



兰州工业学院

课程建设报告

基础学科部

2025 年编制

目 录

1.高等数学（242122101-02）课程建设报告	1
2.高等数学（242122103-04）课程建设报告	9
3.高等数学（242122105-06）课程建设报告	12
4.高等数学（242122107-08）课程建设报告	17
5.线性代数课程建设报告	19
6.复变函数与积分变换课程建设报告	24
7.概率论与数理统计课程建设报告	27
8.运筹学课程建设报告	31
9.统计学课程建设报告	37
10.数值计算方法课程建设报告	40
11.大学物理课程建设报告	44
12.大学物理实验课程建设报告	51
13.附录 1 基础学科部开设必修课程一览表	56
14.附录 2 基础学科部开设创新创业选修课程一览表	57

高等数学（242122101-02）课程建设报告

一、课程简介

1. 基本信息

课程编码：242122101-02

课程类型：学科基础

学时：144 学时（其中实验 0 学时）

学分：9

后续课程：概率论与数理统计、大学物理及相关专业的学科基础课程和专业课程

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、测控技术与仪器、智能制造工程、土木工程、道路桥梁与渡河工程、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程、工程造价、汽车服务工程新能源汽车工程、车辆工程、新能源汽车工程、材料成型及控制工程、复合材料与工程、焊接技术与工程、新能源材料与器件、智能建造

开课单位：基础学科部

2. 课程性质与任务

高等数学是以微积分学为核心内容的经典数学基础课程，其中所涵盖的一元及多元函数微积分、微分方程等理论和方法不仅在数学科学的其他领域有广泛体现，而且在自然科学、工程技术、经济管理等方面得到了广泛的应用，是大学理工科类、工程技术类及其他科类的专业基础课，同时也是硕士研究生入学考试的必考课程之一，成为机械类、建筑类、材料类、汽车类等相关专业的学科基础课。

本课程的主要任务是使学生掌握函数与极限、一元函数微积分学、多元函数微积分学、微分方程等基本理论和基本方法；培养学生的数学素质，培养学生具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力，综合运用所学知识及思想方法分析、解决问题的能力，为学习相关课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础，为相应毕业要求提供基础知识和分析问题、解决问题的能力支撑，为后续课程的学习奠定良好的基础。

3. 课程目标

学生通过本课程学习应达到以下目标：

课程目标 1：理解概念的本质，体会概念中蕴含的数学思想和方法，获得函数、函数

的极限与连续、一元函数微积分学、常微分方程、向量代数与空间解析几何、多元函数微积分学等模块必要的基础知识、基本理论和基本思维。

课程目标 2：培养基本运算能力、数形结合能力、逻辑思维能力、解决简单实际应用问题能力，发展创新意识，通过探究活动，体验数学知识发现和创造的过程，增强分析问

题能力和综合应用能力，从而提高学生运用数学方法分析和解决复杂工程问题的能力。

课程目标 3：培养良好的数学素养，提升学习兴趣，增强学生自主学习能力，形成科学的学习态度。

二. 课程改革与建设举措

1. 教学内容改革

教学内容改革是高等数学课程建设的重要环节，旨在优化课程体系，使其更贴合学生的学习需求和专业发展。

(1) 课程体系优化：本课程组在进行专业知识调研的基础上，结合机械、土木、材料、汽车等学院的专业特点及专业学习与专业科研需要，在不影响高等数学知识体系的条件下进行了如下调整改革：

①在内容完整性的基础上，一元函数微积分部分，将泰勒公式和曲率列为教学重点，强化应用性；

②在多元函数微积分部分，将多元函数微分学应用列为教学重点；

③根据专业调研需求，去掉高等数学中无穷级数内容，制定了相应的教学大纲。具体内容变化见大纲。

(2) 基于 OBE 理念的教学设计：根据学生基础和专业需求，精选教学内容，突出重点难点；结合实际案例和专业应用，增加教学内容的趣味性和实用性。

(3) 将思政元素融入课程内容。在课堂讲授中融入我国古代数学思想，激发学生爱国情怀和学习兴趣。将我国当代建设成就渗透到课堂，增强学生民族自信心和自豪感。将数学人物和数学史知识融入课堂，培养学生的人文精神。

(4) 加强应用案例教学：注重将数学知识与实际应用相结合，增加应用案例的教学比重。从物理、化学、计算机科学、经济学等多个领域选取典型案例，如在微积分部分，通过讲解牛顿第二定律在物体运动分析中的应用，让学生理解导数在描述物理量变化率中的重要性；在概率论与数理统计部分，以金融市场中的股票价格波动为例，引导学生运用概率分布和假设检验等方法进行数据分析和预测。通过这些实际案例，让学生感受到高等数学在解决实际问题中的强大威力，增强他们运用数学知识解决实际问题的能力。

2. 教学方法创新

教师授课中以传统讲授法为主，并采用了以下方式：

(1) 质疑激趣方式：例如在授课过程中，根据知识内容及教学的需要，设置情景提问、布置激发兴趣疑问的思考题或使用恰当的思政元素等。

(2) 联结变通法：教学中鼓励学生把新知和旧知，不同领域的知识联系起来，发现其内在联系，并提供变化的事例，演示事物动态的本质，使学生表现出选择、变通、修正及代替的能力，培养学生思维的深刻性和灵活性，比如进行一定的对比练习、综合练习、变式练习等。

(3) 发散集中法：发散集中的方法是让学生进行发散思维，提出各种思路，然后再进行比较选择，集中到最优思路上来。

(4) 定势打破法：解决教学中的问题时，打破原来的思维定式，从新的角度、新的观点去观察事物，探索求解的新思路、新途径，提出与众不同的学习方法，培养学生思维的独创性。如学生在学习时，常常按照惯性思路去分析理解，有时思路受阻，找不到突破口，显得束手无策，这时教师应鼓励学生变换思考角度，采取跳跃式捷径，就会“柳暗花明又一村”，使思路豁然开朗。

3. 课程资源建设

课程资源建设是高等数学课程建设的重要支撑，通过丰富课程资源，为学生提供更好的学习条件。

(1) 课程教材：选用获得教学成果一等奖的全国规划教材作为教材，教材内容注重理论与实践相结合，突出数学知识的应用价值。同时，教材还配备了丰富的习题和答案解析，帮助学生巩固所学知识。

教材名称：高等数学（上、下）（第七版）

出版社：高等教育出版社

教材特点：

①资源丰富：有完整的电子教案、《高等数学习题全解指南（上册）同济·第七版》、《高等数学》Mooc 课程等；

②荣获全国优秀教材（高等教育类）特等奖；

③适用范围广：适合高等院校工科类各专业学生使用；

④“十二五”规划教材；

⑤关注知识的逻辑结构，强调定义的准确性、逻辑的严密性；注重数学知识的系统性和理论的严密性。

（2）课程资源：基于学习通建设了较丰富的教学资源，包括课前预习资料、课堂测试试题库、课程片段视频讲解、课外延展资料等，有效缓解了有限课堂教学时间内学生的压力。

（3）实践基地建设：通过大学生数学建模基地的建设，拓宽了学生的实践渠道，还加强了学校与社会的联系，促进了高等数学课程与实际应用的紧密结合。

三、课程建设亮点与成效

1. 教学成果显著

课程改革与建设举措的实施取得了显著的教学成果，具体体现在以下几个方面：

（1）教学质量提升：通过教学内容改革、教学方法创新和课程资源建设，高等数学课程的教学质量得到了显著提高。学生对课程的满意度从改革前的 70% 提升到 90% 以上，这表明学生对课程的认可度和满意度有了很大提高。同时，学生在高等数学课程考试中的平均成绩也有显著提高。

（2）教学成果获奖：课程建设过程中取得了一系列教学成果，获得了多项教学奖项。例如，课程团队的课程改革课题《高等数学重点课程建设》获得了校级立项，并顺利结项，这体现了课程改革在教学理念、教学方法和教学效果等方面的创新和突破。此外，教师在教学竞赛中也取得了优异成绩，多名教师在甘肃省教学竞赛中获奖，这些成绩不仅展示了教师的教学水平和专业能力，也反映了课程建设对教师教学能力的提升作用。

