

物理系

物理专业（攀登计划）本科培养方案

一、培养目标

1. 提早发现有物理天赋的学生，培养出更多物理学及以物理学为基础的高科技领域的一流创新人才，使之成为世界科技发展的未来引领者和高科技领域的开拓者；
2. 具有批判性思维、科学精神和实践能力，可成长为行业和社会中的骨干人才；
3. 具有社会责任感和国际视野，具备健全的人格和良好的职业道德。

二、培养要求

1. 了解物理学的基本概念和方法，具有综合运用物理知识的能力；
2. 具有设计和实施实验、分析和解释数据的能力；
3. 在物理应用、开发创新中，具有处理相关问题，制定合理解决方案的能力；
4. 具有与他人进行有效沟通的能力；
5. 具有良好的团队意识和协作精神；
6. 理解所学专业的职业责任，遵守职业道德；
7. 具有终身学习的意识和能力；
8. 具有理解当代社会和科技热点问题的能力。

三、学制与学位授予

物理学专业本科学制四年。授予理学学士学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 145 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 76 学分，专业实践环节 22 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

(1) 思想政治理论课、体育课、外语课、写作与沟通课和军事课程要求详见第1页“**校级通识教育课程体系**”。

(2) 通识选修课 限选 11学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修2学分。

其中，①必修“世界文明导论”，计入人文课组；②必修“批判性思维与道德推理”，计入社科课组；

附：人工智能任选课

课程编号	课程名称	学分	备注
00420214	机器学习的数学原理	4	

00130372	机器学习与类脑智能	2	
00240332	深度学习导论	2	
30240312	神经网络	2	
00240042	人工智能导论	2	二选一
30240042	人工智能导论	2	
40240902	人工智能技术	2	
40240372	信息检索	2	
40240532	机器学习概论	2	
00240342	数据科学导论	2	
00240392	人工智能基础与编程实践	2	
00740262	工业数据挖掘与分析	2	

2. 专业相关课程 76学分

(1) 基础课程 40 学分

1) 数学基础课 14 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
30420095	高等微积分(1)	5学分
30420105	高等微积分(2)	5学分
10421194	线性代数(理科)	4学分

2) 物理基础课 ≥ 18 学分 必修

课程编号	课程名称	学分		
30430284	基础物理学原理与实验(1)	4学分	组1	选 1 组
30430298	基础物理学原理与实验(2)	8学分		
30430306	基础物理学原理与实验(3)	6学分		
10430865	费曼物理学(1)	5学分	组2	
10430875	费曼物理学(2)	5学分		
10430904	费曼物理学(3)	4学分		
20430323	基础物理实验(PD)(1)	3学分		
20430332	基础物理实验(PD)(2)	2学分		
20430341	基础物理实验(PD)(3)	1学分		

注： 两组物理理论课：费曼物理学 (1) (2) (3) 和基础物理学原理与实验 (1) (2) (3) 限选一组。

3) 化学基础课 2 学分 限选

课程编号	课程名称	学分
10440012	大学化学 B	2学分
10440111	大学化学实验 B	1学分
10440103	大学化学A	3学分
10440144	化学原理	4学分

4) 生物学基础课 2 学分 限选

课程编号	课程名称	学分
10450012	现代生物学导论	2学分
10450021	现代生物学导论实验	1学分
10450034	普通生物学	4学分

5) 信息类基础课 4 学分 限选

课程编号	课程名称	学分
20220044	电工与电子技术	4学分
20220064	电子技术	4学分

注：对以上化学、生物学、信息类三个课组，不限于课组中所列课程，可选择其他同类的同档次或高档次课程，需事先得到教学负责人的认定。

(2) 专业主修课程 36 学分

1) 基础必修课 26 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
10430012	复变函数	2学分
30430153	数学物理方程	3学分
20430103	分析力学	3学分
20430154	量子力学(1)	4学分
20430204	统计力学(1)	4学分
20430054	电动力学	4学分
10430713	近代物理实验 A 组	3学分
10430723	近代物理实验 B 组	3学分
10430733	近代物理实验 C 组	3学分
10430743	近代物理实验 D 组	3学分

注：近代物理实验ABCD为四选二。

2) 专业限选课 ≥10 学分

每个方向要求必须选 1 门。

课程编号	课程名称	学分	
40430054	固体物理(1)	4学分	方向1
30430312	固体物理基础	2学分	
40430024	核物理与粒子物理	4学分	方向2
40430522	核物理与粒子物理导论	2学分	
40430494	原子分子物理	4学分	方向3
40430552	原子分子物理基础	2学分	
40430544	天体物理学	4学分	方向4
40430502	天体物理	2学分	

