及时,体系设计科学合理,有培养学生创新意识、创新能力和实践能力的培养措施 | 重视实践教学环节,实践教学内容更新及时,体系设计科学合理 | 有实践教学环节,体系设计较科学合理 | 校外实习基地是指已签订协议书并以学院名义挂牌的基地 |
| | | 4-2-2 产学研活动(2分) | 开展了产学研相结合的教学活动,效果显著 | 开展了产学研相结合的教学活动,效果较为明显 | 开展了产学研相结合的教学活动 | |
| | | 4-2-3 校内外实习基地(2分) | 校内外实习基地完善,至少有4个稳定的校外实习基地,并能满足教学需要 | 校内实习基地完善,至少有3个稳定的校外实习基地,并能基本满足实习教学需要 | 校内实习基地完善,至少有2个稳定的校外实习基地,并能基本满足实习教学需要 | |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------------|---------------------------|--|---|---|--|
| | 4-3 图书资料 及其利用 (2分) | 4-3-1 专业图书 (1分) | 专业图书文献种类和数量能很好满足专业教学和科学研究的需要, 生均≥140册 | 专业图书文献种类和数量达到有关规定, 基本满足专业教学和科学研究的需要。生均≥120册 | 专业图书文献种类和数量达到有关规定, 基本满足专业教学和科学研究的需要。生均≥100册 | 1.图书文献资料包含学院图书馆及系(部)资料室所藏文字、光盘、声像等各种载体的文献资料 2.国内外重要杂志以北京大学图书馆发布的中文核心期刊和中国科学引文数据库核心期刊为标准 |
| | | 4-3-2 期刊 (0.5分) | 本专业的国内重要杂志齐全, 并有一定数量本专业国外的重要刊物 | 本专业的国内重要杂志比较齐全 | 具有本专业的国内重要杂志 | |
| | | 4-3-3 每年专业图书、期刊等借书率(0.5分) | 生均≥15册 | 生均≥10册, | 生均≥5册 | |
| 5. 教学管理 | 5-1 质量监控* (5分) | 5-1-1 教学管理制度执行情况 (3分) | 对学校教学管理制度, 学院(系、部)有相应的配套措施, 执行严格, 效果好 | 对学校的教学管理制度, 学院(系、部)执行严格, 效果较好 | 对学校的教学管理制度, 学院(系、部)执行较好 | 学院(系、部)执行情况是指每学期有领导干部听课记录、试卷抽查、试卷质量分析、作业规范要求、毕业设计(论文)抽查、考试管理、学生评教、教师评教、教师评学等活动形成的记录和材料等 |
| | | 5-1-2 教学质量监控情况 (2分) | 建立了学院(系、部)教学质量监控体系, 建立了教学工作责任制, 有完善的教师教学质量评价制度、新任教师试讲制、学生学习质量评价、毕业生质量跟踪调查制度、教学信息反馈制度等教学环节质量监控措施, 近三年没有发生重大教学事故 | 建立了学院(系、部)教学质量监控体系, 有教学环节质量标准, 开展了学生评教、教师评教活动, 新任教师实行了试讲制, 有毕业生质量跟踪调查制度 | 建立了学院(系、部)教学质量监控体系, 有教学环节质量标准, 开展了学生评教、教师评教活动, 新任教师实行了试讲制 | |
| | 5-2 教学文件和档案 | 5-2-1 教学文件 (2分) | 所有教师都能按期、按质上交教学文件, 教学文件收集齐全、完整 | 重视教学文件收集, 不低于90%的教师能够按期、按质上交教学文件 | 重视教学文件收集, 不低于80%的教师能够按期、按质上交教学文件 | 各类教学档案指教学文件(包括教学计划、教学大纲、教学 |

| | | | | | | |
|---------|----------------|---------------------|---|--|---|--|
| | 管理 (5分) | 5-2-2 教学档案管理(3分) | 各类教学档案资料收集齐全、完整,整理规范、管理严格,有专人、专用教学档案柜,分类存档,方便查阅,手段先进 | 各类教学档案资料收集齐全,整理较为规范,管理较为严格,有专人、专用教学档案柜,方便查阅 | 各类教学档案资料收集齐全,有人员负责归档、整理 | 进度表、实验大纲、实验指导书等)、教学管理制度、试卷、毕业设计(论文)规范材料、教改材料等 |
| 6. 教学成果 | 6-1 教学研究* (5分) | 6-1-1 教学研究项目(3分) | 教师积极开展专业教学改革研究,效果明显。主持省(部)级及以上教学研究项目≥4项,并取得明显成效 | 开展了专业教学改革研究,主持省(部)级及以上教学研究项目≥2项,取得了较好的成效 | 开展了专业教学改革研究,主持校级或参加省(部)级及以上教学研究项目≥2项,取得了较好的成效 | 1.公开发表是指以第一作者名义发表在公开刊号的刊物上。 2.教学研究项目是指本专业教师主持的本专业教学研究项目。 3.教学成果奖是指最近两届获得的本专业教学成果奖 4.教材包括纸质材料、电子材料、多媒体课件 |
| | | 6-1-2 教学研究论文(2分) | 近三年平均每位教师公开发表教学研究论文≥0.8篇 | 近三年平均每位教师公开发表教学研究论文≥0.6篇 | 近三年平均每位教师公开发表教学研究论文≥0.4篇 | |
| | 6-2 教学改革成果(2分) | 6-2-1 教学成果及获奖情况(2分) | 本专业近三年获省部级及以上教学成果奖≥2项或省部级及以上教材奖≥1项 | 本专业近三年获省级教学成果奖≥1项或校级教学成果奖≥2项 | 本专业近三年获校级教学成果奖≥1项 | |
| 7. 科研水平 | 7-1 学科建设*(4分) | 7-1-1 学术地位与水平(4分) | 本专业所在学科有≥1个省级及以上重点学科或重点实验室或其他省级学科平台,或有≥1个一级学科博士点,学科专业发展趋势良好 | 本专业所在学科拥有校级重点学科或校级学科平台,或有≥1个一级学科硕士点,学科专业发展趋势良好 | 作为本专业的主干学科的学科建设成效好,初步形成了学术水平较高的学术梯队 | 1.学科专业发展趋势良好是指有学科专业带头人、形成了一支学历结构重心、职称结构重心较高并且年富力强的学术梯队、有一定数量的骨干教师 2.科研项目是指由本专业教师主持的本学科专业的科研项目 3.科研项目结题以批 |
| | 7-2 科研项目(2分) | 7-2-1 科研项目(2分) | 近三年本专业获得省部级及以上科研项目≥6项,并且有较充裕的科研经费 | 近三年获得省级及以上科研项目≥4项 | 近三年获得厅、局级以上科研项目4项,其中至少有省部级科研项目1项 | |
| | 7-3 科研成果*(2分) | 7-3-1 科研成果与专利(1分) | 近三年有1项以上获省部级及以上科研成果奖,并且有通过省级以上科研管理部门组织鉴定结题的科研课题或者专利4项以上 | 近三年有通过省级及以上科研管理部门组织鉴定结题的科研课题或者专利≥4项 | 近三年有通过省级及以上科研管理部门组织鉴定结题的科研课题或者专利≥2项 | |