①课程组进行了校级课程改革课题《高等数学重点课程建设》申报，并顺利结项；

②课程组进行了校级思政课题《高等数学课程思政》申报，并顺利结项；

③课程组基于教学改革思考，发表了多篇教学论文，编写了高等数学教材和考研辅导教辅书；

④课程组通过开展数学建模竞赛培训与指导，激发了学生学习数学的兴趣，获得了国家奖、省级奖项多项；

⑤指导学生参加美国大学生数学建模竞赛，并获H奖；

⑥课程组通过开展数学竞赛培训与指导，激发了学生学习数学的兴趣，获得了国家奖、省级奖项多项，并有两人获得国赛参赛资格并获奖；

⑦课程组基于数学建模指导，撰写数学模型方面论文多篇；

⑧课程组有2人参加了省级教学能力竞赛并获奖，其中1人获省级“技术标兵”称号；

⑨课程组有1人获得了校级“师德标兵”和第一届“我心目中最喜爱的教师”称号。

2. 学生受益广泛

课程建设不仅提高了教学质量，还为学生带来了多方面的受益：

(1) 知识与能力提升：学生在高等数学课程的学习中，不仅掌握了扎实的数学基础知识，还培养了逻辑思维能力、抽象思维能力和创新能力。通过应用案例教学和实践教学基地的建设，学生能够将所学的数学知识应用到实际问题中，解决实际问题的能力得到了显著提高。例如，在课程设计项目中，学生利用高等数学知识设计的数学模型在实际应用中取得了良好的效果，这充分展示了学生运用数学知识解决实际问题的能力。

(2) 学习兴趣与动力增强：课程改革通过引入现代数学思想与方法、加强应用案例教学和采用多样化的教学方法，激发了学生的学习兴趣和学习动力。学生对高等数学课程的学习积极性明显提高，课堂参与度从改革前的50%提高到80%以上。许多学生表示，课程改革让他们对高等数学产生了浓厚的兴趣，不再觉得高等数学是一门枯燥难懂的课程，而是能够解决实际问题的有力工具。

(3) 综合素质提升：课程建设注重培养学生的综合素质，通过小组合作学习、大学生数学建模基地建设等举措，学生的团队协作能力、沟通能力和实践能力得到了全面提高。例如，在小组合作学习中，学生通过相互交流、相互启发，共同解决学习中的难题，培养了团队协作精神和沟通能力。通过参与两类竞赛，学生将理论知识与实际应用相结合，提高了实践能力和解决实际问题的能力，为学生

今后的职业发展和终身学习奠定了坚实基础。

3. 教师团队成长

课程建设过程中，教师团队也得到了快速成长：

(1) 教学能力提升：教师在课程改革与建设过程中，不断探索新的教学方法和教学手段，教学能力得到了显著提升。通过参加教学培训、教学研讨活动和教学竞赛，教师的教学理念不断更新，教学方法更加多样化，教学效果得到了显著提高。例如，教师在采用问题导向教学法和线上线下混合式教学过程中，积累了丰富的教学经验，能够更好地引导学生自主学习和解决问题。

(2) 科研能力增强：课程建设与科研工作紧密结合，教师在课程建设过程中积极开展科研工作，科研能力得到了增强。教师团队在课程建设过程中发表了多篇高质量的学术论文，承担了多项科研项目。例如，教师在研究高等数学课程中的应用案例时，结合实际问题开展科研工作，发表了一系列关于数学建模和应用的学术论文，这些研究成果不仅丰富了课程内容，也提升了教师的科研水平。

(3) 团队协作精神增强：课程建设是一个团队合作的过程，教师团队在课程建设过程中密切合作，共同探讨教学改革方案、编写教材、开发教学资源等。通过团队合作，教师之间的交流与合作更加紧密，团队协作精神得到了增强。例如，在教材编写过程中，教师团队分工协作，充分发挥各自的优势，共同完成了高质量的教材编写工作，这不仅提高了教材的质量，也增强了教师团队的凝聚力和协作能力。

四、引领价值

1. 对其他课程的示范作用

高等数学课程建设的成功经验为其他课程提供了有益的示范。其教学内容改革举措，如课程体系优化、引入现代数学思想与方法、加强应用案例教学等，为其他基础课程和专业课程优化教学内容提供了思路。例如，物理课程可以借鉴在讲解力学时引入更多实际工程案例，帮助学生理解物理概念的应用；计算机科学课程可以参考引入离散数学中的前沿思想，使课程内容更贴合技术发展。此外，教学方法创新也为其他课程提供了借鉴，问题导向教学法、线上线下混合式教学、小组合作学习等方法，适用于多种学科的教学，能够有效提高学生的学习积极性和教学效果。课程资源建设的经验，如教材编写、数字化教学资源开发、实践教学基地建设等，也为其他课程提供了丰富的资源建设模式，推动其他课程提升教

学质量。

2. 对专业建设的推动作用

本课程是理工科的重要基础课程，其建设成果对专业建设起到了重要的推动作用。通过课程改革与建设，学生在高等数学课程中掌握了扎实的数学基础和应用能力，为后续专业课程的学习提供了有力支撑。例如，在工科专业中，学生能够更好地理解专业课程中的数学模型和计算方法，提高了专业课程的学习效果。

此外，高等数学课程建设过程中与科研机构的合作，也为专业建设提供了实践教学基地和合作机会，促进了专业与社会的紧密结合，推动了专业建设与社会需求的对接。

3. 对学校整体教学改革贡献

高等数学课程建设是学校整体教学改革的重要组成部分，其成功经验对学校整体教学改革具有重要的推动作用。课程改革与建设过程中形成的教学理念、教学方法和教学模式，为学校其他课程的教学改革提供了借鉴和参考，促进了学校整体教学质量的提升。例如，线上线下混合式教学模式的推广，推动了学校教学信息化建设，提高了教学效率和教学效果。课程资源建设的经验也为学校其他课程的资源建设提供了思路，丰富了学校的教学资源。此外，高等数学课程建设过程中教师团队的成长，也为学校整体师资队伍建设提供了支持，提升了教师的教学能力和科研水平，推动了学校整体教学改革与发展。

五、结语

高等数学课程建设是一项系统性、长期性的工程，通过本次课程改革与建设，取得了显著的成效，为高校数学课程建设提供了有益的经验 and 借鉴。

在课程建设过程中，教学内容改革、教学方法创新和课程资源建设是核心环节。通过优化课程体系、引入现代数学思想与方法、加强应用案例教学，使高等数学课程内容更加丰富、实用，更贴合学生的学习需求和专业发展。采用问题导向教学法、线上线下混合式教学、小组合作学习等多样化的教学方法，激发了学生的学习积极性和主动性，提高了教学效果。同时，丰富的课程资源建设，如高质量的教材编写、多样化的数字化教学资源开发、实践教学基地建设等，为学生提供了更好的学习条件，满足了不同学生的学习需求。

课程建设的成效显著，教学质量得到显著提升，学生对课程的满意度和考试成绩均有大幅提高。教学成果获得多项奖项，课程影响力不断扩大。学生在知识

与能力、学习兴趣与动力、综合素质等方面都有显著提升。教师团队在教学能力、科研能力、团队协作精神等方面也得到了快速成长。

高等数学课程建设的成功经验对其他课程和专业建设具有重要的示范和推动作用。其教学内容改革、教学方法创新、课程资源建设等方面的经验，为其他基础课程和专业课程提供了有益的借鉴，促进了学校整体教学质量的提升。同时，高等数学课程建设过程中与企业、科研机构的合作，也为专业建设提供了实践教学基地和合作机会，推动了专业建设与社会需求的对接。

未来，高等数学课程建设将继续深化教学改革，进一步优化课程内容，探索更加有效的教学方法和手段，加强课程资源建设，提高教学质量。同时，注重与专业课程的衔接，为学生的专业学习和职业发展提供更有力的支持。此外，还将加强与国内外高校和教育机构的交流与合作，借鉴先进的教学理念和经验，不断提升高等数学课程建设水平，为培养高素质人才做出更大的贡献。

高等数学（242122103-04）课程建设报告

一. 课程简介

1. 基本信息

课程编码：242122103-242122104

课程类型：学科基础

学时：144 学时（其中实验 0 学时）

学分：9

先修课程：无

后续课程：概率论与数理统计、复变函数与积分变换、大学物理及相关专业教育课程

适用专业：软件工程、网络工程、数字媒体技术、数据科学与大数据技术、智能科学与技术。

开课单位：基础学科部

2. 课程性质与任务

《高等数学 A》是高等院校理工科专业的一门重要的学科基础课，它不仅传授基础数学知识，为其他学科提供工具支持，更重要的是传授现代数学思想，提升学生的数学能力。高等数学的知识和思维方法是学习后续课程的有力工具，特别为计算机科学和人工智能各专业的课程学习打下坚实的理论基础，并提供必要的数学思想和方法。

