## 材料与化工专业学位研究生培养方案（硕士和直博）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学院** | 材料与能源学院 | **一级学科** | (0856)材料与化工 |
| **培养方式** | 全日制 | **适用年级** | 2024 |
| **覆盖二级学科** | (085601)材料工程; | | |
| **学制年限与 学分要求** | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **学生类别** | **学制** | **最长在学年限** | **课程学分** | **必修环节** | **总学分** | | 硕士生 | 3年 | 4年 | 25 | 8 | 33 | | 直博生 | 5年 | 8年 | 33 | 6 | 39 | | | |
| **培养目标** | 硕士研究生：  以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，培养拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家与人民的高度社会责任感、良好的职业道德与创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度与工作作风、德智体美劳全面发展的材料与化工专门人才。  博士研究生：  以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，培养德智体美劳全面发展的专业人才。拥护党的基本路线和方针政策，热爱祖国，遵纪守法，具有良好的职业道德和敬业精神，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，具有鲜明的伦理精神和浓郁的民族情怀，有高远的理想追求和强烈的时代特色，具有敏锐的世界眼光，有突出的实践品格，身心健康。 | | |
| **基本要求** | 硕士研究生：  应掌握材料与化工学科扎实的基础理论和宽广的专业知识，掌握解决材料工程问题的先进技术方法和现代化技术手段，熟悉有关研究方向的发展动向，了解材料工程领域的现状和发展趋势；具有进行材料工程相关技术开发的能力；掌握一门外国语，能阅读本专业的外文资料；掌握所从事领域的基础理论、先进技术方法和手段, 在该领域的某一方向具有独立从事工程设计、工程实施，工程研究、工程开发、工程管理等能力。  博士研究生：  学位授权点面向经济社会发展和行业创新发展需求，培养具有材料与化工领域坚实基础理论和宽广专业知识，掌握解决材料与化工领域实际问题的先进技术与方法，具有创新意识，能独立进行材料与化工方向技术研发、材料创新、工程设计、运行和管理的高层次应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才，以便更好地服务于材料与化工领域专业学位博士研究生的职业发展需求和社会的多元化人才需求。培养具有高度社会责任感和良好道德修养、学术品德，掌握本学科基础理论和系统的专门知识，具备较强的创新精神和团队合作精神以及较宽的国际视野，身心健康，能在现代材料等行业或相关领域中从事科研开发、教育、管理等工作的高层次人才。 | | |
| **培养方向** | 学科研究培养方向主要为：金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料及其工程化应用。  根据工程技术人员的工作性质，该学科培养范围又可涉及如下方面：从事新材料的研究和开发、材料的生产工艺和设备的开发和设计、材料的特性分析和试验、材料成品的检测与质量控制、材料制品的加工及改性、材料制造业的管理和技术经济分析等。 | | |
| **培养方式** | 硕士研究生：  专业学位硕士的培养主要面向未来工程技术领域需要，重点培养工程实践能力和工程实用技能。课程学习注重理论联系实际，采取授课和教师指导自学相结合的方式进行。课程学习在学校授课，并组织考试。专业学位硕士培养实行导师制，由校内具有工程实践经验的高级职称教师指导。在导师的指导下，制定个人培养计划，作为目标管理的主要依据之一。专业学位研究生的培养采用“三模块”培养方式，即课程学习＋专业实践＋学位论文。  专业学位研究生的具体培养环节有：课程学习、专业实践、开题报告、中期考核、论文评阅与答辩等。其中课程学习、开题报告、中期考核、论文评阅与答辩与学术型研究生同期进行。专业实践安排在研究生学习阶段的中后期进行。专业学位研究生需全部通过以上培养环节方可获得学位。  博士研究生：  1、采用课程学习、专业实践和学位论文相结合的培养方式  课程学习是专业博士学位研究生掌握基础理论和专业知识，构建知识结构的主要途径。