

2019 年软件工程一级学科 攻读工学博士学位研究生培养方案

(2019 年 8 月 13 日计算机学位评定分委员会通过)
本培养方案自 2019 年 9 月入学的博士生开始执行

一、适用学科、专业：软件工程（一级学科，工学）

- 软件工程理论（二级学科、专业）
- 软件工程技术与管理（二级学科、专业）
- 信息系统工程（二级学科、专业）
- 软件服务工程（二级学科、专业）

二、培养方式

1. 博士生培养实行导师负责制。必要时可由导师组织指导小组，指导小组成员必须具有副高级以上职称或具有博士学位的讲师。一般不设副导师，如论文工作特殊需要，经审批同意后，导师可以聘任一名副教授及以上职称的专家担任其博士生的学位论文副指导教师。
2. 跨一级学科（或交叉领域）培养博士生时，应从相关学科中聘请相关学科的博士生导师作为联合指导教师，经院系主管负责人审查批准后，报校学位办公室备案。
3. 建立规范化的学术交流和学术报告制度，按期检查培养环节的完成情况。
4. 导师应有适于培养博士生的研究课题和充足的研究经费。导师（副导师或指导小组）应与博士生定期交流，关心博士生的思想品德、业务能力和综合素质。促进博士生德、智、体全面发展。

三、培养目标及课程学习的基本要求

1. 培养目标

进一步学习与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基本理论，坚持四项基本原则；热爱祖国，遵纪守法；诚信公正，学风严谨，有社会责任感。掌握软件工程学科坚实宽广的基础理论与系统深入的专门知识，熟练掌握 1-2 门外国语，具有独立从事科学研究工作的能力，具有创新能力，在当今快速变化的信息科学研究领域能起主导作用，能独立提出和开展某一领域的科学研究，能从事高校教学工作，具有高层管理工作的能力的德、智、体全面发展的软件工程领域的高级专门人才。

2. 课程学习及学分组成

普博生及论文博士生在攻读博士学位期间，需获得学位课程学分不少于 19，其中公共

必修课程不少于 4 学分，必修环节 5 学分，学术与职业素养课程不少于 1 学分。

直博生在攻读博士学位期间，需获得学位课程学分不少于 35，其中公共必修课程不少于 5 学分，学科专业课程学分不少于 24，必修环节 5 学分，学术与职业素养课程不少于 1 学分。提前攻博生的学分要求同直博生。

四、课程设置

1. 公共必修课程（普博生 4 学分，直博生 5 学分）

- 中国马克思主义与当代 (90680032) 2 学分 (考试) 所有博士生必修
- 自然辩证法概论 (60680021) 1 学分 (考试) 直博生必修
- 博士生英语 (94200012) 2 学分 (考试) 所有博士生必修

2、学科专业课程（普博生不少于 9 学分，直博生不少于 24 学分）

(1) 基础理论课（普博生不少于 3 学分，直博生不少于 6 学分）

- 组合数学 (74100043) 3 学分 (考试)
- 计算几何 (70240183) 3 学分 (考试)
- 高等数值分析 (60420024) 4 学分 (考试)
- 应用近世代数 (60420153) 3 学分 (考试)
- 最优化方法 (60420194) 4 学分 (考试)
- 现代优化方法 (60420174) 4 学分 (考试)
- 不确定规划 (60420214) 4 学分 (考试)
- 随机过程 (60230014) 4 学分 (考试)
- 应用随机过程 (60420094) 4 学分 (考试)
- 概率论与随机过程 (80420934) 4 学分 (考试)
- 基础泛函分析 (60420144) 4 学分 (考试)

(2) 专业课程

A 组

- 软件项目管理 (84100062) 2 学分 (考试)
- 软件度量技术 (74100142) 2 学分 (考试)
- 软件需求工程 (84100102) 2 学分 (考试)
- 软件测试技术 (74100132) 2 学分 (考试)
- 电子商务概论 (84100122) 2 学分 (考试)
- 电子政务导论 (84100132) 2 学分 (考试)
- 软件体系结构 (74100152) 2 学分 (考试)