通过高等数学的学习，使学生系统地学习高等数学的基本概念和基本理论，掌握应用高等数学解决问题的基本方法，提高抽象思维能力，逻辑推理能力，空间想象能力，运算能力，以及培养综合应用所学知识分析问题解决问题的能力，为后续课程的学习奠定良好的基础。

二. 课程改革与建设举措

《高等数学》是理工类各专业的必修课程，肩负着夯实学生数学基础、提升逻辑思维能力、服务专业能力培养的重要使命。面对新工科背景下人才培养目标的转型，以及人工智能、大数据、信息工程等新兴专业的快速发展，课程团

队紧扣“基础性、服务性、应用性”的定位，持续推进课程教学改革，主要举措包括：

1. 教学内容优化

以“服务专业”为导向，根据专业调研结果，重新梳理教学内容，强化极限、导数、积分、多元函数、微分方程等核心知识模块，适当弱化对部分传统内容的讲授（如复杂解析几何、三重积分等），突出对计算机类专业实际应用的支持。

2. 教学方法创新

积极推行线上线下混合式教学，充分利用学校在线平台（如学习通）开设预习导学、同步课堂、课后练习及即时答疑。引入微课、互动式可视化工具（如GeoGebra、Desmos），提升学生学习体验。

3. 构建课程应用案例库

针对软件工程、网络工程、数据科学、智能科学与控制等专业，建设“高等数学”专业应用案例库，设计具有背景性、复杂性与专业性的综合问题，促进学生理解数学知识在实际中的作用与价值。

4. 开展课程思政融合

在教学中挖掘数学文化与思政元素，融入科学精神、家国情怀、诚信意识等内容，落实“课程育人”的根本任务，实现知识传授与价值引领的有机统一。

三. 课程建设亮点与成效

1. 教学内容契合专业需求

课程组深入调研 5 个计算机与人工智能学院相关专业（软件工程、网络工程、智能科学与控制、数据科学与大数据技术、数字媒体技术），使教学内容更贴近学生未来所需，增强了课程的实用性与针对性。

2. 学生参与度与学习成效提升

通过丰富教学资源、优化授课方式和强化反馈机制，学生学习积极性明显提高。根据教学评估数据显示，本学期课程平均成绩、及格率均较上学期有显著提升，课堂出勤率和课后作业完成率均在 90% 以上。

3. 案例教学初见成效

应用案例的引入，打破了“重理论、轻应用”的传统模式，引导学生“学中用、用中学”。不少学生在反馈中表示，案例学习提升了他们对数学建模、系统分析等能力的理解与兴趣。

4. 多元教学资源支持体系初步建立

完成了新版教学大纲、模块化 PPT、微课视频、试题库、应用问题案例库、思政案例库等建设，初步搭建了可复用、可迭代、可评价的课程资源体系。

四. 引领价值

1. 助力新工科专业人才培养

高等数学课程改革紧扣新工科建设要求，强调数学基础与工程应用的深度融合，有效支撑了计算机、人工智能等专业学生在算法设计、系统建模、数值计算等关键能力的培养。

2. 促进学生核心素养发展

在注重知识传授的同时，更加关注学生的逻辑思维、抽象建模、问题解决、跨学科迁移等核心素养，为学生进一步学习专业课程乃至从事科研打下坚实基础。

3. 服务育人体系，强化价值引领

通过不断丰富“课程思政”内容，引导学生树立科学精神与责任意识，使课程在传授知识的同时，发挥立德树人功能，彰显“数学之美、数学之用、数学之德”。

高等数学（242122105-06）课程建设报告

一、课程简介

《高等数学》（242122105-06）是面向电类专业的一门学科基础课，《高等数学》作为电类专业的基石课程，在整个专业教育体系中占据核心地位。它所涵盖的丰富数学知识与方法，为电类专业学生后续深入学习专业课程以及从事相关工程实践提供了不可或缺的支撑。

课程内容包括函数、极限与连续、导数与微分、积分学（不定积分与定积分）、多元函数微积分学、无穷级数以及常微分方程等。这些知识不仅是构建电类专业理论体系的重要工具，更是培养学生逻辑思维、抽象思维和数学建模能力的关键途径。

在电类专业领域，从电路分析中对电流、电压随时间变化规律的研究，到信号处理中对复杂信号的分解与合成，再到控制系统中对系统动态行为的描述，《高等数学》的应用贯穿始终。它如同一条纽带，将电类专业各个方向的知识紧密相连，为学生打开专业知识宝库的大门，引领他们探索电类领域的奥秘。

二、课程改革与建设举措

1. **抓课程思政理念，扬课程育人效能。**加强对团队教师的教育引导，通过专题培训、能力提升等方式，更新教师课程思政理念，让教师意识到自己肩负的育人职责，提升教师自觉育人意识，将教书育人要求明确贯穿到课堂教学中。其中 2022-2023 年团队成员全员参与学校组织教师暑期研修班培训，内容涵盖师德师风、铸魂育人、固本强基等知识模块，完成培训学时至少 20 学时。教学课堂每学年通过讲故事，阅读材料，观看视频，知识感悟，习惯养成等方式，开展近 30 个课程思政案例的融入，达到润物无声的育人效应。课外通过指定阅读材料，观看视频，漫画欣赏，微课展播等方式，倡导学生参与思政主题讨论，加强他们的认同感，感受伟人效应，建立批判思维，唤醒学生潜在的公序良俗、爱国情怀、疾恶扬善等品质，以增强课程协同思政育人效能。案例库仍在持续更新和建设中。

2. **变课堂教学教风，促学教思维转变。**课程建设中，倡导团队成员大胆改革尝试，变革课堂教学教风，探索教学方式方法，形成了各具特色的教学案例。如石国春老师在“向量代数与解析几何”章节开展了几何联想式的教学案例，借

助几何软件，让学生课外绘制图形，探索发现几何特性，同时也在尝试将数学实验探索引入课堂，已形成至少 5 各模块的实验项目，正在逐步开展；李彦刚老师在课程中建立课程帮扶小组，将班级拆解成更小的学习单元，解决：1) 基础薄弱学生的互助补学；2) 增强小组间学生的沟通、协作；3) 发布高阶学习任务；4) 及时自我完成作业纠错；5) 布置探究式教学预习任务，便于开展课堂探究式学习新知识。汪子莲老师创新探索开展了课外考研和竞赛的专题讲座与辅导，对学有余力的同学提供更高阶的挑战。贾爱霞老师探索开展了将部分专业课案例专题融入高等数学教学课堂，部分地实现课程与专业对接，减轻学生对专业学习的压力。通过众多的教学案例探索，促进了《高等数学》教学实现大幅度的变革，教学过程正在从“教”的重点转向“学”的重点，由知识传授为主转向思维与能力提升为主；由传统的灌输式教育转向启迪学生异想天开，激发学生创新创造的“想象学习”教育；由应用型知识学习转向创造性知识学习。课堂气氛也越来越活跃，“把头抬起来、坐到前排来、脑筋动起来、课后忙起来”的良好学风正在形成，在“打破保守型课堂，消除沉默现象”上迈出了重要的步伐，以学生学习为中心的教学策略逐步贯彻，学教思维发生了较大的转变。

3. 建优质课程资源，助多元教学变革。优质的课程资源丰富课堂内外的教学活动，也可拓展课程知识，对课程教学形成互补，更好地达成教学目标。在课程建设中，我们依托超星尔雅课程平台搭建课程，全面实现过程学习模块全覆盖，涵盖考勤、作业、章节测试、单元考试、课堂活动、分组讨论等任务，与课程教学形成互补，1) 丰富课堂教学形式，如利用课程建设试题库 3000 多道，学生可以实现自由组题训练，教师可以有针对性地组织课前预习达标测试，课中随堂练习，课后巩固知识训练。2) 加强学生的学习过程，积累了过程学习数据，如要求学生完成小节测试任务，组织单元考试，提交课后作业，完成分组任务等，通过多样化的学习过程，全面培养学生的课程素质。3) 突破时空限制，便于学生随时随地学习，如课程每一节安排了基本知识点、小节测试题（任务）、PPT 课件，网课教学视频、课外习题研讨，课程思政园地等模块，学生通过手机想学就能学。4) 有效提升课程学习的高阶性和挑战度，每单元在知识的综合应用模块，安排了应用问题研究、考研专题训练、高数竞赛探究、课外综合习题研讨、知识拓展阅读、数学故事等模块，供学生课余时间浏览、探究、阅读，挑战，可实现个性化的学习要求，也可通过学习，训练，提升学生的创新能力，拓宽知识视野。