| | | | | | | |
|----------------|---------------------------|-------------------------------|--|--|---|--|
| | | 7-3-2 学术论文(1分) | 近三年平均每位教师以第一作者(通讯作者)名义发表或出版论文(专著)及专利数≥2篇。或者近二年本专业论文被EI、SCI、CSCD、CPCI、SSCI索引,新华文摘,高等学校文科学报文摘、人大报刊复印资料转载≥2篇 | 近三年平均每位教师以第一、二作者名义发表或出版论文(专著)及专利数≥1.5篇;或者近三年本专业有被EI、SCI、ISTP、SSCI索引,新华文摘,高等学校文科学报文摘、人大报刊复印资料转载的论文≥1.5篇。。 | 近三年平均每位教师以第一、二作者名义发表或出版论文(专著)及专利数≥1篇;或者近三年本专业有被EI、SCI、ISTP、SSCI索引,新华文摘,高等学校文科学报文摘、人大报刊复印资料转载的论文≥1篇。 | 文为准 4.著作每5万字计1篇论文 5. 产学研合作项目≥20万按照省级以上课题计算 |
| 8. 教学质量 | 8-1 人才培养质量*(7分) | 8-1-1 思想品德(1分) | 学生整体思想素质高,学风正,≥5名学生获得校级及以上优秀奖励 | 学生思想素质较高,学风良好,≥3名学生获得校级及以上优秀奖励 | 学生思想素质较高,学风较好,至少1名学生获得校级优秀奖励 | 1.基本理论水平高是指由学院统一组织统考的公共基础课、实施了教考分离的本专业基础课(2-3门)的考试成绩好 2.外语统考通过率均为累积通过率,其中非英语专业的指英语四级通过率,外语专业的指本专业规定的通过率。考察最近三届毕业生 3.毕业论文(设计)考察2届毕业生 4.升硕率包括免试推荐的研究生人数 |
| | | 8-1-2 基本理论(1分) | 水平高 | 水平良好 | 水平较好 | |
| | | 8-1-3 外语与计算机等级考试(1分) | 外语统考通过率≥60%,计算机等级考试一级通过率≥95% | 外语统考通过率≥50%,计算机等级考试一级通过率≥90% | 外语统考通过率≥40%,计算机等级考试一级通过率≥85% | |
| | | 8-1-4 毕业论文(设计)(3分) | 选题科学、合理,结合社会经济实际,能够做到一人一题,且各不相同。严格遵照答辩程序,有导师评估、教研室评估、答辩小组评估,评分合理。单个老师指导学生数≤10人,指导教师均具有中级以上职称或硕士学位,且高职称比例≥30% | 选题科学、合理,结合社会经济实际,答辩规范,评分合理,单个老师指导学生数≤12人,指导教师均具有中级以上职称或硕士学位,且高职称比例≥25% | 选题科学、合理,结合社会经济实际,答辩规范,评分合理,单个老师指导学生数≤14人,指导教师均具有中级以上职称或硕士学位,且高职称比例≥20% | |
| | 8-1-5 升硕率(1分) | 近三届本科毕业生学生平均升硕率≥10% | 近三届本科毕业生学生平均升硕率≥8% | 近三届本科毕业生学生平均升硕率≥6% | | |
| 8-2 学生创新能力(5分) | 8-2-1 学生公开发表文章(论文、作品)(1分) | 近三年公开发表学术论文或者专利,专业每千名学生≥5篇(项) | 近三年公开发表学术论文或者专利,专业每千名学生≥4篇(项) | 近三年公开发表学术论文或者专利,专业每千名学生≥3篇(项) | 1.公开发表文章指在校以学生以第一作者名义发表,不含在校报发表的文章,其中 | |