本学科课程设置以培养专业博士研究生知识结构先进性、模块化、复合性、工程性和创新性为原则，以工程需求为导向，以满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求为目标，课程教学采用在线教学、案例教学和实践教学等多种教学模式，重点突出对学生专业基础、工程能力和职业发展潜力的综合培养。  课程学习须按照培养计划严格执行，其中公共课程、专业基础课程和选修课程主要在培养单位集中学习，校企联合课程、案例课程以及职业素养课程可在培养单位或企业开展。  主要课程的学习应该在学校进行，一般要求在第一学年完成；开题报告一般应于第二学年第一学期（秋季学期）完成；中期考核一般应于第二学年第二学期（春季学期）完成；专业实践一般应于第一、二学年完成，具有2年及以上企业工作经历的专业学位研究生专业实践时间应不少于6个月，不具有2年企业工作经历的专业学位研究生专业实践时间应不少于1年，专业实践教学可采用集中实践与分段实践相结合的方式，但应以集中实践的方式为主；学位论文的撰写、评阅与答辩一般应于第四学年完成。  2、实行校内导师和校外导师联合指导  校企联合培养是提高专业学位博士研究生培养质量的有效方式。培养单位应积极开展校企联合培养，充分调动企业积极性，吸收企业优质教育资源参与研究生教育体系，发挥企业在人才培养中的重要作用，推动产学结合、协同育人，提高校企联合培养质量。鼓励培养单位与企业共建联合培养基地，探索合作共赢的长效保障机制和高效的运行管理制度。  导师指导是保证专业学位博士研究生培养质量的重要保障。本单位建立以工程能力培养为导向的导师组指导制，加强对专业学位博士研究生培养全过程的指导。导师组由本单位具有较高学术水平和丰富指导经验的教师，以及来自企业具有丰富实际工作经验的材料与化工领域的专家组成。校内导师全面负责研究生课程学习、专业实践和论文写作与答辩等环节，校外导师主要负责对研究生专业实践和实习进行指导。 | | |
| **学位论文** | 学位论文工作是研究生培养的重要组成部分，是研究生培养质量的重要标志，研究生应在导师指导下独立完成学位论文，学位论文必须达到《兰州大学各学科研究生在学期间完成科研成果的基本要求》。  鼓励本学科硕士生在取得硕士学位之前，将论文工作中取得的研究发现以学术论文的形式发表。  博士研究生：论文工作须在导师（或导师小组）指导下，导师同意其研究生参加学位论文答辩，研究生方可提出学位申请。研究工作由工程类博士专业学位研究生本人独立完成，具备相应的技术要求和较充足的工作量，体现作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题的能力，具有先进性、实用性，取得了较好的成效。论文可以采用产品研发、工程规划、工程设计、应用研究、工程/项目管理、调研报告等多种形式。论文应准确、客观地反映出论文作者对课题进行了完整、系统、深入的研究以及获得的研究结果和创新性成果。 | | |
| **毕业与学位授予** | 硕士研究生：  修满规定学分，并通过论文答辩者，经学位授予单位学位评定委员会审核，授予工程硕士学位，同时获得硕士研究生毕业证书。  研究生提前修完培养计划规定的内容，思想政治素质和品德合格，学位论文达到《兰州大学各学科研究生在学期间完成科研成果的基本要求》，经导师和学院同意，允许提前申请学位答辩，答辩通过者准予毕业并颁发毕业证书；达到兰州大学学位授予要求的授予相应学位。  研究生修完个人培养计划规定的内容且思想政治素质和品德合格，未达到学位授予要求的，可以向所在培养单位和导师提出申请，单独撰写毕业论文。导师和培养单位如同意，须按照学位论文要求组织毕业论文查重、评阅和答辩，毕业论文答辩通过者，学校准予毕业并颁发毕业证书。  博士研究生：  材料与化工专业博士研究生按照培养方案的要求修满学分，完成实践环节和学位论文工作，并通过论文答辩后可以提出学位申请，经学位评定委员会审定通过，可被授予本领域工程博士专业学位。  研究生提前修完培养计划规定的内容，思想政治素质和品德合格，学位论文达到《兰州大学各学科研究生在学期间完成科研成果的基本要求》，经导师和学院同意，允许提前申请学位答辩，答辩通过者准予毕业并颁发毕业证书；达到兰州大学学位授予要求的授予相应学位。  研究生修完个人培养计划规定的内容且思想政治素质和品德合格，未达到学位授予要求的，可以向所在培养单位和导师提出申请，单独撰写毕业论文。导师和培养单位如同意，须按照学位论文要求组织毕业论文查重、评阅和答辩，毕业论文答辩通过者，学校准予毕业并颁发毕业证书。 | | |