4. 倡个性学习规划,强探究深度学习

习。课程教学中根据学生的基础情况,分类指导,通过课程激励机制,引导学生挑战难度,挖掘自身潜力。课程任务是要求学生全部完成的,最基本的目标达成训练;课外自主研讨、高阶挑战、应用探究等问题可根据学习能力完成不同题目,获得相应奖励;考研专题供计划考研学生研讨,教师对此类学生也会提供指导帮扶,如帮助学生优选参考书目,指导解题过程,举办专题训练等,既倡导了个性化的学习要求,又达成了课程探究的深度学习。

5. 改课程评价体系,推全程多元考核。课程考核评价是有效引导学生完成课程学习,达成课程培养目标的手段之一,合理的多元化的评价体系,有助于全面提升学生的综合能力。在本课程的考核评价方式上,我们增大了过程考核力度,采取全程化的量化标准,让学生长期处于学习忙的状态。达标测试过程分三级:小节、单元、课程,要求既要掌握细节知识,又要把握全局、综合运用;课堂考勤、课堂表现全程开展,培养学生积少成多的意识;课后作业是对综合知识的考核,也是课程书面表达和思维逻辑的训练。全程化的考核评价体系及课程考核评级体系具体模块及比例设置如下表所示:

过程考核评价体系									
课堂考勤		小节达标测试		课后作业布置		单元达标测试		课堂表现	
成绩	10%	成绩	25%	成绩	15%	成绩	40%	成绩	10%
课程考核评价体系									
过程成绩		50%			期末综合考试			50%	

三、课程建设亮点与成效

1. 亮点

(1) 资源与专业深度融合:学习通课程平台资源紧密围绕电类专业需求进行建设,专业应用案例库丰富且贴合实际,真正实现了数学知识与电类专业知识的无缝对接。学生在学习过程中能够清晰地看到数学知识在专业领域的具体应用,

增强了学习的针对性和实用性。

(2) 教学方法创新多样：问题导向教学法和小组合作学习法的应用，激发了学生的学习兴趣 and 主动性。学生不再是被动接受知识，而是主动思考、积极探索，在解决实际问题的过程中掌握知识和技能。同时，这种教学方法培养了学生的团队协作精神和创新思维能力，符合现代工程教育的要求。

(3) 评价体系全面合理：多元化的课程评价体系全面考量了学生的学习过程和能力发展，注重对学生解决问题能力的评价，能够更客观、准确地反映学生的学习效果，为学生的学习提供了明确的导向。

2. 成效

(1) 学生学习效果显著提高：通过课程改革与建设，学生对《高等数学》的学习积极性明显增强，课堂参与度提高，主动学习的意识和能力得到培养。学生对知识的掌握更加扎实，能够熟练运用所学数学知识解决电类专业中的实际问题。在后续专业课程学习和实践项目中，学生的表现有了显著提升，专业课程成绩也普遍提高。

(2) 课程影响力不断扩大：课程建设成果得到了老师们的广泛关注和认可。多次在教研室教学研讨中进行经验分享。同时，课程曾被学校立项为“重点建设项目”和“一流课程建设项目”，起到了示范作用，带动了其他基础课程的改革与建设。

(3) 学生竞赛成绩优异：学生在各类数学建模竞赛、《高等数学》竞赛、电子设计竞赛等活动中都有优异的表现。这些竞赛不仅要求学生具备扎实的数学基础，还需要具备将数学知识应用于实际问题的能力。学生在竞赛中的出色表现，充分证明了课程建设在培养学生创新能力和实践能力方面取得的成效。

四、引领价值

1. 知识综合应用

通过课程改革，学生能够将《高等数学》中的各种知识进行有效整合，并应用于解决电类专业中的复杂问题。例如，在分析电力系统的稳定性时，学生可以综合运用常微分方程、矩阵运算以及多元函数微积分等知识，建立系统的数学模型，分析系统参数变化对稳定性的影响。这种知识综合应用能力的培养，使学生能够从整体上把握问题，提高解决实际问题的效率和质量，为今后从事电类工程工作奠定坚实基础。

2. 知识迁移专业化

本课程建设强调数学知识与电类专业知识的紧密结合，帮助学生实现知识的迁移专业化。学生在学习过程中，不仅掌握了数学知识本身，更重要的是学会了如何将这些知识转化为解决电类专业问题的工具。例如，在学习傅里叶级数和积分变换时，学生能够理解其在信号处理中的作用，并熟练运用这些数学方法对电类信号进行分析和处理。这种知识迁移能力使学生能够快速适应专业学习和工作的需求，在专业领域中更好地发挥自己的才能。

3. 解决复杂工程问题能力提升

课程中通过引入大量电类专业应用案例，培养了学生解决复杂工程问题的能力。学生在面对实际工程问题时，能够运用所学的数学知识和方法，对问题进行抽象、建模、求解和验证。例如，在设计复杂的电子电路时，学生需要考虑多个因素的相互影响，运用高等数学知识进行电路参数的优化设计，以满足特定的性能要求。通过这样的训练，学生的工程思维和解决复杂问题的能力得到了显著提升，能够更好地应对未来工作中的挑战。

高等数学（242122107-08）课程建设报告

一、课程简介

1、基本信息

课程编码：242122107

课程类型：学科基础

学时：96 学时（其中实验 0 学时）

学分：6

先修课程：无

后续课程：概率论与数理统计及相关专业的学科基础课程和专业课程

适用专业：财务管理、物流管理、经济与金融、电子商务

开课单位：基础学科部

2、课程性质与任务

高等数学是财务管理、物流管理、经济与金融及电子商务各专业的学科基础课程。内容包含函数及其极限与连续、一元函数微积分学、微分方程、差分方程等。高等数学的这些理论和思想方法不仅是用来解决工学、农学、医学、管理学和经济学等各学科实际问题的有力数学工具，而且在培养学生的基本运算能力、逻辑思维能力和数学素养方面，起着重要的基础性作用，本课程的主要任务是通过课堂讲授、师生探讨、互动交流等环节，使学生获得：函数及其极限与连续、一元函数的微积分学、微分方程及差分方程等方面的基本概念、理论和思想方法，为学生今后在其专业方向的深入发展奠定必要的数学基础。

二、课程改革与建设举措

1. 课程资源建设

围绕课程思政和课时要求，教学内容和专业培养需求相结合，对原有知识进行了增减，并融入了思政元素。新制定了课程教学大纲，修改了授课计划及授课教案、电子讲稿。在学习通平台建设电子教案、课件、章节检测、阅读文章等线上学习资源、形成了一套完整的教学和过程考核体系。

2. 教学模式创新

课程以基础理论知识为主，教学方式由“以教师为中心”的传统教学模式向

转向“以学生为中心、教师为主导”的教学模式，旨在解决学生的问题需求。合理运用现代化教学手段，将黑板与多媒体技术有机结合，比如利用课件将问题直观化、作图展示，解题过程板书。合理利用课堂时间，启发学生思考，培养学习主动性，从而提升学习效果。

3. 课程考核与评价体系完善

成绩评定多元化，包括过程考核和期末考核两个部分，且同等重要。过程考核通过测试、作业和综合表现来评定学生成绩，期末考核采用闭卷笔试评定学生成绩，改变了以往期末成绩比例过重的情况。构建多角度、全方位、全过程的教学评价方式，体现评价的客观性。

三、课程建设亮点与成效

1. 学生学习过程透明、受益面广

通过学习通电子资源，学生课堂参与度得到了提高，可以实现知识点测试全覆盖，教师能在短时间内掌握全班学生的接受情况。学生自主解决问题的能力得到了加强，利用人工智能体，学生可以第一时间得到正确的解答，提高了学习效率，及格率逐年提升。