| | | | | | | |
|---------|----------------|-------------------------|--|--|--|---|
| | | 8-2-2 创新活动与实践能力（2分） | 有创新实践基地，开展了创新实践活动；课内外实践教学效果好，学生实践能力强，参加课内外科技文化活动的学生人数多、效果好。主持国家级、省级创新创业计划项目、校级大学生科研创新基金等 ≥ 10 项；创新创业教育成效显著，大学生在学科竞赛、发明专利、科学发明等方面不断取得新成果 | 有创新实践基地，积极组织大学生参加多种形式的校内外、课内外创新实践活动（工程、社会调查、科研训练等），参加课内外科技文化活动的学生人数较多、并取得较好效果；主持国家级、省级创新创业计划项目、校级大学生科研创新基金等 ≥ 8 项 | 积极组织大学生参加多种形式的校内外、课内外创新实践活动（工程、社会调查、科研训练等），参加课内外科技文化活动的学生人数较多、并取得较好效果；主持国家级、省级创新创业计划项目、校级大学生科研创新基金等 ≥ 5 项 | 在公开出版的论文集或者增刊中发表的文章不超过一半 2.学生参加课外科技文化活动的人数，应以较长时间、系统地参加文化科技活动的人数计入，这一人数约占学生总数一半左右，可视为“人数多” |
| | | 8-3-3 参加技能和科技竞赛活动情况（2分） | 积极参加各种技能和科技竞赛活动，获省部级及以上竞赛奖励 ≥ 6 项，或获校级竞赛奖励 ≥ 18 项 | 积极参加各种技能和科技竞赛活动，获省部级及以上竞赛奖励 ≥ 4 项，或获校级竞赛奖励 ≥ 12 项 | 参加各种技能和科技竞赛活动，获省部级及以上竞赛奖励 ≥ 2 项，或获校级竞赛奖励 ≥ 6 项 | 3.参加的各种各种技能和科技竞赛活动统计为安徽省教育厅界定的A类或B类赛事 |
| 9. 社会声誉 | 9-1 生源（1分） | 9-1-1 生源质量（2分） | 最低录取分数高于同批学校录取最低控制线 ≥ 10 分， | 最低录取分数高于同批学校录取最低控制线 ≥ 5 分， | 最低录取分数不低于同批学校录取最低控制线 | |
| | 9-2 毕业生就业*（4分） | 9-2-1 本专业毕业生当年就业率（4分） | 毕业生初次就业率达到全省平均水平，并 $\geq 90\%$ 。专业对口率、薪酬等比上一年提高，第三方统计、用人单位评价良好，毕业生创业率达到全国平均水平 | 毕业生初次就业率达到全省平均水平，并 $\geq 85\%$ 。专业对口率、薪酬等比上一年提高，第三方统计、用人单位评价良好，毕业生创业率达到全国平均水平 | 毕业生初次就业率达到全省平均水平，并 $\geq 80\%$ 。专业对口率、薪酬等比上一年提高，第三方统计、用人单位评价良好，毕业生创业率达到全国平均水平 | 本专业毕业生当年就业率计算到当年12月，含考研录取的研究生，考察近三年的就业情况 |

| | | | | | | |
|---------|---------------------|--|--|--|--|-----------------------------------|
| | 9-3 社会评价 (3分) | 9-3-1 用人单位对毕业生质量的综合评价 (2分) | 用人单位对毕业生思想品德、敬业精神、工作态度、专业知识、工作能力、创新能力的综合评价反映满意或比较满意率 $\geq 90\%$ | 用人单位对毕业生思想品德、敬业精神、工作态度、专业知识、工作能力、创新能力的综合评价反映满意或比较满意率 $\geq 80\%$ | 用人单位对毕业生思想品德、敬业精神、工作态度、专业知识、工作能力、创新能力的综合评价反映满意或比较满意率 $\geq 70\%$ | 由学校组织对近三届毕业生进行调查，回收率不低于毕业生总数的 20% |
| 专业特色与优势 | | <p>专业特色是在长期办学过程中积淀形成的，本专业特有的，优于省内外其他学校同类专业的独特优质风貌。特色应当对优化人才培养过程，提高教学质量作用大，效果显著。特色有一定的稳定性并应在社会上有一定影响、得到公认。特色体现在以下几个层面：</p> <p>(1) 体现在专业办学过程中的办学理念、办学思路；(2) 体现在专业教育上的特色——人才培养模式，人才培养质量与特色；(3) 体现在专业教学上的特色——课程体系、教学方法以及解决教改中的重点问题等；(4) 体现在本专业教学管理上的特色——科学先进的教学管理制度、运行机制等。</p> | | | | |

4 机械类教学质量国家标准

4.1 概述

机械工业是国家工业体系的核心产业，在发展国民经济中处于主导地位。没有先进的机械工业，就没有发达的农业和工业，更不可能实现国防现代化。机械工业担负着向国民经济各部门提供技术装备的任务，国民经济各部门的生产技术水平与经济效益，在很大程度上取决于机械工业所能提供装备的技术性能、质量和可靠性。因此，机械工业的技术水平与规模是衡量一个国家工业化程度和国民经济综合实力的重要标志。

机械类专业包括机械工程、机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、机械电子工程、工业设计、过程装备与控制工程、车辆工程、汽车服务工程等。主干学科分别包括机械工程、材料科学与工程、动力工程及工程热物理。

机械类专业承担着机械工业专业人才的培养重任，直接影响着我国机械科学与技术的发展，进而影响着我国的经济建设与社会发展。同时，机械类专业人才培养所提供的相关教育，对其他工程类专业人才的培养也具有基础性的意义。机械类专业人才培养水平的高低，直接影响着国家的发展和民族的进步。另外，机械类专业的大规模、多需求以及社会的高度认可，使其成为供需两旺的专业类。

机械学科的主要任务是将各种知识、信息融入设计、制造和控制中，应用现代工程知识和各种技术(包括设计、制造及加工技术，维修理论及技术，材料科学与技术，电子技术，信息处理技术，计算机技术和网络技术等)，使设计制造的机械系统和产品能满足使用要求，并且具有市场竞争力。

机械学科的主要内容包括机械的基本理论、各类机械系统及产品的设计理论与方法、制造原理与技术、测控原理与技术、自动化技术、材料加工、性能分析与实验、工程控制与管理等。机械学科及相关学科的飞速发展和相互交叉、渗透、融合，极大地充实和丰富了机械学科基础，拓展和发展了机械学科的研究领域。