| **课程设置与学分要求** | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 课程类别 (学分要求) | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 开课学期 | 硕士生 | 直博生 | 备注 | | 公共必修课  硕士生≥ 9学分  直博生≥ 11学分 | 309012001 | 中国特色社会主义理论与实践研究 | 2 | 36 | 秋 | 必修 | 必修 |  | | 309012002 | 形势与政策 | 1 | 18 | 秋 | 必修 | 必修 |  | | 304012002 | 马克思主义与社会科学方法论 | 1 | 18 | 秋 | 2 选 1,最小 1学分, 必修 | 2 选 1,最小 1学分, 必修 |  | | 304012001 | 自然辩证法概论 | 1 | 18 | 秋 |  | | 307012001 | 综合英语 | 4 | 72 | 秋 | 5 选 1,最小 4学分, 必修 | 5 选 1,最小 4学分, 必修 |  | | 307012000 | 第一外国语（小语种） |  |  | 秋 | 模块课程 | | 309011001 | 中国马克思主义与当代 | 2 | 36 | 秋 | 不修 | 必修 |  | | 309021001 | 马克思主义经典著作选读 | 1 | 18 | 秋 | 不修 | 选修 |  | | 412163002 | 工程伦理 | 1 | 18 | 秋 | 必修 | 必修 |  | | 专业必修课  硕士生≥ 9学分  直博生≥ 15学分 | 412163003 | 论文写作指导与专业外语 | 2 | 36 | 秋 | 必修 | 必修 |  | | 402162005 | 材料结构与性能(Ⅰ) | 4 | 72 | 秋 | 必修 | 必修 |  | | 402162006 | 材料分析与表征（Ⅰ） | 3 | 54 | 春 | 必修 | 必修 |  | | 412173005 | 先进材料与器件导论 | 3 | 54 | 春 | 选修 | 6 选 2,最小 6学分, 必修 |  | | 412172004 | 材料与新能源实验方法 | 3 | 54 | 春 | 选修 |  | | 402133007 | 材料科学前沿讲座 | 1 | 20 | 秋 | 不修 |  | | 405141304 | 有机材料化学导论 | 3 | 54 | 秋 | 不修 | 化学化工学院开课 | | 405141102 | 稀土化学前沿 | 3 | 54 | 秋 | 不修 | | 405141206 | 高等光谱分析 | 3 | 54 | 秋 | 不修 | | 专业选修课  硕士生≥ 7学分  直博生≥ 7学分 | 412173006 | 透射电镜及其在前沿研究中的应用(电子显微学I) | 3 | 54 | 秋 | 选修 | 8 选 2,最小 6学分, 必修 |  | | 402172022 | 固体物理Ⅰ | 4 | 72 | 秋 | 选修 |  | | 402172021 | 材料合成与制备(Ⅰ) | 3 | 54 | 秋 | 选修 |  | | 402143010 | 电子显微学实验方法 | 3 | 54 | 春 | 不修 |  | | 405172030 | 工业催化基础与前沿 | 3 | 54 | 秋 | 不修 | 化学化工学院开课 | | 405162003 | 化学反应工程分析 | 3 | 54 | 春、秋 | 不修 | | 405143106 | 结构分析 | 3 | 54 | 秋 | 不修 | | 405141501 | 高分子科学研究进展 | 3 | 54 | 秋 | 不修 | | 402172003 | 荧光粉合成、原理及应用 | 2 | 36 | 秋 | 选修 | 选修 |  | | 402172005 | 材料微波测试原理与技术 | 2 | 36 | 春、秋 | 选修 | 选修 |  | | 402172006 | 材料表界面功能化技术 | 2 | 36 | 秋 | 选修 | 选修 |  | | 402172007 | 微波磁性材料与器件 | 2 | 36 | 春、秋 | 选修 | 选修 |  | | 402172008 | 磁共振波谱原理与应用 | 2 | 36 | 春、秋 | 选修 | 选修 |  | | 402172009 | 光催化技术及其应用 | 2 | 36 | 春 | 选修 | 选修 |  | | 402172010 | 陶瓷工艺学 | 2 | 36 | 春、秋 | 选修 | 选修 |  | | 402172019 | 现代材料物理研究方法 | 3 | 54 | 秋 | 选修 | 选修 |  | | 402172020 | 磁性材料和磁测量 | 4 | 72 | 春 | 选修 | 选修 |  | | 412173020 | 高等固体化学 | 3 | 54 | 秋 | 选修 | 选修 |  | | | | |