2. 教师研究教学积极性得到提高

教师每学年主动参与线上教学模式改革创新学习至少两次，不断提升教学设计水平，改进教学方法，且教学过程中更加关注学生的反馈。学生对教师的教学评价较高，过去对一年学校对教师的教学评价为优秀。

四、引领价值

1. 课程资源建设、使用借鉴

本课程对课程资源在对学生对过程考核中起到了举足轻重的作用，提供的课程内容和相关阅读文章为其他课程提供了有益借鉴。

2. 教学模式推广

以学生为中心的教学模式、多元化的考核方式突出了学生的主体地位，对提高学生对学习积极性和参与度具有一定的指导，此教学模式具有推广的价值。

线性代数课程建设报告

一、课程介绍

1. 基本信息

课程编码：242122111/242122112

课程类型：学科基础

学时：40 学时（其中实验 8 学时）/32 学时（其中实验 0 学时）

学分：2.5

先修课程：无

后续课程：概率论与数理统计、复变函数与积分变换、大学物理及相关专业教育课程

适用专业：电气工程及其自动化、自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、电子信息工程、通信工程、物联网工程、机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程、道路桥梁与渡河工程、建筑环境与能源应用工程、土木工程、工程造价、智能建造、材料成型及控制工程、复合材料与工程、焊接技术与工程、新能源材料与器件、测控技术与仪器、机械电子工程、智能制造工程、软件工程、数据科学与大数据技术、数字媒体技术、网络工程、智能科学与技术、财务管理、电子商务、经济与经融、物流管理、新能源汽车工程、给排水科学与工程

开课单位：基础学科部

2. 课程性质与任务

线性代数由代数学中的矩阵、行列式、向量组与线性方程组及二次型等最基本的内容构成。这些方面的理论和方法不仅在数学科学领域有广泛体现，而且在物理学、化学、工学、计算机科学、经济学、管理学等学科和技术领域都有重要的应用，是表达和解决离散变量之间关系的最便捷、最有效的工具。特别是随着互联网和信息技术飞速发展和 Matlab 等数学软件的逐渐普及，线性代数课程的地位与作用更加重要，成为工科、经济、管理等专业一门重要的的学科基础课。

本课程的主要任务是通过课堂讲授、师生探讨、互动交流、上机实验等环节，使学生获得矩阵、行列式、向量组与线性方程组及二次型等方面的基本概念、基本理论及基本运算技能，在培养学生的基本运算能力、逻辑推理能力的基础上，

重点培养学生运用线性代数的理论、方法及 Matlab 软件分析问题和解决问题的能力,为应用知识解决工程实际问题和进一步学习科技知识奠定必要的数学基础。

二、本科教育教学改革与建设举措

《线性代数》课程是理工科高等院校非常重要的一门学科基础课程,承载着传授线性代数知识,衔接专业课程,培养学生使用线性代数的理论、方法及 Matlab 软件分析问题和解决问题的重任。授课教师团队在《线性代数》课程教学方面开展了一系列具有系统性、整体性、前瞻性和协同性的教学改革与教学建设举措。

(一) 课程目标设定

1. 知识目标: 通过线上线下混合式教学,使学生理解线性代数概念的本质,体会概念中蕴含的数学思想和方法,获得矩阵、Matlab 软件、行列式、向量组与线性方程组及矩阵的特征值及对角化等模块必要的基础知识、基本理论和基本思维。

2. 能力目标: 培养学生的基本运算能力、逻辑思维能力、解决简单实际问题能力,发展创新意识,通过探究活动,体验数学知识发现和创造的过程,增强分析问题能力和综合应用能力,从而提高学生运用数学方法分析和解决工程问题的能力。

3. 工具目标: 培养学生使用 Matlab 软件进行相关运算和编程的能力,从而提高学生使用 Matlab 软件和解决复杂问题的能力。

4. 思政目标: 培养良好的数学素养,提升学习兴趣,增强学生自主学习能力,形成科学的学习态度。

(二) 课程设计

在授课过程中,本课程打破传统的手工计算,引入 Matlab 机算,其课程内容体系安排如下:绪论、矩阵及其 Matlab 操作 10 学时(含实验),行列式 12 学时(含实验),向量组与线性方程组 10 学时(含实验),矩阵的特征值及其对角化 8 学时(含实验)。

本课程坚持以“学”中心,“一核四翼”的课程设计总体思路。通过创建多样化、生活化、专业化的教学资源,采用线上线下混合式教学模式及实验教学,打造课程“两性一度”,秉承“思政育人”理念,打造“以教师为主导,以学生为主体”的高效线性代数课堂。

（三）教学方法

1. 全面整合多样化、生活化、专业化的教学资源。丰富线上、线下及实验教学资源，延伸教学空间，提高课程管理运行效能

该课程依托于学习通课程教学平台，形成了丰富的在线教学资源。搭建超星课程平台、实现课程的在线运行和管理。课程平台目前已建成了包括慕课视频、《线性代数》题库、《线性代数》作业库，实验报告及《线性代数》试卷库等任务点的线上任务群，其中慕课视频 76 个，电子习题 1009 道，实验报告 4 个，试卷库包含试卷 39 套，课程平台浏览量达 735.3631 万余次，累计选课人数 3248 人，累计互动次数 1891 次，教学效果逐步凸显。

教学团队教师通过积极开展教学研究、集体备课，教学观摩，课程调研、专业调研及课程培训等活动，目前已完成《Matlab 线性代数实验指导书》、《基于 Matlab 的应用线性代数》及《线性代数》习题册的编写，并形成了优质的教学课件，典型的课程思政案例及专业应用案例，极大地丰富了线下课程素材。

该课程在基础理论和传统手工计算的基础上，增设综合课程实验环节，引入 Matlab 软件，全面锻炼学生使用 Matlab 软件的能力和解决实际问题的能力，有效巩固和延伸了课堂教学效果，形成了四个实验报告单。

2. 建立线上线下、课内课外深度融合的混合式教学模式。体现了“以学生为中心”的教育理念特色

课前课后以线上学习为基础，教师借助于超星学习平台发布包括任务单、作业、单元检测、课程实验等的任务点，学生在线进行自主学习，教师全程跟踪学生学习并及时反馈学习情况，学生完成线上任务点以后，部分章节可参与学生作业生生互评，教师及时批改学生作业，收集学生学习问题并进行辅导答疑，进一步改进教学模式。

课中以线下学习为根本，以新课导入，对标学习目标，课前检测线上学习情况，讲授，总结及发布任务点的教学模式，部分教学内容实现翻转课堂，充分调动了学生学习的积极性和参与感，形成全程学习的闭环。

例如，在线性方程组解的判定这一节，我们进行了翻转课堂教学，通过课前知识准备，了解线性方程组的几何解释和线性方程组解的物理意义，生成学习任务单，借助于平台发布学习任务单，线下课堂以问题为主线，以学生为主体进行翻转课堂，借助于学习软件进行课后练习，进一步巩固课堂知识，课后进行课堂

小结并发布阅读资料和分组讨论任务单，延伸本节知识，预习下节内容，学生课堂参与度高，学习积极性强，学习效果好。

课程以多元考核为要素，充分利用课程网络平台，强化过程评价，健全综合评价，改进结果评价，使得本课程的管理和运行更加真实客观，高效规范。

课程总评成绩由期末考试成绩和过程考核成绩组成，其中期末考试采用闭卷机试，课程目标达成度考核与目标分值为期末考试占 60%，过程考核占 40%，过程考核采用作业(25%)，上机实验(30%)，单元测试(25%)及课程表现(20%)来评定学生成绩。多元化的考核机制真正实现了“以考促学”和“考核公平”两个目标。

3. 以两性一度为标准，以能力提升为导向，以创新意识为目标，打造课程的“两性一度”，实现“三位一体”的教学目标，落实“立德树人”的根本任务

在教学内容安排上，通过概念-原理-应用-实践循序渐进式的教学内容推进体现课程高阶性。

打破传统的教室+黑板教学，通过开展线上线下混合式教学，引入 Matlab 软件，增设课程综合实验，改变教学方法，教学模式体现课程的创新性。

在整个教学过程中，以任务驱动法激发学生自主学习，以问题为导向引导学生学习，并要求学生能够利用所学借助于 Matlab 软件解决实际问题，体现课程的挑战度。实现学生从要我学-我要学-会学习-能学好的学习模式。