3. 专业实践环节 22 学分 必修

(1) 夏季学期实习实践训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
20740073	计算机程序设计基础	3学分
21510082	金工实习 C	2学分
21510192	电子工艺实习	2学分
20740084	基于 Linux 的 C++	4学分
40320832	实验物理的大数据方法 (1)	2学分
40320842	实验物理的大数据方法 (2)	2学分
40430471	交叉学科前沿专题	1学分

注：1、金工实习与电子工艺实习为二选一。2、基于 Linux 的 C++与实验物理的大数据方法 (1) (2) 为二选一。

(2) 科研训练 4 学分 限选

课程编号	课程名称	学分
40430412	专题研究课(1)	2学分
40430422	专题研究课(2)	2学分
40430432	专题研究课(3)	2学分

注：至少选两门专题研究课。专题研究课可以用其他科研训练（如 SRT）替代。

(3) 综合论文训练 8 学分 必修

课程编号	课程名称	学分
40430468	综合论文训练	8学分

附：物理系开设的高年级本科生任选课程

课程编号	课程名称	学分	备注
20430183	统计力学(2)	3学分	
20430193	量子力学(2)	3学分	
30430014	计算物理	4学分	
40430483	广义相对论	3学分	
20430212	电磁学研讨课	2学分	
30430272	量子力学研讨课	2学分	
30430132	研究性实验选题	2学分	
40430034	激光与近代光学	4学分	
40430124	固体物理(2)	4学分	
40430392	物理学前沿讲座	2学分	
40430532	物理与深度学习	2学分	

本研衔接课程（免试推研学生可提前选修的研究生课程，不计入本科培养总学分要求，不要求排入教学计划。）

课程编号	课程名称	学分	备注
60430014	高等量子力学	4学分	
70430014	量子场论	4学分	

60430104	高等物理实验专题	4学分	
60430024	群论	4学分	
70430124	量子统计	4学分	

物理系

物理专业本科培养方案

一、培养目标

1. 培养学生发现与分享科学知识，激发并增强对物理学的求知欲。通过严格的课程学习与科研实践，使学生具有坚实的物理理论基础和实验技能，以及宽广的科学知识。有志趣、有能力在物理、应用物理的相关领域就业或者进一步深造；
2. 具有批判性思维、科学精神和实践能力，可成长为行业和社会中的骨干人才；
3. 具有社会责任感和国际视野，具备健全的人格和良好的职业道德。

二、培养要求

1. 了解物理学的基本概念和方法，具有综合运用物理知识的能力；
2. 具有设计和实施实验、分析和解释数据的能力；
3. 在物理应用、开发创新中，具有处理相关问题，制定合理解决方案的能力；
4. 具有与他人进行有效沟通的能力；
5. 具有良好的团队意识和协作精神；
6. 理解所学专业的职业责任，遵守职业道德；
7. 具有终身学习的意识和能力；
8. 具有理解当代社会和科技热点问题的能力。

三、学制与学位授予

物理学专业本科学制四年。授予理学学士学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 153 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 84 学分，专业实践环节 22 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

具体课程修读要求详见第1页“校级通识教育课程体系”。

附：人工智能任选课

课程编号	课程名称	学分	备注
00420214	机器学习的数学原理	4	
00130372	机器学习与类脑智能	2	
00240332	深度学习导论	2	
30240312	人工神经网络	2	

00240042	人工智能导论	2	二选一
30240042	人工智能导论	2	
40240902	人工智能技术	2	
40240372	信息检索	2	
40240532	机器学习概论	2	
00240342	数据科学导论	2	
00240392	人工智能基础与编程实践	2	
00740262	工业数据挖掘与分析	2	

2. 专业相关课程 84 学分

(1) 基础课程 44 学分

1) 数学基础课 14 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30420095	高等微积分(1)	5学分	
30420105	高等微积分(2)	5学分	
10421194	线性代数(理科)	4学分	

2) 物理基础课 22 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10430865	费曼物理学(1)	5学分	
10430875	费曼物理学(2)	5学分	
10430904	费曼物理学(3)	4学分	
20430225	基础物理学(1)	5学分	
20430234	基础物理学(2)	4学分	
20430265	基础物理学(3)	5学分	
10430953	基础物理实验 A(1)	3学分	
10430963	基础物理实验 A(2)	3学分	
10430972	基础物理实验 A(3)	2学分	

注：两组物理理论课：费曼物理学（1）（2）（3）和基础物理学（1）（2）（3）限选一组。

3) 化学基础课 2 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
10440012	大学化学 B	2学分	
10440111	大学化学实验 B	1学分	
10440103	大学化学A	3学分	
10440144	化学原理	4学分	

4) 生物学基础课 2 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
10450012	现代生物学导论	2学分	
10450021	现代生物学导论实验	1学分	
10450034	普通生物学	4学分	

5) 信息类基础课 4 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
20220044	电工与电子技术	4学分	
20220064	电子技术	4学分	