总体上，机械类专业更加强调学生自然科学、工程科学以及机械学科

及相关学科专业知识的融合，更加强调学生知识和能力的融合，更加强调学生设计、创新和工程技术应用能力的培养。

4.2 适用专业范围

1 专业类代码

机械类(0802)

2 本标准适用的专业

机械工程(080201)

机械设计制造及其自动化(080202)

材料成型及控制工程(080203)

机械电子工程(080204)

工业设计(080205)

过程装备与控制工程(080206)

车辆工程(080207)

汽车服务工程(080208)

机械工艺技术(080209)

微机电系统工程(080210)

4.3 培养目标

4.3.1 专业类培养目标

机械类专业培养德、智、体、美全面发展，具有一定的文化素养和良好的社会责任感，掌握必备的自然科学基础理论和专业知识，具备良好的学习能力、实践能力、专业能力和创新意识，毕业后能从事专业领域和相关交叉领域内的设计制造、技术开发、工程应用、生产管理、技术服务等工作的高素质专门人才。

4.3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校所确定的培养目标必须符合所在学校的定位及专业基础和学科特色，并能够适应社会经济发展需要。

培养目标应包括学生毕业时的要求，还应能反映学生毕业后在社会与专业领域预期能够取得的成就。

培养目标应向教育者、受教育者和社会有效公开。

应根据持续发展的需要，建立必要的制度，定期评价培养目标的达成度，并定期对培养目标进行修订。评价与修订过程应有行业或企业专家参与。

4.4 培养规格

1 学制

4 年。

2 授予学位

工学学士。

3 参考总学时或学分

机械类专业总学分建议 150~190 学分。各高校可根据具体情况自行设定。

4 人才培养基本要求

1) 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

2) 业务方面

(1)具有数学、自然科学和机械工程科学知识的应用能力。

(2)具有制定实验方案、进行实验、分析和解释数据的能力。

(3) 具有设计机械系统、部件和过程的能力。

(4) 具有对机械工程问题进行系统表达、建立模型、分析求解和论证的能力。

(5) 具有在机械工程实践中选择、运用相应技术、资源、现代工程工具和信息技术工具的能力。

(6)具有在多学科团队中发挥作用的能力和人际交流能力。

(7)能够理解、评价机械工程实践对世界和社会的影响，具有可持续发展的意识。

(8) 具有终身学习的意识和适应发展的能力。

各高校应根据自身定位和人才培养目标，结合学科特点、行业和区域

特色以及学生发展的需要，在上述业务要求的基础上，强化或者增加某些方面的知识、能力和素质要求，形成人才培养特色。

3) 体育方面

按照教育部统一要求执行。

4.5 师资队伍

4.5.1 师资队伍数量和结构要求

专任教师数量和结构满足专业教学需要，每个专业至少应有 10 名专任教师，专业生师比不高于 24:1。校外兼职教师占教师总数的比例应不高于 25%。

专任教师中具有硕士、博士学的比例应不低于 50%。

专任教师中具有高级职的比例应不低于 30%。

4.5.2 教师背景和水平要求

1 专业背景

从事各专业教学工作的教师，其本科、研究生学历中，至少有一个学历为机械类专业或相关理工基础类专业。

2 工程背景

专任教师中具有企业或相关工程实践经验的比例应不低于 20%，从事过工程设计和研究背景的比例应不低于 30%。

4.5.3 教师发展环境

各高校应建立基层教学组织，健全教学研讨、老教师传帮带、集体备课和重点研讨教学难点等机制。

各高校应为教师提供良好的工作环境和条件。有合理可行的师资队伍建设规划，为教师进修、从事学术交流活动提供支持，促进教师专业发展，包括对青年教师的指导和培养。

各高校应拥有良好的相应学科基础，为教师从事科学研究与工程实践提供基本的条件、环境和氛围。鼓励和支持教师开展教学研究与改革，指导学生开展学术研究与交流、工程设计与开发、社会服务等。使教师明确其在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业教育不断发展

的要求。

4.6 教学条件

4.6.1 教学设施要求 (实验室、实践基地等)

(1)教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。

(2)实验室向学生开放，实验设备充足、完备，满足各类课程教学实验的需求。实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验条件的有效利用，有效指导学生进行实验。

(3)建有大学生科技创新活动基地，吸引学生广泛参与科技活动，提高创造性设计能力、综合设计能力和工程实践能力。

(4)与企业合作共建实习基地，在教学过程中为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境。参与教学活动的人员应理解实践教学目标与要求，配备的校外实践教学指导教师应具有项目开发或工程经验。

4.6.2 信息资源要求

配备各类图书、手册、标准、期刊及电子与网络信息资源，能满足学生专业学习和教师专业教学与科研所需。

4.6.3 教学经费要求

教学经费有保证，生均年教学运行费不低于教育部《普通高等学校本科教学工作合格评估指标体系》的要求，能满足专业教学、建设、发展的需要，且随着教育事业经费的增长而稳步增长。

已建专业除正常教学运行经费外，应有稳定的专业建设经费投入，满足师资队伍建设和实验室维护更新、图书资料购买、实习基地建设等需求。

新开办专业应保证一定数额的不包括固定资产投资在内的专业开办经费，特别是要有实验室建设经费。

4.7 质量保障体系

4.7.1 教学过程质量监控机制要求

各高校应对主要教学环节(包括理论课程、实验课程等)建立质量监控机制，使主要教学环节的实施过程处于有效监控状态;各主要教学环节应有明

确的质量要求;应建立对课程体系设置和主要教学环节教学质量的定期评价机制,评价时应重视学生与校内外专家的意见。

4.7.2 毕业生跟踪反馈机制要求

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制,及时掌握毕业生就业去向和就业质量、毕业生职业满意度和工作成就感、用人单位对毕业生的满意度等;应采用科学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析,并形成分析报告,作为进行质量改进的主要依据。

