

附件 1

# 青岛理工大学 学术学位硕士研究生培养方案

一级学科名称：物理学

一级学科代码：0702

二级学科名称：

二级学科代码：

归 属 学 院：理学院

学位点负责人：马鸿洋

青岛理工大学研究生院制

## 填写要求

1. 封面大标题“青岛理工大学(学术学位博士/专业学位博士/学术学位硕士/专业学位硕士)研究生培养方案”西黑二号,封面其它西黑三号,行间距 28;

2. 文内一级标题西黑三号,行间距 22;二级标题西黑小三号,行间距 22;正文仿宋小三号,行间距 22;

3. 表格格式要求:表头仿宋小四加粗;正文仿宋小四,单倍行距;

4. 文表中全部字母、数字采用 Times New Roman;

5. 页边距:上 3CM,下 2.5CM,左 2.9CM,右 2.9CM。

## 一、学科/专业学位类别（领域）简介

物理学是研究物质结构、相互作用、运动规律以及实际应用的科学，是自然科学和现代科学技术的基础，与高新技术产业联系密切，对经济社会发展和人类文明的进步起到巨大的推动作用。

青岛理工大学物理学科肇始于 1953 年建校之初的大学物理公共课教学，2006 年创办应用物理学本科专业，目前物理学是硕士学位授权一级学科点，应用物理学专业是山东省首批一流本科专业建设点。本学科现拥有青岛市遥感成像与精密测量技术工程中心、青岛理工大学量子物理实验室、量子光学与量子通讯研究中心等多个科研平台，目前本学科的研究方向涵盖了理论物理、粒子物理与原子核物理、原子与分子物理、凝聚态物理、光学、无线电物理、数学物理等多个领域。学科师资力量雄厚，现有省高校优秀青年创新团队 1 个，团队成员 60 余人，包括省特聘教授 1 人、省学术技术带头人 1 人、省教学标兵 1 人、省杰青 2 人、省优青 1 人、青岛市教学名师 1 人。

近五年团队成员共承担国家级、省部级纵向项目 20 余项(包括国家自然科学基金重点项目子课题 1 项)、横向课题 10 余项，总经费超千万元。团队成员紧跟科技发展前沿，取得了一系列原始创新科研成果，获山东省高等学校科学技术奖 3 项，获省级教学成果奖 5 项，获批省级青年人才创新团队一项，在美国物理学会 Physical Review Letters 及 Physical Review 系列期刊(A,B,C,D)和美国光学学会期刊 Optics Express、Optics Letter 等国际权威物理杂志上发表 SCI 科研论文 140 余篇(一区和二区论文 60 余篇)，出版学术专著 1 部，授权国家发明专利 13 件。承办多次国内学术会议，邀请专家来校讲座 20 余场/年，研究生参加国内学术会议 50 余人次/年，学术交流活跃。毕业生就业去向包括国内外名校深造、企事业单位、高科技企业等。

## 二、培养目标

秉承立德树人理念，培养德智体美劳全面发展，具有坚实的物理学基础，掌握系统的专业知识、具备科研、教学和研发能力的高

层次专门人才。获本学科硕士学位应满足如下在知识、能力、素质等方面的培养要求：

1、以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有良好的道德品质，遵纪守法，积极为社会主义现代化建设服务。

2、掌握本专业坚实的基础理论和系统的专业知识，了解本学科的学术进展与研究动向，具有较宽的知识面和较强的自学能力，具备获取知识、科学研究、动手实践、学术交流、继续学习等基本学术能力，具有独立从事科学研究、教学工作或担任专门技术工作的能力。

3、掌握一门外国语，能熟练阅读本专业的外文资料，具有科技论文写作和学术交流的能力；熟练使用计算机，具有运用网络信息技术的能力。

4、品行端正，诚实守信，具有良好的科研道德和敬业精神，恪守学术道德。毕业后能从事与物理学相关的教学、科研或其他相关工作。

### **三、培养方向**

#### **1、理论物理**

该方向面向天体物理、理论核物理和凝聚态理论领域。开展的主要研究工作有：

(1) 致密天体与引力波源：黑洞、中子星和白矮星的形成和观测特征；致密天体引力波源；X射线双星的形成和演化。

(2) 核物质夸克物质的唯象理论：利用同位旋质量密度相关模型、NJL模型等合理的唯象模型讨论零温、有限温度、强磁场下核物质夸克物质的热力学性质，求解物态方程，计算致密星体的潮汐极化率。

