

物理学

Physics

(专业代码: 0702)

一、培养目标

本学科培养德、智、体、美、劳全面发展的,有理想、有追求、有担当、有作为、有品质、有修养的高素质社会主义建设者和接班人。所培养的人才应具有坚实宽广的理论基础和系统深入的专业知识,掌握现代物理学实验技能和技术,了解物理学的前沿领域和发展动态,具备在物理学及其相关的交叉领域独立开展研究工作并做出创新性成果的能力。

二、主要研究方向

主要研究方向包括:

- 1. 理论物理:** 超弦/M理论、引力与宇宙学,量子场论、基本粒子理论及其唯象学,统计物理、凝聚态理论、量子力学原理及应用;
- 2. 粒子物理与核物理:** 粒子物理、原子核物理、核探测与核电子学、核固体物理、核技术应用;
- 3. 原子与分子物理:** 量子物理与量子信息、电子碰撞谱学、表面原子分子物理、同步辐射原子分子物理;
- 4. 等离子体物理:** 磁约束聚变物理、惯性约束聚变物理、高能量密度物理、低温等离子体及其高技术应用、基础等离子体物理;
- 5. 凝聚态物理:** 强关联体系物理、低维体系物理、极端环境材料物理、拓扑材料物理、功能材料与器件物理、凝聚态理论与计算物理、量子调控、软凝聚态物理、固态量子计算、低温电子学物理;
- 6. 光学:** 量子信息和量子光学、量子通讯与量子密码、基于固态系统的量子计算与量子器件、量子模拟、量子传感、光电子科学与技术、微纳光学与光子学、近代光学与交叉学科;
- 7. 生物物理:** 实验生物物理、理论与计算生物物理、物理生物学、生物医学光学;
- 8. 量子信息与量子物理学:** 光与冷原子量子物理和量子信息、分子系统量子测量与控制、基于固态系统的量子物理和量子信息、量子-X、量子材料与器件、量子理论与模拟;

9. **自旋物理学**: 量子计算、量子精密测量、量子技术与仪器、量子器件、磁共振谱学;

10. **医学物理**: 医学成像、放射治疗物理、放射生物学、辐射探测和防护;

三、课程类型和学分要求

1. **硕士培养模式**。通过硕士研究生招生统考或免试推荐等形式,取得我校硕士研究生资格者。研究生在申请硕士学位时,取得的总学分不低于 35 学分。其中公共必修课 7 学分,硕士基础课不少于 16 学分(其中硕士学科基础课不少于 8 学分),开题报告 2 学分。

2. **硕博一体化培养模式**。本专业和相关专业学生在读硕士研究生完成硕士阶段基本学习任务,通过博士生资格考核,可以取得博士生资格。研究生在申请博士学位时,取得的总学分不低于 45 学分。其中公共必修课 11 学分,硕士基础课不少于 16 学分(其中硕士学科基础课不少于 8 学分),博士专业课不少于 4 学分,博士论文开题报告 2 学分。

3. **普通博士生培养模式**。已取得硕士学位,通过我校博士生资格考核者。研究生在申请博士学位时,取得的总学分不低于 10 学分。其中公共必修课 4 学分,博士专业课不少于 4 学分,开题报告 2 学分。

四、研究生培养过程要求

1. **博士资格考试**: 研究生须通过本学科统一组织的博士资格考试方能进入博士阶段学习。硕博一体化培养的研究生未通过博士资格考试者,下一年度(在基本学习年限内)可以再次参加博士资格考试,不通过者不能转为博士生。

2. **开题报告**: 博士生开始博士学位论文研究工作期间,必须就学位论文题目与研究方案进行论证并做开题报告,开题报告计 2 学分。开题报告最晚在博士论文答辩之前一年完成,由各二级学科组织评审小组(人数不少于 5 人,其中具有正高专业技术职务的专家不少于 3 人),对报告内容进行评议审查,投票表决是否通过。

3. **学术交流**: 博士在学期间,至少参加全国性专业学术会议(或国际学术会议)一次。物理学院博士生在学期间,至少参加物理学院举办的博士生学术论坛或学术年会一次,并以口头报告或墙报形式交流。申请学位时向系里教学办公室提交有关证明;微尺度博士生在学期间,须参加至少 10 次相关专业的学术报告,并于报告结束后 3 天内向国家研究中心教学办公室和导师同时提交“微尺度物质科学国家研究中心研究生参加学术报告总结表”;

4. **国际学术交流**: 博士生在学期间须参加一次国际学术会议并交流学术论文,或短期出境访学一次。国际学术会议和短期出境访学后,博士生应及时向所在系教学办公室提交有关证明材料。

5. **教学经验**: 物理学院研究生在学期间必须承担一次助教工作,以获得相关教学经验。

6. 毕业答辩：具体要求参见研究生院的相关规定。

五、选课要求和课程设置列表

1. 公共必修课和素质类课程列表由学校统一设置和要求。
2. 超出学分要求的基础课，学生可以申请调整为专业选修课。
3. 研究生中途由其他专业转入本专业的，应按照本专业课程要求补修课程，已修课程符合本专业要求的，可以计入学位课程学分。
4. 研究生所选课程需经过导师同意。
5. 研究生选修本专业培养方案以外的研究生课程，经导师签字同意，可以算作本专业的专业选修课。
6. 本专业课程设置列表如下：