4. 课程秉承思政育人

课程以“润物细无声”的方式，融入传统思政元素，实现内容思政；以问题导向设计教学过程，实施教学过程思政；以本学科科研成果及应用作为学科思政案例。

三、课程特色

本课程沿着“四位一体”的培养主线，形成了鲜明的课程特色，主要包括：

1. 课程内容体系创新，体现了应用能力培养特色；
2. 课程知识体系创新，体现了软件应用特色；
3. 程教学设置创新，体现了课程实验特色；
4. 课程教学模式创新，体现了以学生为中心的教育理念特色；
5. 课程运行体系创新，体现了网络平台高效运行特色；

6. 课程成绩评定体系创新，体现了过程化成绩评定特色。

四、改革取得的成效

（一）教学效果提升

通过对近两学期学生《线性代数》成绩分析，结果表明，该课程教学效果好，学生成绩符合正态分布。

学生对该课程教学团队教师平角结果为优秀，教学团队通过发布课程满意度调查报告，结果显示，学生对该课程满意度高。

（二）学生素养提升

学生课堂参与积极性提高，能够积极主动回答问题，表达自己的观点和想法。小组讨论能够积极参与，合作默契，气氛活跃。学习态度方面，学生课堂上能够保持专注力，认真听讲，能够跟上老师的教学节奏，及时记录重点内容。学生的逻辑思维得到了更好的锻炼，能够清晰的表达解决问题的思路，逻辑严谨，语言组织条理清晰，展现出良好的逻辑思维能力。学生综合素质和能力以及 Matlab 软件应用能力得到全面提升，数学基础更加扎实，培养了学生主动学习和终身学习的能力。

（三）教学成果丰硕

2016 年，该课程作为校级教学改革试点课程，2017 年作为甘肃高等学校质量工程建设课程，2018 年作为教育部产学研合作协同育人建设课程，2023 年被评为国家级一流本科课程，2023 年作为被评为兰州工业学院校级课程思政示范课程。

五、示范引领价值

本课程的课程资源、课程思政库和案例库、实验报告的建设，提升了教学质量，为其他教师提供了可借鉴和参考的案例模式。推动课程思政建设，课程思政示范课通过将课程思政元素融入课程，实现了价值塑造、知识传授和能力培养的有机统一。参与重点课程、课程思政示范课的建设为教师提供了学习交流的平台，有助于教师提升教学能力和专业素养，促进了教师之间的相互学习和共同进步。推动了各类课程同向同行，形成协同育人效应，助力实现立德树人根本任务。

复变函数与积分变换课程建设报告

一、课程介绍

1. 基本信息

课程编码：242122121 /242122122

课程类型：学科基础

学时：48 学时/32 学时（其中实验 0 学时）

学分：3/2

先修课程：高等数学

后续课程：相关专业的专业基础课和专业课

适用专业：自动化、轨道交通信号与控制、电气工程及其自动化、电子信息工程、通信工程、物联网工程

开课单位：基础学科部

2. 课程性质与任务

复变函数与积分变换是面向电信、通信、电气、自动化、轨道、物联网、测控、智能制造、机器人等专业学生开设的学科基础必修课程，主要涵盖复数、解析函数、复积分、复级数、傅里叶变换和拉普拉斯变换等理论和方法，这些理论和方法在电路分析、通信原理、信号分析和控制理论中有着广泛的应用，是现代科学技术领域中不可缺少的理论基础和运算工具。本课程的主要任务是使学生初步掌握复变函数和积分变换的基本理论与性质，并能够利用相关基本理论和性质进行计算分析，培养学生应用这些知识分析和解决问题的能力，为学习数字信号处理、自动控制理论和通信原理等专业课程打下必要地数学基础。

二、课程改革与建设举措

（一）课程内容与资源建设

根据人才培养方案和专业大调查，调整整合教学内容，形成基础知识、基本计算、自主学习、应用分析四大模块，形成一份新教学大纲，一套新课件（新教学设计），一份课程案例清单、不断收集相关论文持续更新前沿应用库。授课教师团队在本科教育教学方面开展了一系列具有系统性、整体性和协同性的改革与

建设举措，申报校级教学改革研究项目和校级一流课程建设项目。

(二) 教学模式

从 2020 年开始转变传统课堂讲授的模式，开始探索线上线下混合教学模式，建设超星学习通平台，课程教学内容丰富，包括视频、练习、作业、章节检测、MATLAB 软件、前沿应用等环节，与课堂教学相辅相成。在教学过程中，要求学生完成线上预复习学习任务，结合教师讲授和学生练习讨论完成教学。课堂教学围绕实际案例展开，带着解决问题的态度学习基础知识和理论，旨在突出数学概念、思想和方法的作用，锻炼提高分析解决问题的能力。重视数学概念间的逻辑性关系的梳理，提高学生对基础知识和理论的理解，加强自主学习环节，提高知识的迁移能力。将思政思想融入复变函数与积分变换课程教育教学全过程，最大限度发挥课堂教学的育人主渠道、主阵地作用。

(三) 课程评价模式改革

课程考核注重学生知识和能力培养目标的达成，考核总成绩由期末考试成绩和过程性评价成绩组成，比例分别为 60%和 40%。过程性评价成绩包括章节检测、作业和课程表现，其中课程表现中包括课堂练习、课堂表现、课后思考题、线上自主学习等指标，全面考查学生的学习能力和数学应用能力。

三、改革取得的成效

(一) 学生素养提升

学生学习兴趣和参与度提高，不再认为数学课程枯燥，能从课程中感受数学魅力和价值，积极参与课堂讨论和实践活动，主动思考问题，学习和创新能力提高。学生思想政治素质提升，更加热爱祖国，增强民族自豪感和文化自信，培养科学精神和创新意识，社会责任感和使命感增强，关注社会热点问题，愿意为社会发展贡献力量。学生综合素质全面提升，专业知识掌握更扎实，能熟练运用所学知识解决实际问题，为今后学习和工作打下坚实基础

(二) 教学质量提高

教学改革实施促进《实变函数》课程教学质量和效果提高，学生在知识掌握方面更加扎实。学生的知识迁移能力，逻辑判断能力、计算应用能力和自学创新能力等得到了有效培养，能够更好地分析和解决实际问题。

四、示范引领价值

(一)教学模式推广

复变函数与积分变换课程的线上线下混合式教学模式为其他基础学科课程提供有益的借鉴。其教学内容模块化、教学方法信息化、教学评价过程化的经验,可以帮助其他院校在课程建设中更好地落实教学目标,提高教学质量。

(二)教学理念传播

课程在教学过程中强调课本知识的延伸与应用,注重培养学生的多种能力,以及引导学生遇到问题,利用多种资源进行针对性自主学习并解决问题的理念,对其他课程的教学具有一定的启发作用,有助于推动本科教育教学理念的更新和发展。

概率论与数理统计课程建设报告

一、课程介绍

1.基本信息

课程编码：242122131 /242122132

课程类型：学科基础

学时：48 学时/32 学时（其中实验 0 学时）

学分：3 学分/2 学分

先修课程：高等数学 I -II

后续课程：相关专业教育课程

适用专业：48 学时专业：软件工程、数字媒体技术、网络工程、智能科学与技术、建筑环境与能源应用工程

32 学时专业：材料成型及控制工程，复合材料与工程，焊接技术与工程，新能源材料与器件，电气工程及其自动化，轨道交通信号与控制，机器人工程，自动化，电子信息工程，通信工程，物联网工程，测控技术与仪器，机械电子工程，机械设计制造及其自动化，智能制造工程，数据科学与大数据技术，财务管理，电子商务，经济与金融，物流管理，车辆工程，汽车服务工程，新能源汽车工程，道路桥梁与渡河工程，给排水科学与工程，工程造价，土木工程，智能建造

开课单位：基础学科部

2.课程性质与任务

概率论与数理统计是研究随机现象统计规律的一门数学学科，其理论及方法与数学其它分支相互交叉、渗透，已经成为研究自然现象、处理现代工程技术和解决生产实际问题的重要理论工具，是本科教育阶段工科类和经管类专业开设的一门学科基础课程。

通过本课程的学习使学生掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论和基本方法，掌握利用样本数据进行分析和做出推断的基本思想、基本理论和基本方法。培养学生运用概率论与数理统计知识分析问题和解决问题的能力，为后续课程学习、理论研究和进一步深造打下必要的数学基础。