4.7.3 专业的持续改进机制要求

各高校应建立持续改进机制,针对教学质量存在的问题和薄弱环节,采取有效的纠正与预防措施,进行持续改进,不断提升教学质量。

4.8 附录 机械类专业知识体系和核心课程体系建议

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

(1)人文社会科学类

除国家规定的教学内容外,由各高校根据办学定位和人才培养目标确定。

(2)数学和自然科学类

主要包括数学和物理学,并合理考虑化学和生命科学等知识领域。

数学主要包括微积分、线性代数、微分方程、概率与数理统计、计算方法等相关知识领域。物理学主要包括力学、热学、电磁学、光学、近代物理学等相关知识领域。

数学、物理学的教学内容应不低于教育部相关课程教学指导委员会制定的基本要求。各高校可根据自身人才培养定位提高数学和物理学(含实验)的教学要求,以加强学生的数学、物理学基础。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识被视为专业类基础知识,教学内容应覆盖以下知识领域

的核心内容:工程图学、力学(材料力学、理论力学等)、热流体(流体力学、热力学或传热学)、电工电子学、材料科学基础等。

1.1.3 专业知识

不同专业的课程须覆盖相应的核心知识领域,并培养学生将所学知识应用于复杂工程问题的能力。

机械工程专业核心知识领域包括:机械设计原理与方法、机械制造工程原理与技术、控制理论与技术、工程测试及信息处理、计算机应用技术、管理科学基础等。

机械设计制造及其自动化专业核心知识领域包括:机械设计原理与方法、机械制造工程原理与技术、机械系统中的传动与控制、计算机应用技术等。

材料成型及控制工程专业核心知识领域包括:机械设计及制造基础、材料成型原理、材料成型工艺与装备、材料成型质量检测、材料成型控制基础等。

机械电子工程专业核心知识领域包括:机械设计基础、机械制造基础、控制理论与技术、传感与检测技术、机电系统设计与控制等。

过程装备与控制工程专业核心知识领域包括:机械设计及制造基础、过程(化工)原理、过程设备设计、过程流体机械、过程装备控制技术与应用等。

车辆工程专业核心知识领域包括:机械设计基础、机械制造基础、车辆构造、车辆理论、车辆设计、车辆试验学等。

汽车服务工程专业核心知识领域包括:机械设计基础、汽车构造、汽车理论、汽车电子、汽车检测与维修、汽车营销、汽车保险与理赔等。

1.2 主要实践性教学环节

各高校应具有满足教学需要的完备的实践教学体系,主要包括工程训练、实验课程、课程设计、生产实习、科技创新活动、毕业设计(论文)等

1.2.1 工程训练

学生通过系统的工程技术学习和工艺技术训练,提高工程意识、质量、安全、环保意识和动手能力包括机械制造过程认知实习、机械制造基础训练、先进制造技术训练、机电综合技术训练等。

1.2.2 实验课程

实验类型包括认知性实验、验证性实验、综合性实验和设计性实验等,培养学生实验设计、实施和测试分析的能力。

1.2.3 课程设计

专业主干课程应设置独立的课程设计,培养学生的设计能力和解决问题的能力。

1.2.4 生产实习

培养学生观察和学习各种加工方法;学习各种加工设备、工艺装备、物流系统或流程型工艺装备的工作原理、功能、特点和适用范围;了解典型零件、部件和设备的加工和装配工艺路线;了解产品设计、制造过程;了解先进的生产理念和组织管理方式;培养学生工程实践能力、发现和解决问题的能力。

12.5 科技创新活动

组织学生参与科学研究和科技创新活动,培养学生的创新创业意识、工程实践能力、表达能力和团队精神。

12.6 毕业设计(论文)

培养学生综合运用所学知识分析和解决复杂工程问题的能力,提高专业素质,培养创新能力。

选题应符合各专业的培养目标和培养要求,具有明确的工程应用背景,工程研究类和工程设计类选题应有恰当的比例,一人一题。

应由具有丰富经验的教师或企业工程技术人员指导,支持学生到企业进行毕业设计(论文)。

应制定与毕业设计(论文)要求相适应的标准和检查保障机制,对选题、内容、学生指导、答辩等提出明确要求,保证课题的工作量和难度,并为学生提供有效指导。

2 专业类核心课程建议

2.1 课程体系构建原则

由学校根据自身定位、培养目标和办学特色自主设置课程体系。课程设置应能支持培养目标及毕业要求的达成。

人文社会科学类教育应能够使学生从事工程设计时考虑经济、环境、法律、伦理等各种制约因素。

数学和自然科学类教育应能够使学生掌握理论和实验的方法,为学生将相应基本概念运用到复杂工程问题的表述,建立数学模型,并能进行分析推理奠定基础。

学科基础类课程、专业类课程与实践环节应能体现以数学和自然科学为基础,培养学生发现并解决本专业领域复杂工程问题的能力。

人文和社会科学类课程至少占总学分的 15%;数学和自然科学类课程至少占总学分的 15%,实践性环节至少占总学分或总学时的 20%,学科基础知识和专业知识课程至少占总学分的 30%。

课程体系的设置应有企业或行业专家参与。

2.2 核心课程体系

核心课程体系是实现专业人才培养目标的关键。各高校应根据人才培养目标,将核心知识领域的内容合成核心课程,并适当增加体现本校特色的教学内容。将这些核心课程根据学科内在逻辑和学生知识素质、能力形成规律进行编排,构建专业核心课程体系。核心课程的名称、学分、学时和教学要求以及课程顺序等由各高校自主确定,本标准不做统一规定。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和人才培养目标,以适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造与就业的不同需求为导向,建立多样化的人才培养模式以及与之相适应的课程体系、教学内容和教学方法,设计优势特色课程,结合学科发展和职业需要,提高选修课比例,由学生根据个人兴趣和发展进行选修。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