B 组

- 网络系统建模与分析 (84100242) 2 学分 (考试)
- 计算机网络前沿研究 (84100222) 2 学分 (考查)
- 网络与信息安全技术 (74100102) 2 学分 (考试)
- 应用密码学 (84100182) 2 学分 (考查)
- 网络测量与分析技术 (84100232) 2 学分 (考试)

C 组

- 机器学习与知识发现 (84100082) 2 学分 (考试)
- 数据质量 (84100212) 2 学分 (考试)
- 现代数据库系统概论 (74100162) 2 学分 (考试)
- 工作流技术基础 (74100052) 2 学分 (考试)
- 数据仓库与数据挖掘 (74100072) 2 学分 (考试)
- 数据库管理技术 (74100062) 2 学分 (考试)
- 大规模多媒体信息管理与检索 (74100202) 2 学分 (考试)
- 数据集成 (84100312) 2 学分 (考试)
- 深度学习 (84100342) 2 学分 (考查)

D 组

- 领域特定语言设计 (84100293) 3 学分 (考试)
- 嵌入式系统建模与分析技术 (84100282) 2 学分 (考试)
- 软件形式化验证 (84100192) 2 学分 (考试)
- 数据流系统建模与 Simulink 仿真 (74100222) 2 学分 (考试)
- 高性能计算机互连理论与方法 (74100233) 3 学分 (考试)
- 嵌入式系统体系结构 (84100332) 2 学分 (考试)
- 软件系统工程导论 (94100002) 2 学分 (考查)

E 组

- 计算机辅助几何造型 (84100253) 3 学分 (考试)
- 数字几何处理 (84100272) 2 学分 (考试)
- 真实感渲染技术 (84100262) 2 学分 (考试)
- 并行程序设计 (84100142) 2 学分 (考查)
- 信息可视化与可视分析 (84100322) 2 学分 (考试)

博士生的专业知识面应具有一定的宽度，直博生所选课程应至少涵盖以上 A~E 组

课程中的三组，普博生所选课程应至少涵盖以上 A~E 组课程中的两组。

经导师同意，可选信息学院工学博士生培养方案中的相关课程。

3. 学术与职业素养课程（不少于 1 学分）

- 学术规范课程
- 研究生学术与职业素养讲座课程（62550031） 1 学分（考查）
- 其他研究生学术与职业素养平台课程

4. 必修环节（5 学分）

- 资格考试（99990061） 1 学分（考试）
- 文献综述与选题报告（99990041） 1 学分（考查）
- 学术活动与学术报告（99990032） 2 学分（考查）
- 社会实践（69990041） 1 学分（考查）

5. 非学位课程

为了扩大知识面，可由导师指定或研究生本人自选如下课程。课程列入个人培养计划，可记非学位课程学分。

- （1）跨一级学科的其他专业课程；
- （2）选修人文、社科、经济、管理、环境类课程或信息类学科的前沿课程。

6. 自学课程

涉及与研究课题有关的专门知识，由导师指定内容系统地自学，可列入个人培养计划，记为非学位课程学分。

7. 补修课程

凡在本门学科上欠缺硕士层次业务基础的博士研究生，一般应在导师指导下补修有关课程。补修课可记非学位课程学分。

五、主要培养环节及有关要求

1. 制定个人培养计划

博士生入学后三周内，在导师指导下完成个人培养计划，内容包括：研究方向、课程学习、文献阅读、选题报告、科学研究、学术交流、学位论文及实践环节等方面的要求和进度计划。经导师确认签字后，由学院教学主管核准，交学院业务办备案。

2. 选题报告与资格考试

博士生的资格考试结合选题报告以口试的方式进行，每学期组织一次，由博士生本人提交书面申请，教学办公室统一安排。资格考试委员会由不少于 7 名具有高级技术职称、或副高技术职称（有博士学位）的教师组成（其中博士生导师至少 4 人，学位分委员会委员至少