注：对以上化学、生物学、信息类三个课组，不限于课组中所列课程，可选择其他同类的同档次或高档次课程，需事先得到教学负责人的认定。

(2) 专业主修课程 40 学分

1) 基础必修课 26 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10430012	复变函数	2学分	
30430153	数学物理方程	3学分	
20430103	分析力学	3学分	
20430154	量子力学(1)	4学分	
20430204	统计力学(1)	4学分	
20430054	电动力学	4学分	
10430713	近代物理实验 A 组	3学分	
10430723	近代物理实验 B 组	3学分	
10430733	近代物理实验 C 组	3学分	
10430743	近代物理实验 D 组	3学分	

注：近代物理实验ABCD为四选二。

2) 专业限选课≥6 学分

同一方向只能选一门。(多选的课程可以算入“专业任选课”组)

课程编号	课程名称	学分	备注
40430054	固体物理(1)	4学分	方向1
30430312	固体物理基础	2学分	
40430024	核物理与粒子物理	4学分	方向2
40430522	核物理与粒子物理导论	2学分	
40430494	原子分子物理	4学分	方向3
40430552	原子分子物理基础	2学分	
40430544	天体物理学	4学分	方向4
40430502	天体物理	2学分	

3) 专业任选课 8 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20430183	统计力学(2)	3学分	
20430193	量子力学(2)	3学分	
30430014	计算物理	4学分	
40430483	广义相对论	3学分	
20430212	电磁学研讨课	2学分	
30430272	量子力学研讨课	2学分	

30430132	研究性实验选题	2学分	
40430034	激光与近代光学	4学分	
40430124	固体物理(2)	4学分	
40430392	物理学前沿讲座	2学分	
40430532	物理与深度学习	2学分	

注：1、学生可以根据本人今后的发展方向和兴趣，在科研训练导师的指导下，选择相关课程。2、可以选修物理专业研究生的课程（见物理系研究生培养方案），并替代相应的专业课程（需得到教学负责人的认定），但本科毕业和研究生毕业只计一次学分。

3. 专业实践环节 22 学分 必修

(1) 夏季学期实习实践训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20740073	计算机程序设计基础	3学分	
21510082	金工实习 C	2学分	
21510192	电子工艺实习	2学分	
20740084	基于 Linux 的 C++	4学分	
40320832	实验物理的大数据方法 (1)	2学分	
40320842	实验物理的大数据方法 (2)	2学分	
40430471	交叉学科前沿专题	1学分	

注：1、金工实习与电子工艺实习为二选一。2、基于 Linux 的 C++与实验物理的大数据方法 (1) (2) 为二选一。

(2) 科研训练 4 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
40430412	专题研究课(1)	2学分	
40430422	专题研究课(2)	2学分	
40430432	专题研究课(3)	2学分	

注：至少选两门专题研究课。专题研究课可以用其他科研训练（如 SRT）替代。

(3) 综合论文训练 8 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40430468	综合论文训练	8学分	

附：本研衔接课程（免试推研学生可提前选修的研究生课程，不计入本科培养总学分要求，不要求排入教学计划。）

课程编号	课程名称	学分	备注
60430014	高等量子力学	4学分	
70430014	量子场论	4学分	
60430104	高等物理实验专题	4学分	
60430024	群论	4学分	
70430124	量子统计	4学分	

物理系

数理基础科学专业本科培养方案

一、培养目标

- 1、培养学生发现与分享科学知识，激发并增强对物理学的求知欲。通过严格的课程学习与科研实践，使学生具有坚实的物理理论基础和实验技能，以及宽广的科学知识。有志趣、有能力在物理、应用物理的相关领域就业或者进一步深造；
- 2、具有批判性思维、科学精神和实践能力，可成长为行业和社会中的骨干人才；
- 3、具有社会责任感和国际视野，具备健全的人格和良好的职业道德。

二、培养要求

- 1、了解物理学科的基本概念和方法，具有综合运用物理知识的能力；
- 2、有设计和实施实验、分析和解释数据的能力；
- 3、在物理应用、开发创新中，具有处理相关问题，制定合理解决方案的能力；
- 4、具有与他人进行有效沟通的能力；
- 5、具有良好的团队意识和协作精神；
- 6、理解所学专业的职业责任，遵守职业道德；
- 7、具有终身学习的意识和能力；
- 8、具有理解当代社会和科技热点问题的能力。

三、学制与学位授予

物理学专业本科学制四年。授予理学学士学位。

按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 153 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 82 学分，专业实践环节 24 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 47 学分