专任教师,是指承担专业学科基础知识和专业知识教学任务的教师。

4.2 数据计算方法

(1)生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

(2)折合在校生数

折合在校生数=普通本、专科(高职)生数+硕士生数 $\times 1.5$ +博士生数 $\times 2$ +留学生数 $\times 3$ +预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大(业余)学生数 $\times 0.3$ +函授生数 $\times 0.1$ 。

(3)教师总数

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数 $\times 0.5$ 。

5 仪器类教学质量国家标准

5.1 概述

仪器是认识世界的工具，是人们用来对物质（自然界）实体及其属性进行观察、监测、验证、评价、记录、传递、变换、表征、分析处理与控制的各系统的总称。仪器使人类的感觉、思维和体能器官得以延伸，使人类能以最佳方式发展生产力和进行科学研究。仪器广泛应用于国民经济和国家安全的各个领域。

仪器类专业以仪器科学与技术学科为基础，研究物质世界中信息获取、处理、传输和利用的理论、方法和实现途径，运用物理、化学或生物学等方法，获取对象状态、属性及变化信息，并将其转换处理成易动控制、通信等多学科知识，多学科交叉和技术集成特点明显。

仪器类专业的核心知识领域包括传感机理及传感器应用、测量理论与测量技术、测控系统实现与工程应用等方面。在学科技术高度发展的今天，仪器工程技术人员更加注重通过建模、仿真分析、优化设计、测量与控制的结合，保证信息获取和利用的真实、可靠、稳定、精确，以适应柔性、动态、在线、极端条件、多样化应用的需求。仪器类专业培养在仪器及相关领域从事科学研究、技术开发与管理、工程应用、生产制造、运行维护等工作的专业技术人才。

5.2 适用专业范围

5.2.1 专业类代码

仪器类（0803）

5.2.2 本标准适用的专业

测控技术与仪器（080301）

5.3 培养目标

5.3.1 专业类培养目标

培养具有社会责任感和良好的科学、工程、人文素养，较好地掌握自然科学基础、工程基础、测控技术与仪器方面的基础知识和基本技能，具有测控系统与仪器设计、实现和应用能力，具有自主学习能力、创新意识

和团队合作精神，能够在相关领域从事科学研究、技术开发与管理、工程应用生产制造、运行维护等工作的专业技术人才。

5.3.2 学校制定专业培养目标的要求

各高校应在把握学校定位、专业背景和特点的基础上，了解毕业生未来发展需求，明确本专业的培养目标，适应社会经济发展对本专业人才培养的多样化需求。

培养目标是明确毕业要求，构建专业知识、能力、素养结构，组织教学活动的基本依据，各项内容应在培养方案的设计和实施过程中充分分解，可落实、可评价。培养目标应向教育者、受教育者和社会有效公开。

各高校应建立评价制度，定期检查和评价培养目标的达成情况，并作为培养方案调整的主要依据。培养目标的修订应有行业工程技术人员参加。

5.4 培养规格

5.4.1 学制

4 年。

5.4.2 授予学校

工学学士。

5.4.3 人才培养基本要求

1 思想政治和德育方面

按照教育部统一要求执行。

2 业务方面

(1) 工程知识

能够将教学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决测控系统与仪器工程问题。

(2) 问题分析

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测控系统仪器工程问题，以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案

能设计针对测控系统与仪器工程问题的解决方案，设计满足特定需求

的子系统、单元（部件）或工艺流程，并能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

能基于科学原理并采用科学方法对测控系统与仪器工程问题进行研究，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。

（5）使用现代工具

能针对测控系统与仪器工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对工程问题的预测与模拟，并能理解其局限性。

（6）工程与社会

能基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践、测控系统与仪器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

能理解和评价针对测控系统与仪器工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

（8）职业规范

具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

（9）个人和团队

能在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。

（10）沟通

关注行业发展，了解测控技术的发展趋势，能就测控系统与仪器工程问题同业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告、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。

3 体育方面

按教育部统一要求执行。

5.5 师资队伍

5.5.1 师资队伍数量和结构

专任教师数量和结构满足本专业教学需要，生师比不高于 20:1。研究型、教学研究型高效专业生师比应不高于 16:1。

新办专业至少应具有 10 名专任教师。学生规模超过 120 名时，每增加 20 名学生，需增加 1 名专任教师。

40 岁以下专任教师必须具有硕士及以上学位。专任教师中具有博士学位的比例不低于 30%，研究型、教学研究型高效具有博士学位的比例不低于 60%。专任教师中具有高级职称的比例不低于 30%。

应配备一定数量的专业实验教师，生师比不高于 150:1。

有企业或行业专家作为兼职教师。

5.5.2 教师背景和水平要求

专任教师应具有仪器或相关学科的教育背景，具有不断提升教学质量意识，能够围绕培养目标达成、针对学生特点和学习情况、结合现代教育理念和教育技术，合理设计和有效实施教学活动，并能通过学习、研究与实践，不断提升教学能力。专任教师应至少承担 1 门本专业课程，指导毕业设计（论文）或专业实践，为学生个人发展提供指导。

专任教师应参加学术活动、工程实践和研究实践，了解行业发展状态和发展趋势，不断提升个人专业能力，更新教学内容，提升教学质量。

专任教师须取得教师资格证书。

5.5.3 教师发展环境

各高校应具有一定的学科基础，营造良好的人才培养环境，为教师从事教学研究与工程实践提供基本条件，鼓励和支持教师开展科学研究、学术交流、社会服务等，促进教师职业发展。

各高校应建立基层教学组织，营造教学研究、交流的良好氛围，制定

合理的师资队伍建设规划，落实青年教师的工程实践能力培养，鼓励和支持教师开展教学研究与教育教学改革实践。

各高校应建立相关制度并明确要求，落实教师在教学质量提升过程中的责任，不断改进工作，满足专业人才培养的需求。

5.6 教学条件

5.6.1 教学设施要求

(1) 具备支撑专业培养目标达成的实验条件，实验设备完好、充足，在数量和功能上满足教学需要，生均教学科研仪器设备值不低于 5000 元；有体现专业特点的典型测控系统和仪器并用于实践的能力训练。