二、课程改革与建设举措

1.课程内容与资源建设

依据学校办学定位和人才培养方案要求，该课程包括概率论与数理统计 A(48 学时)，概率论与数理统计 B (32 学时)。课程核心内容包括以下几个方面：

(1) 概率部分

随机事件及其概率（包括样本空间、事件、概率的定义与性质、全概率公式、贝叶斯公式等）

随机变量及其分布（离散型分布和连续型分布、分布函数、多维随机变量及其分布等）

随机变量的数字特征（期望、方差、协方差、相关系数等）

大数定律和中心极限定理（切比雪夫不等式、大数定律、中心极限定理）

(2) 数理统计部分

数理统计的基本概念（统计量、三大分布、单个正态总体的抽样分布等）

参数估计（矩估计、极大似然估计、区间估计等）

假设检验（Z 检验、t 检验、F 检验等）

课程依据 2024 级新版人才培养方案要求，结合专业需求整合课程内容，制定了新版教学大纲、授课计划、课程教案。借助超星学习通平台，建设了课程教学资源库，主要包括课程教学 PPT 课件、试题库、习题库、课堂练习题库和案例库等。

为了在课程教学实现“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体的育人目标，课程建设形成了一套含有课程思政元素的教学资源，在教学课件、教学大纲、授课计划、教案中都融入思政元素，并提炼整理出本课程的思政案例库。

2.课程教学模式

课程合理运用现代化教学手段，采用板书与超星学习通智慧课堂结合教学，超星学习通平台建有课程每节课件及与知识点对应的练习题，课堂练习和课堂讨论题目通过学习通智慧课堂发布，学生完成后可在平台上提交，系统能及时反馈学习效果，教师根据反馈进行补充强调。课程教学过程注重学生课堂互动，重点知识点和例题求解过程采用板书。课程注重分析问题的求解思路，师生共同参与完成求解过程，有效提升学生分析问题、求解问题的能力。

3.课程思政融入教学

概率论与数理统计作为高校重要的学科基础课程，不仅为学生提供了强大的数学工具，在课程思政改革中占据重要地位。课程将思政元素融入教学，致力于实现知识传授与立德树人的双重目标。不仅能够提升学生的数学素养，还能在潜移默化中培养学生的国家意识、社会责任感和科学精神。这种“润物细无声”的育人方式，有助于实现全程育人、全方位育人的大思政教育理念。

4.课程评价体系改革

成绩评定方式多元化，综合成绩=过程考核成绩 40%+期末考试成绩 60%。过程考核成绩包括平时作业、综合作业和课堂表现，注重学生的学习过程，全面客观地评价学生在学习过程中的多方面能力。平时作业考核学生对课程基础知识、概念、原理和方法的理解程度，综合作业考核学生对知识的应用能力，课堂表现考核学生学习态度、学习积极性及学习习惯。

通过多维度的评价方式，更加注重学生在学习过程中的成长和进步，能够及时发现学生学习中的问题，并提供针对性的指导，帮助学生更好地掌握知识、提升能力，进而培养学生综合素质和可持续发展的能力。

三、改革取得的成效

1.课程资源逐步完善

概率论与数理统计课程以超星学习通为平台，试题库、课件、教学视频等教学资源逐步完善。课程平台包含的试题库题目类型多样，难度适中，涵盖了课程的每个知识点，为学生课堂练习，课后巩固提供了资源。课件简洁清晰，根据每一节内容设置了相关课堂练习题，通过超星智慧课堂投屏，实现多屏互动、课堂互动和实时反馈，有效提升课堂教学的互动性和灵活性。课程每个知识推荐优秀慕课资源，供学生灵活学习。

课程建设了思政案例库和应用案例库，实现了知识传授与价值引领相结合，提高学生解决复杂问题的能力，为培养高素质应用型人才提供了重要保障。

2.学生素养提升

学生课堂参与积极性提高，能够积极主动回答问题，表达自己的观点和想法。小组讨论能够积极参与，合作默契，气氛活跃。学习态度方面，学生课堂上能够保持专注力，认真听讲，能够跟上老师的教学节奏，及时记录重点内容。学生的逻辑思维得到了更好的锻炼，能够清晰的表达解决问题的思路，逻辑严谨，语言组织条理清晰，展现出良好的逻辑思维能力。学生综合素质和能力得到全面提升，

数学基础更加扎实，培养了学生主动学习和终身学习的能力。

3.教学成果丰硕

近年来，团队成员承担了学校 33 个专业的《概率论与数理统计》课程讲授工作。课程被认定为校级重点课程和校级课程思政示范课程。此外，团队成员主持了 3 项校级教学改革项目。

四、示范引领价值

本课程的课程资源、课程思政库和案例库的建设，提升了教学质量，为其他教师提供了可借鉴和参考的案例模式。推动课程思政建设，课程思政示范课通过将课程思政元素融入课程，实现了价值塑造、知识传授和能力培养的有机统一。参与重点课程、课程思政示范课的建设为教师提供了学习交流的平台，有助于教师提升教学能力和专业素养，促进了教师之间的相互学习和共同进步。推动了各类课程同向同行，形成协同育人效应，助力实现立德树人根本任务。

运筹学课程建设报告

一、课程介绍

（一）基本信息

课程编码：242122141

课程类型：学科基础

学时：48 学时（其中实验 6 学时）

学分：3

先修课程：高等数学、线性代数、概率论与数理统计

后续课程：相关学科基础课程和专业课程

适用专业：工程造价、数据科学与大数据技术、机器人工程、软件工程、网络工程、智能科学与技术

开课单位：基础学科部

（二）课程性质与任务

运筹学是一门广泛应用现有科学技术和数学工具，以定性定量相结合的方法研究和解决管理、经济和工程技术中提出的实际问题，为决策者选择最优决策提供定量依据的决策科学。运筹学的理论内容丰富，逐步形成了线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、动态规划、网络分析、存储理论、排队论、对策论等分支，应用范围涉及到工业、农业、军事、经济管理科学、计算机科学等领域。随着计算机软件技术特别是 Lingo 等规划软件的飞速发展，运筹学的工程工具特色更加明显，成为工程造价、数据科学与大数据技术、机器人工程、软件工程、网络工程、智能科学与技术等专业的工程基础必修课程。

通过本课程的教学，使学生掌握运筹学有关分支的基本概念、基本理论、典型模型，获得基本运算技能和利用 Lingo 软件求解各类运筹学模型的基本技能。培养学生综合应用规划理论、优化技术及 Lingo 软件解决实际问题的分析能力、建模能力、模型求解能力和模型验证推广能力。使学生养成工程技术中科学决策的自觉意识，为工程造价、数据科学与大数据技术、机器人工程、软件工程、网络工程、智能科学与技术专业学生后续专业课程的学习打下必要的理论方法基础，为相应毕业要求提供工程知识基础和问题分析能力支撑。

二、课程建设背景与意义

运筹学是一门以数学理论和方法为基础，研究如何优化资源配置、解决复杂决策问题的交叉学科，在现代工程技术、经济管理等领域发挥着关键作用。随着科技的飞速发展和社会分工的精细化，各行业对具备运筹学知识和实践能力的专业人才需求日益增长。对于高校而言，加强运筹学课程建设，不仅有助于提升学生的数学建模、科学决策和问题解决能力，也能更好地对接社会需求，增强专业人才培养的适应性和竞争力，推动学科发展和教学质量的全面提升。

三、课程现状分析

（一）课程定位与目标

目前，运筹学课程主要面向工科（如机器人工程、软件工程、数据科学与大数据技术、网络工程、工程造价等）和管理类专业本科生，部分高校也开设研究生层次的进阶课程。课程定位为专业基础必修课或选修课，旨在使学生掌握运筹学的基本理论、方法和模型构建技巧，培养学生运用运筹学知识解决实际问题的能力。然而，在实际教学中，课程目标的达成存在一定偏差，部分学生仅停留在理论知识的记忆层面，难以将其应用于实践场景。

（二）教学内容与结构

当前课程内容以经典运筹学理论为主，涵盖线性规划、非线性规划、动态规划、图论与网络分析、排队论等核心模块。但教学内容更新相对滞后，对新兴技术（如大数据、人工智能）与运筹学结合的前沿内容涉及较少，与实际应用场景的关联性不够紧密，导致学生对知识的实用性感知不足。课程结构多以理论讲解为主，实践环节占比偏低，缺乏系统的实践教学体系。