非攀登计划学生：具体课程修读要求详见第 1 页“校级通识教育课程体系”。

攀登计划学生：通识选修课 11 学分中要求：

①必修“世界文明导论”，计入人文课组；②必修“批判性思维与道德推理”，计入社科课组；

2. 专业相关课程 82 学分

(1) 基础课程 44 学分

1) 数学基础课 14 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30420095	高等微积分(1)	5学分	
30420105	高等微积分(2)	5学分	
10421194	线性代数(理科)	4学分	

2) 物理基础课 22 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10430865	费曼物理学(1)	5学分	
10430875	费曼物理学(2)	5学分	
10430904	费曼物理学(3)	4学分	
20430225	基础物理学(1)	5学分	
20430234	基础物理学(2)	4学分	
20430265	基础物理学(3)	5学分	
10430953	基础物理实验 A(1)	3学分	
10430963	基础物理实验 A(2)	3学分	
10430972	基础物理实验 A(3)	2学分	

注：两组物理理论课：费曼物理学（1）（2）（3）和基础物理学（1）（2）（3）限选一组。

3) 化学基础课 2 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
10440012	大学化学 B	2学分	
10440111	大学化学实验 B	1学分	
10440103	大学化学A	3学分	
10440144	化学原理	4学分	

4) 生物学基础课 2 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
10450012	现代生物学导论	2学分	
10450021	现代生物学导论实验	1学分	
10450034	普通生物学	4学分	

5) 信息类基础课 4 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
20220044	电工与电子技术	4学分	

20220064	电子技术	4学分	
----------	------	-----	--

注：对化学、生物学、信息类三个课组，不限于课组中所列课程，可选择其他同类的同档次或高档次课程，需事先得到教学负责人的认定。

(2) 专业主修课程 38 学分

数学、物理主干课中带 * 的 10 门课程为限选课程，对本科毕业后直接参加工作的学生，只须从中选 1 门作为必修；对本科毕业后继续深造的学生，须从中选 4 门作为必修。其他多选课程可算入“所选专业的课程”。

1) 数学主干课

课程编号	课程名称	学分	备注
10430012	复变函数	2学分	
30430153	数学物理方程	3学分	
30430233	概率论	3学分	
40420644	微分几何*	4学分	
30430203	基础拓扑学*	3学分	
40420054	数值分析*	4学分	
40420614	泛函分析(1)*	4学分	
30160263	统计推断*	3学分	

注：①应用随机过程或线性回归可以替代统计推断。②科学计算引论或数学实验可以替代数值分析。③测度与积分可以替代泛函分析(1)。

2) 物理主干课

课程编号	课程名称	学分	
20430154	量子力学(1)	4学分	
20430103	分析力学*	3学分	
20430204	统计力学(1)*	4学分	
20430054	电动力学*	4学分	
40430354	固体物理(1)*	4学分	
10430713	近代物理实验 A 组*	3学分	

注：①固体物理(1)可以用核物理与粒子物理、原子分子物理、天体物理中任一门替代。②近代物理实验 A 可以用近代物理实验 BCD 中任一组合替代。

〔说明〕在数学、物理主干课中，除了以上所列的替代课之外，还可以用高档次或同等档次的相近课程来替代（需事先得到系教学负责人的认定）。

3) 所选专业的课程

从大三第一学期开始，通过科研训练（Seminar）等方式引导学生向不同学科领域和研究方向分流，根据分流后的不同学科方向，在导师的指导下，选修相关专业的专业类课程，其中专业核心类课程不少于 7 学分。

人工智能任选课 任选

课程编号	课程名称	学分	备注
00420214	机器学习的数学原理	4	
00130372	机器学习与类脑智能	2	
00240332	深度学习导论	2	
30240312	人工神经网络	2	

00240042	人工智能导论	2	二选一
30240042	人工智能导论	2	
40240902	人工智能技术	2	
40240372	信息检索	2	
40240532	机器学习概论	2	
00240342	数据科学导论	2	
00240392	人工智能基础与编程实践	2	
00740262	工业数据挖掘与分析	2	

注：若所选专业涉及人工智能，人工智能任选课可以计入所选专业课组。

3. 专业实践环节 24 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
20740073	计算机程序设计基础	3学分	
21510082	金工实习 C	2学分	
21510192	电子工艺实习	2学分	
20740084	基于 Linux 的 C++	4学分	
40320832	实验物理的大数据方法 (1)	2学分	
40320842	实验物理的大数据方法 (2)	2学分	
40430471	交叉学科前沿专题	1学分	

注：1、金工实习与电子工艺实习为二选一。2、基于 Linux 的 C++与实验物理的大数据方法 (1) (2) 为二选一

(2) 科研训练 6 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40430412	专题研究课(1)	2学分	
40430422	专题研究课(2)	2学分	
40430432	专题研究课(3)	2学分	

注：专题研究课可以用其他科研训练（如 SRT）替代。

(3) 综合论文训练 8 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40430468	综合论文训练	8学分	