(2) 有良好的实验设备管理、维护和更新机制，方便学生使用，仪器设备完好率不低于 95%，近 5 年年均更新仪器设备值不低于 10%；实验教学过程、实验教学资料管理规范，实验室有中远期建设规划和近期工作计划。

(3) 实验室应提供开放服务，实验技术人员数量充足，能够熟练管理、维护实验设备，满足学生课内外学习要求，能保证实验环境的有效利用，引导学生提高独立思考及独立操作能力，为学生提供有效指导。

(4) 有企业合作共建的实践教学基地，能为全体学生提供稳定的参与工程实践的平台和环境；校外指导教师应具有工程项目开发或管理经验，理解实践教学目标与要求，参与教学工程。

5.6.2 信息资源要求

配备充足的教学、参考书、工具书、专业图书资料和国内外常用数据库，利用计算机网络提供办公服务和常用电子资源数据库，方便师生利用，满足教学和科研工作需要。

信息资源管理规范，共享程度高。

5.6.3 教学经费要求

教学经费投入能较好地满足人才培养需求，专业生年均教学日常运行支出不低于 1200 元。教学经费投入包括教学运行、实验室维护、实验设备更新、图书资料更新、实践基地建设、教学改革、教师培训等。

新办专业应保证充足的经费投入，专业教学科研仪器设备总值不低于 300 万元，专业生教学科研仪器设备不低于 5000 元。

5.7 质量保障体系

5.7.1 教学过程质量监控机制

专业应建立质量保障机制，使主要教学环节的实施过程处于有效的监控状态，各教学环节有明确的质量要求；应建立对课程体系设置和主要教学环节质量的定期评价机制，评价是应重视学生和行业、企业专家的意见。

5.7.2 毕业生跟踪反馈机制

各高校应建立毕业生跟踪反馈机制，及时掌握毕业生就业去向、就业质量、职业发展状况、用人单位对毕业生的满意程度等。采用教学的方法对毕业生跟踪反馈信息进行统计分析，并形成分析报告，作为改进工作的主要依据。

5.7.3 持续改进机制

各高校应建立持续改进机制，有效利用教学评价、社会反馈的相关信息，针对个人培养过程存在的问题和薄弱环节，采取措施持续改进工作，不断提升教学质量。

注：“*”表示在该条目中应明确专业设置的要求。

5.8 附录 仪器类专业知识体系和核心课程体系建立

1 专业类知识体系

1.1 知识体系

1.1.1 通识类知识

人文社会科学基础：思想政治理论、外语、文化素质（法律、经管、社会、环境、文学、历史、哲学等）、军事、健康与体育等。

教学和自然科学基础：高等教学、工程教学、物理学、程序设计基础等，各高校可根据自身特点增加化学和生物学等方面的课程。

1.1.2 学科基础知识

学科基础知识涉及以下知识领域：电子信息技术基础、机械工程技术

基础、计算机及控制技术基础、光学工程技术基础。各高校应根据自身特点有机组织，保证有利于构建测控系统与仪器设计、实现和应用的基本知识体系，支持专业学习。

1.1.3 专业知识

专业知识领域以准确、可靠、稳定地获取信息为主线，主要包括传感器及检测技术基础、测量理论与控制技术基础、信号分析与数据处理技术基础、测控总线与数据交互技术基础、系统设计与仪器实现技术

基础。各高校应根据自身特点有机组织，保证学生掌握测控系统与仪器智能化、网络化、集成化实现所需的知识基础和思想方法，受到现代技术集成应用技能的基础训练。

1.2 主要实践性教学环节

各高校应建立完备的实践教学体系，适应培养对象目标要求，主要实践性教学环节包括工程训练、实验课程、课程设计、生产实习、科技创新活动、毕业设计（论文）等。

工程训练：通过认知实习、金工实习、电子工艺实习、机电综合训练等系统的工程训练，提高工程意识和动手能力。

实验课程：利用认知性实验、验证性实验、综合性实验、设计性实验等多种形式和多样化内容，培养学生实验设计、实施、调试和测试以及数据分析的能力。

课程设计：专业主干课程应设置课程设计环节，培养学生对测量控制与仪器工程问题进行表达、分析和评价的能力。

生产实习：建立相对稳定的实习基地，使学生认知和了解仪器设计、制造过程，了解主要生产装备的工作过程、功能、技术特点和适用范围。了解主要生产工艺流程，了解相关企业的生产组织方式和管理流程，了解典型仪器和测控系统的原理、组成、功能及其应用、