(3) 凝聚态物质的新奇物性：量子材料拓扑性质、非常规超导性、介观系统量子输运性质。

#### **2、光学**

该方向主要研究方向有光学测量、光与物质相互作用、激光光

谱学等。

(1) 光的相干调控：基于光与物质相互作用的相干效应，在介质中实现对光的减速、静止、存储与释放；电磁诱导周期性结构对光的空间传播的控制与应用。

(2) 超快激光与原子分子相互作用：基于少周期激光脉冲，实现对原子、分子光电离过程探测和电子的动力学调控。

(3) 激光光谱学：基于光学实验，研究回音壁微腔中的激光模式特性以及有机半导体材料中的激光特性。

(4) 偏振光散射方法的研究与应用：偏振光散射的机理及仿真计算，偏振光散射微粒识别方法及其在大气、海洋和生物医学领域的应用，偏振散射成像原理及其应用等。

### 3、数学物理

本方向立足于采用数学手段和机器学习方法解决物理问题，并与量子信息交叉融合。开展的主要研究工作有：

(1) 量子通信与量子信息处理：基于量子隐形传态、频率编码等的量子对话通信方案，量子通信协议的安全证明；基于非线性光学效应的高容量量子通信方案。将人工智能（AI）算法与量子系统结合，实现经典机器学习算法对量子系统的智能控制。

(2) 微分方程稳定性理论和随机数据分析：研究由常微分方程、泛函微分方程、随机微分方程等所描述的动力系统的稳定性。

(3) 利用群表示理论研究量子信息处理中的代数结构问题：主要研究群对称性在量子纠错编码、量子密钥分配协议以及有限交换群的特征理论等方面的应用。

培养方向对社会发展需求的适应情况和对标山东省“十强产业”需求情况：(1) 学位点研究方向打破了学科专业壁垒，深化了学科交叉融合，特别是研究方向三“数学物理”，促进了物理学、数学、信息科学之间的交叉融合；(2) 学位点研究方向设置符合国家重大战略、战略性新兴产业，量子信息与量子计算、量子光学等研究方向积极对接山东省“十强产业”急需学科专业引导发展清单“新一代信息技术”产业中的量子科学与技术方向，同时本学位点的半导体光学与半导体物理研究方向也在不断发展，将进一步服务山东省

的“集成电路”方向的产业布局；（3）学位点拓宽了基础学科应用面向，构建了“基础+应用”复合培养体系，积极适应国家“强化基础、重视应用、特色培养”要求，助力青岛理工大学高水平大学建设。

#### **四、修业年限**

基本修业年限为3年，最长修业年限不超过5年，科学研究和论文撰写时间不少于1.5年（从开题通过之日起计算）。符合学校和学院规定的优秀研究生，经导师同意，可申请提前毕业，但原则上最多可提前半年毕业。研究生经学校批准休学或保留学籍的，休学或保留学籍的时间计入学习年限。

#### **五、培养方式**

学术型硕士研究生培养采取课程学习和科学研究相结合的方式，实行导师负责制，同时采用导师个别指导与导师团队集体指导相结合的方式。每位硕士研究生入学后根据学校和学院有关规定，在入校后进行导师和研究生互选，确定指导教师。导师根据因材施教的原则，在研究生入学两周内，按培养方案的要求，制定出研究生个人培养计划，提交学科组审查，并经学院主管院长审批后送交研究生处备案。

导师要全面地关心硕士研究生的成长，做到教书育人；在培养过程中，要贯彻课程学习、科学研究和实践相结合的原则，注重培养研究生的独立工作能力、分析和解决实际问题的能力及科研创新能力；鼓励硕士研究生参加学术活动和从事探索性研究。同时加强政治理论学习，把政治思想、组织纪律和理想教育相结合。积极组织研究生参加公益劳动和各项社会政治活动。

系统的研究生课程学习必须在学校进行，学位论文工作原则上在学校进行。如果学位论文工作确有需要到其他科研单位进行，须经学院、导师、学生和其他科研单位四方协商签订协议，并在学院备案。对于学位课程等课堂教学课程，要严格按照教学大纲的要求，根据每学期的具体授课安排，保质保量地完成培养计划规定的教学内容和上课学时数，并认真进行考核。