1 人)。博士生首先作论文选题报告，随后，资格考试委员会就有关问题提问，全面考查博士生的学科和专业基础以及综合素质。

选题报告一般须在论文答辩两年前完成。普博生的资格考试一般安排在第三学期进行。直博生的资格考试一般安排在第五学期进行。

选题报告应包括文献综述、论文选题及其意义、主要研究内容、可行性、工作特色及难点、预期成果及可能的创新点，论文工作计划、发表文章计划等。评审通过的选题报告以书面形式交系教学办公室备案。

资格考试成绩由两部分组成：

直博生：学位课成绩占 40%，考试和评审小组打分占 60%。

普博生：学位课成绩占 30%，考试和评审小组打分占 70%。

资格考试按成绩排序，每次资格考试的通过率不超过 80%，考试不通过者可申请参加下次资格考试。资格考试通过两学年后方可申请博士学位论文答辩。

有关资格考试的执行细则见附录 1。

3. 年度进展报告

为了使学位分委员会、教学办更好地了解博士生研究进展，督促博士生做好学位论文的研究工作，已资格考试（开题）的博士生，和到期却未参加资格考试的博士生，需于每年 9 月 1 日前，提交有导师签字确认的年度研究进展报告一式三份及电子版一份。教学办组织专家评审，并将评审结果通知指导教师及本人。进展报告的格式见附录 2。

4. 社会实践

按照《清华大学博士生必修环节社会实践管理办法》执行。

5. 学术活动与学术报告

实行博士生学术报告制度。博士生在论文工作期间每学期至少做一次学术报告；至少有一次在全国性或国际学术会议上报告自己撰写的论文。博士生在学期间应参加 30 次以上学术报告，其中至少 2 次为跨二级学科的学术报告。

6. 学位论文相关创新成果的要求

按照《清华大学计算机科学与技术一级学科、软件工程一级学科、网络空间安全一级学科研究生申请学位创新成果基本要求》执行。

7. 最终学术报告

在博士学位论文工作基本完成以后，至迟于正式申请答辩前三个月，做一次论文工作总结报告，由至少 5 位具有高级技术职称的教师（其中博士生导师至少 3 人）组成的审查小组，对论文工作的内容、创新性进行审查。审查小组应严格要求，对达不到博士学位论文要求的，应要求延期答辩，并至少 3 个月后重新做最终学术报告。

六、学位论文工作及答辩相关要求

- 1、 博士学位论文是博士生培养质量和学术水平的集中反映，应在导师指导下由博士生独立完成。
- 2、 博士学位论文应是系统完整的学术论文，应在科学上或专门技术上做出创造性的学术成果，应能反映出博士生已经掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具备了独立从事教学或科学研究工作的能力。
- 3、 学位论文工作时间要求：直博生原则上入学 5 年后学位分委员会才受理学位答辩申请，普博生原则上 4 年后学位分委员会才受理学位答辩申请。硕士生提前攻读博士学位的学生原则上等同于直博生，入学年月从硕士入学算起。
- 4、 论文答辩按照清华大学《博士学位论文答辩程序及有关要求》、《计算机学位评定分委员会关于重申博士生毕业标准和严格规范执行毕业答辩等流程的通知》执行。
- 5、 论文答辩内容必须包含典型系统演示或展示环节（进行纯理论研究的学位论文除外）。
- 6、 在本分委员会学位评定会议召开之前，将对学位论文进行以基本写作规范为主要目标的形式审查（抽查或全部审查），未通过者该次不上会。具体按照《清华大学计算机学位评定分委员会关于进一步明确博士和硕士学位论文写作规范要求的规定》执行。