硕士学科基础课：

- PHYS5001P 高等量子力学 (4)
- PHYS6001P 高等统计物理 (4)
- PHYS5002P 广义相对论与宇宙学 (4)
- PHYS5003P 量子场论 (4)
- PHYS6002P 物理学中的群论 (4)
- PHYS6051P 近代物理进展 (4)
- PHYS5051P 粒子探测技术 (4)
- PHYS6052P 原子核物理导论 (4)
- PHYS6101P 高等原子分子物理学 (4)
- PHYS5251P 量子信息导论 (4)
- PHYS6102P 自旋动力学 (4)
- PHYS6151P 高等电动力学 (4)
- PHYS6152P 等离子体物理学基础 (4)
- PHYS6201P 高等固体物理 (5)
- PHYS6202P 固体物理实验方法(I) (4)
- PHYS6203P 固体物理实验方法(II) (4)
- PHYS6251P 量子光学 (4)

硕士专业基础课：

- PHYS6003P 现代数学物理方法 (4)
- PHYS6004P 粒子物理 (4)
- PHYS6005P 弦理论(I) (4)
- PHYS6053P 粒子物理导论 (4)
- PHYS6054P 对撞物理 (4)
- PHYS6055P 高能物理实验数据分析 (4)
- PHYS5052P 核与粒子物理实验方法 (4)

PHYS6501P 现代原子物理 (4)
PHYS5101P 现代原子与分子物理导论 (4)
PHYS6502P 原子分子物理实验方法 (4)
PHYS6153P 等离子体诊断方法 (4)
PHYS6154P 等离子体电磁流体力学 (4)
PHYS6204P 固体理论 (4)
PHYS5202P 凝聚态物理前沿 (4)
PHYS5252P 非线性光学 (4)
PHYS5253P 量子信息技术 (3)
PHYS5254P 工程光学 (4)
PHYS6252P 量子电子学 (4)
PHYS6253P 傅里叶光学 (3)
PHYS6256P 计算物理 (4)
PHYS6257P 冷原子物理 (4)
PHYS6254P 激光光谱 (3)
PHYS6255P 生命系统中的统计物理 (2)
PHYS5253P 生物物理 III (2)
PHYS5081P 医学影像技术 (3)
PHYS5082P 放射治疗物理原理 (3)
PHYS6081P 医学物理临床实践 (3)
PHYS6082P 放射解剖学 (3)

硕士专业选修课:

PHYS6401P 量子场论(II) (4)
PHYS6402P 弦理论(II) (4)
PHYS6403P 量子多体理论 (I) (4)
PHYS6404P 量子多体理论(II) (4)
PHYS6405P 经典与量子蒙特卡罗算法 (2)
PHYS6451P 超越标准模型 (2)
PHYS6452P 高能核物理实验前沿 (2)
PHYS6101P 电子顺磁共振波谱学: 原理和应用 (3)
PHYS6102P 量子力学导论 (4)
PHYS6551P 等离子体动理学 (4)
PHYS6552P 非线性等离子体物理导论 (4)
PHYS6553P 激光等离子体物理 (4)
PHYS6554P 磁约束聚变装置与实验数据处理方法 (3)
PHYS6555P 低温等离子体应用 (3)
PHYS6601P 超导物理 (4)
PHYS602P 固体中的光跃迁 (3)
PHYS6651P 光电子技术 (3)
PHYS6652P 高等激光技术 (4)
PHYS6653P 高等线性代数 (4)
PHYS6654P 统计光学 (3)
PHYS6655P 光电子器件工艺学 (4)

- PHYS6656P 量子信息前沿专题 (1)
PHYS6657P 凝聚态场论以及在拓扑相变中的应用 (3)
PHYS6658P 第一性原理计算方法及应用 (4)
PHYS6659P 半导体光学 (4)
PHYS6660P 光信息科学与技术实验 (2)

博士专业课:

- PHYS7401P 高等统计物理专题 (4)
PHYS7402P 现代量子场论专题 (4)
PHYS7403P 弦理论、引力与宇宙学专题 (I) (4)
PHYS7404P 弦理论、引力与宇宙学专题 (II) (4)
PHYS7405P 弦理论、引力与宇宙学专题 (III) (4)
PHYS7051P 粒子物理实验前沿 (4)
PHYS7052P 超对称理论 (4)
PHYS7061P 缪子物理与技术 (2)
PHYS7062P 正电子物理及其应用 (2)
PHYS7101P 电子谱学前沿专题 (4)
PHYS7102P 关联量子体系中若干理论和实验问题 (4)
PHYS7555P 前沿等离子体物理与技术
PHYS7556P 磁约束聚变物理
PHYS7557P 惯性约束聚变物理
PHYS7601P 固体功能材料概论 (4)
PHYS7602P 低温物理与低温实验方法 (4)
PHYS7603P 量子统计理论 (4)
PHYS7604P 群论及其应用 (4)
PHYS7651P 前沿光学综合 (4)
PHYS7652P 高等量子光学 (4)
PHYS7081P 医学物理和放射医学前沿 (4)

本培养方案自 2020 级的研究生开始施行