## 六、课程设置及学分要求

学术学位硕士研究生课程设置总完成学分不少于 31 学分。课程分为学位课程和非学位课程，学位课包括公共学位课、基础学位课、专业学位课；非学位课包括公共选修课、专业选修课。学生需在规定时间内完成不少于 16 个学位课学分和不少于 10 个非学位课学分（其中体育专项课和学术英语写作为必选，专业选修课不少于 8 个学分）的学习任务。除此之外，研究生还必须完成 5 个必修环节学分。

同等学力或跨学科攻读学位研究生，应由导师根据考入的研究生情况制定补修计划（补修物理学本科阶段的主干课程至少 2 门），并由学院监督实施，随本科学生一起上课或由导师负责单独授课。补修课程不计学分，成绩不计入成绩单，考核合格后方可参与开题答辩。

除此之外，研究生还必须完成以下 5 个必修环节学分。

### 1、学术与职业素养教育（1 学分）

研究生通过修读学术规范、职业伦理等相关课程或参加相关专题讲座等方式，经学院考核通过后计入 1 学分。

### 2、论文开题（1 学分）

研究生应在指导教师的指导下，通过阅读文献资料、学术调研和参加科学研究工作，在第三学期开学后一个月内完成学位论文开题，开题至申请学位论文答辩时间间隔不得少于 1 年。由本学科不少于 5 人以上的专家组对研究生的课程成绩，选题领域的国内外研究现状、研究方法、研究手段、工作进度、预期成果等提出评价和修改意见，经学科组讨论决定通过开题后，方能正式进入论文写作阶段。对开题报告未通过的研究生，限期 2 个月修改，并重新开题，仍未通过者将终止培养。通过开题报告的研究生，一般不得随意变更研究选题。如由于特殊原因确实需要更换原选题的，在不影响毕业论文正常进程的情况下，由学生本人提出书面申请，经导师签字同意，报学院备案，并重新进行论文开题。在规定时间内未开题者，

将延期毕业。论文开题合格后计入 1 学分。

### 3、中期考核（1 学分）

为确保研究生按期完成高质量的硕士学位论文，学位论文的中期检查在研究生入学第四学期完成，研究生中期考核与申请答辩时间间隔不得少于半年。学校组织各院、系对硕士学位论文的完成情况进行全面检查，采取汇报会的方法，由学科负责成立由导师、学科组相关人员构成的考核导师组，汇报会由考核导师组组长主持，研究生做 20 分钟的报告，主要是汇报论文已完成的研究工作和阶段成果及拟完成的研究工作和下一步计划等。参加考核的导师进行提问和评议，考核组给出通过或不通过的考核成绩。通过者，准予研究生继续进行论文工作；不通过者，专家组提出整改意见，并在 3 个月内再次进行中期考核。两次中期考核不通过者，由学院学位评定分委员会根据《青岛理工大学研究生培养管理办法》（青理工校发〔2022〕103 号）作出应予退学处理建议。中期考核合格后计入 1 学分。

### 4、学术活动（1 学分）

为提高研究生的综合素质，研究生在校期间需至少完成以下学术活动中的两项：

- （1）进行 3 个月的出国学习或学术交流；
- （2）参加全国性的科技竞赛、创意设计、创新创业竞赛并获奖；
- （3）参加 5 次及以上本专业的学术会议，且提交总结报告。
- （4）参加 5 次以上学校或学院组织的学术报告。

作为培养过程的必修环节，由学院对研究生参加学术活动情况进行考核，考核通过后，计入 1 个学分。

### 5、实践环节（1 学分）

学术学位研究生须参加社会实践活动，时间不少于 3 周。社会实践活动由导师（组）、学院或学校组织，采取深入社会基层从事与所学方向相近的知识培训、技术指导、科技咨询、社会服务、行政管理和调查研究等形式。研究生的社会实践活动由学院进行考核，考核通过后计入 1 学分。



课程设置及学分要求见附表。

## 七、毕业与学位论文要求

### 1、毕业要求

#### 1.1 正常毕业条件：

硕士研究生在校学习期间，至少须完成下列条件之一：

(1) 在《青岛理工大学研究生培养管理办法》规定的国内外公开发表的学术刊物上以第1作者或导师第1作者研究生第2作者发表或被接收发表内容与本人所学专业有关的学术论文1篇；