| **必修环节** | | | |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 学生类别 | 环节代码 | 环节名称 | 内容或要求 | 学分 | 考核时间 | | 硕士生 | ZS182001 | 开题报告 | 硕士研究生主要以报告的形式进行开题报告，开题报告通过后正式进入学位论文申请阶段。 | 1 | 第三学期完成 | | ZS182002 | 中期考核 | 由学科点组织中期考核，通过考核后，方可申请学位论文答辩。 | 1 | 最晚于入学后第四学期完成 | | ZS182005 | 预答辩 | 由导师自行组织。 | 0 | 论文正式送审前完成 | | ZS182007 | 专业实践 | 专业实践是专业学位研究生培养中的必修环节，研究生需到企业或行业实际部门实习实践，具有2年及以上企业工作经历的工程类硕士专业学位研究生专业实践时间应不少于6个月，不具有2年企业工作经历的工程类硕士专业学位研究生专业实践时间应不少于1年。可采用集中实践与分段实践相结合的方式。专业实践由校内导师与校外导师共同指导，主要培养研究生将专业知识应用到实践中的能力，在实践中运用专业知识和技能解决所遇到的问题。实践环节中研究生应提交实践计划并撰写实践学习总结报告。专业实践由校内导师与校外导师共同评价考核。结合实践内容开展课题研究和论文工作，可采取以下几种方式灵活进行： 1、依托于学校、学院、学科点建立的研究生联合培养基地、专业实践基地，统一组织和选派学生去企业进行专业实践。 2、由校内导师结合自己所承担的与企业合作的科研课题，安排研究生的专业实践环节。 3、依托于校企、校内研究所、实践平台，安排研究生的专业实践环节。 专业学位硕士研究生专业实践环节的考核采用学分制，考核合格方可取得相应学分。在实践活动结束后，提交《实践总结报告》，总结报告不少于5000字。校内外指导教师应根据研究生的现场实践工作量、综合表现及实践单位的反馈意见等,采用五级制（优、良、中、及格、不及格）评定成绩，及格及以上为合格，考核不合格的需重修。专业实践所涉及的技术改进、工艺优化、产品设计等工程技术领域的创新成果应获得实践单位的认可或被采纳应用。 | 6 |  | | 直博生 | ZB181001 | 开题报告 | 开题报告是所有研究生确定学位论文选题、提出研究计划的必修环节。所有研究生均须参加开题并通过考核。由导师所在的研究所组织安排。 | 1 | 最迟于第三学期完成。 | | ZB181002 | 中期考核 | 中期考核是全体研究生的必修环节，旨在对照培养方案的要求，从德、智、体、美、劳各方面对研究生的学业进 展、学习能力、论文进展、日常表现等进行全面检查，并对其后续学业安排提出意见、建议和要求，由导师所在的研究所组织安排。 | 1 | 最迟于第七学期完成。 | | ZB181005 | 预答辩 | 预答辩是全体研究生的必修环节，旨在帮助研究生发现学位论文中的问题，为其修改论文提供意见和建议，提高学位论文质量，预答辩组织实施由各研究所自行决定，预答辩通过后方可参加正式学位答辩。 | 0 | 导师所在的研究所每年秋季学期末组织一次， 第九学期末完成。 | | ZB181008 | 资格考试 | 资格考试是直博生和硕博连读研究生的必修环节，旨在对直博生和硕博连读生的专业基础、培养潜力和学术水平进行综合评估，并对其后续学业提出意见和要求。 | 0 | 资格考试要求直博生、硕博连读的博士生入学后的第二学期完成,，资格考试通过后方可申请开题。 | | ZB181007 | 专业实践 | 专业实践是研究生的必修环节。应遵循“集中实践与分段实践”相结合、“校内实践和校外实践”相结合、“专业实践与论文工作”相结合的原则。博士研究生专业实践由校内外导师共同指导，培养研究生将专业知识应用到实践中的能力，在实践中运用专业知识和技能解决所遇到的问题。结合实践内容开展课题研究和论文工作，可采取以下几种方式灵活进行：（1）依托于学校、学院、学科点建立的研究生联合培养基地、专业实践基地，统一组织和选派学生去企业进行专业实践。（2）由校内导师结合自己所承担的与企业合作的科研课题，安排研究生的专业实践环节。（3）依托校企、校内研究所、实践平台，安排研究生的专业实践环节。专业学位博士研究生专业实践环节的考核采用学分制，考核合格方可取得相应学分。在实践活动结束后，提交《实践总结报告》，总结报告不少于5000字。校内外指导教师应根据研究生的现场实践工作量、综合表现及实践单位的反馈意见等，采用五级制（优、良、中、及格、不及格）评定成绩，及格及以上为合格，考核不合格的需重修。专业实践所涉及的技术改进、工艺优化、产品设计等工程技术领域的创新成果应获得实践单位的认可或被采纳应用。 | 4 | 专业实践具体要求按照教指委相关规定执行，最迟第九学期完成。 | | | | |
| **审核意见** | | | |
| |  |  | | --- | --- | | 学位评定分委员会（培养指导委员会）意见    学位评定分委员会（培养指导委员会）主席（签名）：    年    月    日 | 学院意见    院长（签名）：    年    月    日 | | 学位授权点一级学科（专业类别）负责人意见：    负责人（签名）：    年    月    日 | | | | | |