科技创新活动：引导学生参加科技实践活动，培养学生的创新意识、实践能力和团队精神。

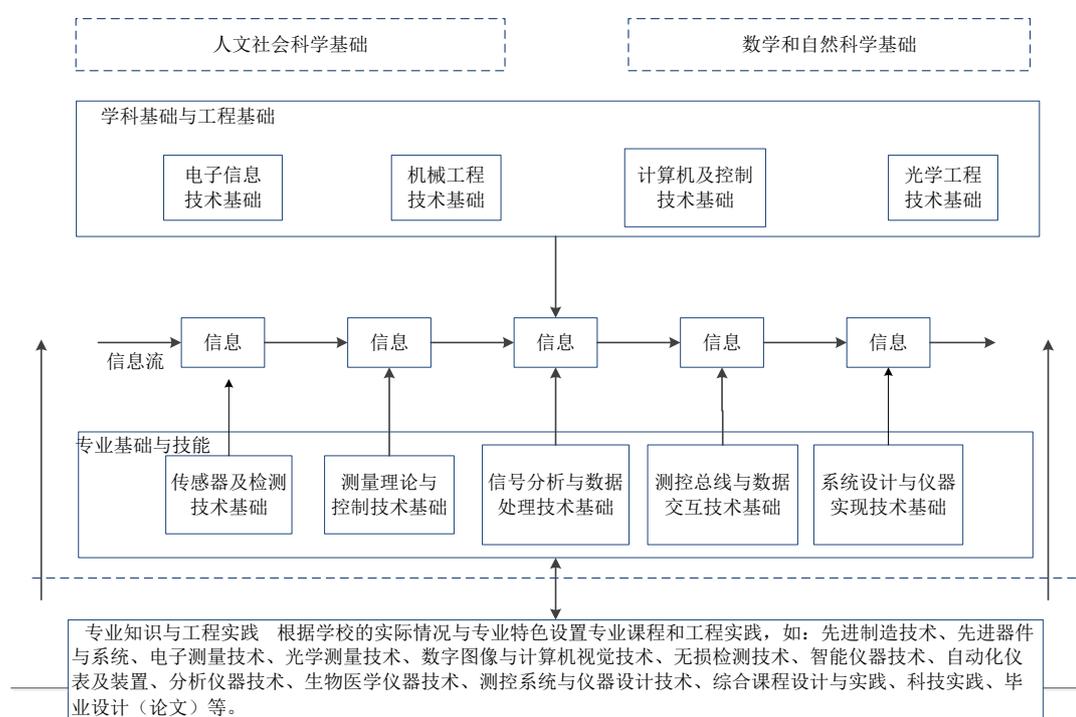
毕业设计（论文）：建立与毕业要求相适应的质量标准和保障机制，引导学生完成课题、调研、文献综述、方案论证、系统设计、实验验证、性

能分析、工作交流、论文（设计）撰写等训练环节，涵盖本专业基本技能训练要素；加强工程素质训练，培养学生综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

2 专业类核心课程建设

2.1 课程体系构建原则

课程体系应有利于构建满足测控系统与仪器设计、实现及工程应用需求的基本知识体系和组织基本技能训练，体现专业定位和特点，支持培养目标达成。参考框架如下图所示。



课程体系参考框架

主要教学环节的学分比例建议:人文社会学科基础课程不低于 15%，数学和自然科学基础课程不低于 15%，学科基础课程，专业基础课程和专业课程不低于 50%，实践教学 [包括毕业设计（论文）] 不低于 25%。

2.2 核心课程体系示例（括号内数字为建议学时数）

示例一

电路基础(64)、模拟电子技术 (56)、数字电子技术 (48)、信号与系统 (48)、自动控制原理 (64)、机械工程基础 (32)、电子技术实验 (40)、传感器原理及应用 (48)、电子测量原理 (80)、计量测试技术 (32)、微波

技术与电路（80）、微处理器与嵌入式系统设计（80）、自动测试系统与虚拟仪器（64）、数字系统 EDA（48）、数字信号处理（48）、锁相与频率合成（48）。

示例二

电路基础（64）、模拟电子技术（56）、数字电子技术（48）、信号与系统（48）、自动控制原理（64）、工程力学（32）、传感器原理与应用（64）、检测技术与仪表（64）、可编程控制器及其应用（40）、误差理论与数据处理（40）、无线传感器网络（32）、过程控制工程（40）、测控软件技术（32）、测控总栈（32）、自动化装置（56）、计算机控制技术（40）。

示例三

电路基础（64）、模拟电子技术（56）、数字电子技术（48）、信号与系统（48）、自动控制原理（56）、工程力学（48）、工程光学（96）、传感器原理及应用（32）、精密测试理论（72）、误差理论与数据处理（40）、检测技术（56）、测控电路（48）、精密机械设计基础（96）、测控系统与仪器设计（56）、质量工程导论（32）、仪器制造工艺（32）。

示例并非取自一个完整的教学计划，课程名称及建议学时数仅供参考。

3 人才培养多样化建议

各高校应依据自身办学定位和服务行业背景，确定人才培养目标，明确毕业要求，建立与之相适应的课程体系，组织教学内容，探索多样化的人才培养模式和教学方法，满足毕业生继续深造和就业的不同需求，适应社会对多样化人才培养的需要。

（1）行业特征比较明显的科学和专业，建议探索应用方向明确、行业特色突出、综合性强的专业人才培养模式，制定培养方案，在学分分配、课程模块设置、实习实践环节、毕业设计（论文）等方面合理设计，体现行业特色，进行适应化、多样化培养。

（2）优势学科和专业，建议探索中外合作培养模式，建立国际交流及联合培养机制，拓展学生的国际视野，制定专门培养方案，开展学位留学生的培养工作。

（3）优势学科和专业，建议探索本科—硕士—博士或本科—硕士贯通

培养体系，制定专门培养方案，培养复合型人才。

4 有关名词释义和数据计算方法

4.1 名词释义

(1) 专任教师

是指承担学科基础和专业教学任务的教师。

(2) 教学日常运行支出

是指开展本专业教学活动及其辅助活动发生的支出。仅指教学基本支出中的商品和服务支出，不包括教学专项拨款支出。具体包括：教学教辅部门发生的办公费（含考试考务费、手续费等）、印刷费、咨询费、邮电费、交通费、差旅费、出国费、维修（护）费、租赁费、会议费、培训费等。

4.2 数据计算方法

(1) 生师比

生师比=折合在校生数/教师总数。

折合在校生数=普通本、专科（高职）生数+硕士生数*1.5+博士生数*2+留学生数*3+预科生数+进修生数+成人脱产班学生数+夜大（业余）学生数*0.3+函授生数*0.1。

教师总数=专任教师数+聘请校外教师数*0.5。

(2) 专业生均教学科研仪器设备值

专业生均教学科研仪器设备值=教学科研仪器设备总值/折合在校生数。