(2) 以第1发明人或导师第1发明人研究生第2发明人授权国家发明专利或学校认可的PCT专利1件；

(3) 作为完成人获省部级及以上科研成果奖励或厅局科研成果奖励1项（额内人员）；

(4) 首位获国家级（国际）学科竞赛（教育部高等学校教学指导委员会）二等奖及以上奖励1项，或“互联网+”大学生创新创业大赛、“挑战杯”大学生课外学术作品竞赛、“挑战杯”全国大学生创业计划竞赛、中国研究生创新实践系列大赛省级二等奖及以上奖项1项。

研究生发表的论文或成果必须署名青岛理工大学。由于时间原因，学术论文不能正式出版，需要递交编辑部出具的接收发表函或版面费通知等证明材料。研究生在递交申请授予硕士学位材料时，须同时递交论文复印件（或录用通知复印件）。

#### 1.2 提前毕业条件：

须在《青岛理工大学研究生培养管理办法》规定的正式期刊（正刊）上以第1作者发表与本人学位论文相关的高水平学术论文2篇。

研究生在规定期限通过培养计划规定课程和其他环节的考核，通过论文答辩，达到毕业要求的，准予毕业；符合学位授予条件，经校学位评定委员会审定通过，授予学位。

### 2、学位论文

为使研究生受到较全面的科研训练，培养其从事科学研究和独立从事专门技术工作的能力，硕士研究生至少用一年半的时间从事

科学研究和学位论文工作，学位论文的要求按照《青岛理工大学研究生学位论文质量监督处理办法》执行。

### (1) 论文撰写与基本要求

研究生应认真对待学位论文工作，学位论文的写作要文字通顺简洁。硕士学位论文的写作要求应符合《青岛理工大学研究生学位论文格式的统一要求》。研究生导师应对研究生的学位论文进行严格、长期的指导，特别是学位论文最后的把关。

学位论文必须在导师指导下独立完成。学位论文必须符合如下基本要求：

1) 论文的基本论点、结论和建议应在学术上对国民经济建设有一定的理论意义或实用价值；

2) 论文内容能表明作者在本学科掌握了较为坚实的基础理论和系统的专门知识；

3) 论文工作应表明作者掌握了从事科学研究的基本方法和技能，具有从事科学研究工作或担负专门技术工作的能力；

4) 对所研究的课题应有新见解，取得一定的科研成果。

### (2) 论文查重与预答辩

研究生必须完成培养方案中规定的所有环节，成绩合格，完成规定的学分，经导师同意方可申请参加学位论文预答辩。预答辩前需开展论文查重，重复率须低于学校的相关规定。预答辩委员会应由 3~5 位专家组成（导师不能作为答辩委员会委员）；预答辩通过的研究生，论文方可送审。

### (3) 论文评审与答辩

为保证硕士研究生的培养质量，进一步督促研究生导师认真履行导师责任，提高学位论文质量，规范研究生答辩环节，硕士研究生论文实行盲审和集中答辩制，盲审工作应按照《青岛理工大学硕士论文盲审细则》进行。答辩时间集中在每年的 6 月（具体时间根据学校学位论文答辩及申请学位工作的要求确定）。硕士研究生学位论文答辩应按照《青岛理工大学研究生学位论文评审及答辩基本要求》和《青岛理工大学硕士学位授予工作细则》进行，通过者送交院学位评定分委员会审查，并提出是否授予学位的建议，提交校

学位评定委员会审评。

## 八、附录

1. 物理学学术学位硕士研究生课程设置
2. 课程教学大纲
3. 培养方案制定说明（3000 字以内）

以上培养方案，于 2023 年 7 月管理学院学位评定分委员会审议通过。

培养方案制定工作小组组长：马鸿洋

培养方案制定工作小组全体成员：

马鸿洋、范兴奎、邱田会、陈文聪、秦敬波、陈畅、王勇、张晓敏、刘倩、初鹏程、赵晓龙、王宇琛、辛培培、郑春红、赵阳、于智先、高新亚、李宏升、刘尊年、程强、冯云才、史鹏、陈立波、刘鹤、郭荧荧

学院学位评定分委员会主任：孔亮