附录 1：软件学院博士生资格考试执行细则

一、**博士生资格考试对象：**所有在读博士生（含直博生）。

二、**考试方式：**博士生资格考试结合选题报告以口试的方式进行。

三、**考试时间安排：**每学期举行一次考试。一般安排在第三周。

每学期开学时要参加资格考试的博士生向教学办公室提交书面申请，教学办公室在第二周末将每人的考试时间、地点、分组情况等安排通知到报名参加资格考试的博士生。

四、**申请参加资格考试的条件：**符合下列三个条件的博士生可以申请参加资格考试：

- 1、课程学习全部结束且成绩合格；
- 2、完成书面选题报告且经导师审查通过；
- 3、导师经全面审查该博士生的情况，同意他参加资格考试；

直博生一般在第五学期申请资格考试。普博生一般在第三学期申请资格考试。

五、**考试内容与进行顺序：**

- 1、博士生作选题报告，时间 30 分钟；
- 2、资格考试委员会委员提问，时间 30—60 分钟；
- 3、提问内容：
 - 选题报告内容；
 - 论文方向的学术前沿；
 - 理论基础知识、专业知识内容；
 - 资格考试委员会老师感兴趣的有关内容提问。
- 4、每位考试委员打分（满分 100）。未全程参加的资格考试委员会委员不能投票。
- 5、选题报告成绩= \sum 每位资格考试委员所给成绩 \div 考试委员人数
- 6、如考试委员会老师经讨论，认为有些博士生要加试某些内容，则以笔试形式进行，时间另行安排。

六、**资格考试成绩**（满分 100 分）：

1、首次参加资格考试的普博生：

学位课程平均成绩 \times 30% + (\sum 每位资格考试委员所给成绩 \div 考试委员人数) \times 70%

2、首次参加资格考试的直博生：

学位课程平均成绩 \times 40% + (\sum 每位资格考试委员所给成绩 \div 考试委员人数) \times 60%

3、第二次参加资格考试的博士生（包括普博生和直博生）：

资格考生成绩 = (\sum 每位资格考试委员所给成绩 \div 考试委员人数) \times 100%

七、通过资格考试的要求:

教学办公室将每一位博士生的资格考试成绩按组进行排序,每次资格考试的通过率不超过 80%,并在“资格考试表”中记载资格考试委员会名单、资格考试成绩及是否通过资格考试的结论,考试成绩记载入博士生的成绩册,“资格考试表”最后由该生的资格考试委员会组长审定并签字存档。

资格考试通过的博士生的考试成绩以最低分为 70 分进行归一化,进行分类,分别以 5 分为一档,即分别记为 75、80、85、90 分、特别优秀的可记为 95、100 分。

八、**资格考试不通过的博士生**可以在下一学期或以后的学期再申请参加考试,不通过的次数不作限制,但论文实际工作时间从资格考试通过时开始计算,且论文实际工作时间不得少于两学年。资格考试通过两学年后方可申请答辩。

九、资格考试委员会组成:

1、**组成人数** : 不少于 7 人。

2、**组成人员** : 资格考试委员会应具有高级技术职称、或副高技术职称且获博士学位,其中博士生导师至少 4 人,学位分委员会委员至少 1 人。

参加考试的博士生的导师可以参加该生的资格考试委员会。

资格考试委员会组长必须是学位分委员会委员。组长与学院学术委员会主席一起审定资格考试委员会成员名单。组长的职责是:负责资格考试过程的组织、收集每位委员的评分,组织考试中特殊问题的讨论并做出结论,审定博士生的“资格考试表”并签字。

附录 2：软件学院博士生年度进展报告的格式

软件学院博士生年度进展报告应按以下格式认真书写，并由导师审查格式、内容是否符合要求，并确认签字。

1. 封面及规格

封面应包括：开题的博士学位论文题目，或博士学位论文的研究方向、博士生姓名、博士生学号、导师姓名、博士生联系电话、博士生 email、提交时间等信息

报告用 A4 纸打印；边距为：上 2.5cm，下 2.5cm，左 3cm，右 2.5cm；行间距为 1.25 倍行距，段前 0.15 倍行距；字体：宋体；字号：小四。

2. 报告主体的要求

报告的主体应包括：

- 1) 博士学位论文选题、研究目标
- 2) 研究背景
- 3) 一年来的研究内容、进展
- 4) 投稿、发表论文情况
- 5) 下一步研究设想
- 6) 发表论文计划

要求博士生认真书写进展报告，报告应 10000 字以上。

3. 导师确认及签字

导师应认真审读博士生的进展报告；就进展报告的真实性、研究成果的创新性、研究计划的可行性，给出评价。并签字确认。