（三）教学方法与手段

教学方法以传统讲授法为主，辅以案例教学和少量软件操作演示。虽然部分教师尝试引入多媒体、虚拟仿真等技术手段，但整体教学模式仍较为单一，学生参与度不高，难以激发学生的学习兴趣和创新思维。此外，计算机软件（如MATLAB、LINGO）在课程中的应用不够深入，未能充分发挥其在模型求解和实践验证中的作用。

（四）师资队伍

授课教师以具有数学或相关专业背景的教师为主，在理论知识讲解方面具备

扎实功底，但部分教师缺乏工程实践或企业项目经验，导致教学案例与实际应用脱节。同时，师资队伍在跨学科教学能力、新兴技术融合教学能力方面存在不足，制约了课程教学质量的提升。

（五）考核评价

课程考核方式以期末闭卷考试为主，辅以平时作业和课堂表现，过于侧重理论知识的考查，对学生实践能力、创新能力和团队协作能力的评价不足。考核评价体系缺乏多元化和过程性，难以全面反映学生的学习效果和综合素质。

四、课程建设目标

1.知识目标：构建系统、前沿的课程知识体系，使学生熟练掌握运筹学的基本理论、经典模型和算法，了解学科最新发展动态和应用趋势。

2.能力目标：培养学生运用运筹学方法建立数学模型、分析和解决实际问题的能力，提升学生的数学建模能力、计算机应用能力和创新思维能力。

3.素质目标：增强学生的科学素养、团队协作精神和工程实践意识，培养学生严谨的逻辑思维和科学决策能力，使其能够适应社会发展对复合型人才的需求。

4.课程影响力目标：通过 3 - 5 年建设，将运筹学课程打造为校级或省级精品在线开放课程，形成具有示范效应的教学模式和课程资源，提升课程的社会影响力和辐射范围。

五、课程建设内容与措施

（一）优化课程内容体系

1.更新教学内容：在保留经典理论知识的基础上，引入大数据优化、人工智能算法（如强化学习与运筹学结合）、低碳经济下的资源优化等前沿内容，增加智能交通调度、供应链数字化管理等反映行业最新需求的案例。

2.模块化设计：将课程内容划分为基础理论模块（线性规划、图论等）、应用拓展模块（工程管理、数据分析中的运筹学应用）和前沿创新模块（新兴技术与运筹学融合），供不同专业方向的学生选修，实现课程的个性化教学。

3.实践内容整合：设计分层实践项目，包括基础实验（如利用 LINGO 求解线性规划问题）、综合项目（模拟企业生产计划优化）和创新实践（基于实际场景的自主建模与求解），强化学生实践能力培养。

（二）创新教学方法与手段

1.混合式教学模式：建设在线课程平台，开发微课、教学视频、虚拟仿真实验等数字化资源，开展线上线下混合式教学。利用慕课平台的互动功能，实现师生、生生之间的实时交流与协作。

2.案例驱动与项目式教学：收集企业实际案例和社会热点问题（如疫情防控中的资源调配），组织学生以小组为单位进行案例分析、模型构建和方案设计，培养学生解决实际问题的能力。

3.智能化教学工具应用：推广使用 Lingo、Python、MATLAB 等编程工具进行模型求解和数据分析，引入智能教学辅助系统（如 AI 答疑、学习进度跟踪），实现个性化学习支持。

（三）加强师资队伍建设

1.教师培训与进修：定期组织教师参加运筹学领域的学术会议、教学研讨会和企业实践培训，鼓励教师参与跨学科科研项目，提升教师的理论水平和实践教学能力。

2.校企合作师资共建：聘请企业高级工程师、行业专家担任兼职教师，参与课程设计、案例开发和实践教学指导，促进理论教学与实践应用的深度融合。

3.教学团队建设：组建由数学、工程、管理等多学科背景教师组成的教学团队，开展集体备课、教学研讨和联合授课，实现优势互补，提升教学团队的整体水平。

（四）完善考核评价体系

1.多元化考核方式：采用“过程性评价 + 终结性评价”相结合的方式，过程性评价包括课堂表现、小组项目、线上学习记录等（占比 40%），终结性评价以上机考试或实践报告为主（占比 60%），全面考查学生的知识掌握和能力发展。

2.能力导向评价指标：制定涵盖模型构建能力、数据分析能力、团队协作能力、创新思维能力等维度的评价指标体系，量化学生在不同方面的表现，为教学改进提供依据。

3.学生自评与互评：引入学生自评和小组互评机制，引导学生反思学习过程，培养批判性思维和团队合作意识，同时增强评价的客观性和全面性。

（五）课程资源建设

1.教材与参考资料：编写符合本校专业特色的教材，融入前沿案例和实践内容；推荐国内外优秀教材和学术文献，建立课程资源库，为学生自主学习提供支

持。

2.数字化资源：开发高质量的教学视频、课件、习题库、案例库等数字化资源，建设在线虚拟实验室，支持学生随时随地进行模型求解和实践操作。

3.课程网站建设：搭建功能完善的课程网站，实现课程信息发布、资源共享、在线答疑、作业提交与批改等功能，打造开放、互动的学习平台。

六、课程建设进度安排

阶段	时间	主要任务
启动阶段	第 1 年	开展课程调研，制定课程建设方案；组建教学团队；开发部分数字化教学资源
实施阶段	第 2 - 3 年	完成课程内容优化与教材编写；推进混合式教学模式改革；建设在线课程平台；开展教师培训与校企合作
完善阶段	第 4 年	优化课程资源和教学方法；建立多元化考核评价体系；收集学生反馈，改进教学内容和模式
验收阶段	第 5 年	总结课程建设成果，申请精品课程认定；推广课程建设经验，扩大课程影响力

七、预期成果

- 1.形成一套系统、前沿且具有专业特色的运筹学课程教学大纲和教材。
- 2.建成在线开放课程平台，开发完成 50 个典型案例、200 道习题等数字化资源。
- 3.培养一支教学水平高、实践能力强、结构合理的教学团队，教师教学满意度达到 90%以上。
- 4.学生运用运筹学知识解决实际问题的能力显著提升，课程相关竞赛获奖率提高 30%，毕业生在相关领域的就业竞争力增强。

八、保障措施

- 1.组织保障：成立课程建设领导小组，由学院领导牵头，统筹协调课程建设工作，定期召开会议，研究解决建设过程中的问题。
- 2.经费保障：学校和学院设立专项课程建设经费，用于教材编写、师资培训、数字化资源开发、课程网站建设等，确保建设任务顺利完成。

3.制度保障：制定课程建设管理办法和激励机制，将课程建设成果纳入教师绩效考核，对在课程建设中表现突出的教师给予奖励，调动教师参与课程建设的积极性。

4.质量保障：建立课程建设质量监控体系，定期开展教学检查、学生评教和同行评价，及时发现和解决课程建设中存在的问题，确保课程建设质量。

统计学课程建设报告

一、课程介绍

1. 基本信息

课程编码：242122143

课程类型：学科基础

学时：48 学时（其中理论 40 学时、实验 8 学时）

学分：3

先修课程：概率论与数理统计

后续课程：相关专业的专业基础课和专业课

适用专业：数据科学与大数据技术

开课单位：基础学科部

2. 课程性质与任务

统计学是一门关于数据收集、处理、分析解释数据并从数据中得出结论的科学。随着定量研究的日趋重要，统计方法已经应用到自然科学和社会科学的众多领域。统计学是本科教育阶段工科类和经管类专业开设的一门学科基础课程。通过本课程的学习使学生掌握统计的基本概念、基本理论和基本方法，学会使用 Excel 软件分析数据并合理解释软件输出的结果，培养学生用统计方法对数据进行科学的分析和预测能力，解决实际问题的能力，并为后续课程学习、理论研究和进一步深造打下必要的数学基础。

二、教学改革与建设举措

本课程作为新开设课程，以课程思政为引领，结合学科特点与社会需求，通过系统性设计与实践探索，初步构建了“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体的教学模式。

（一）课程资源建设

1. 教学内容完善与思政融合

完善教学内容，修订课程教学大纲，明确各章节知识点与思政映射点。例如：在“数据收集与伦理”章节融入集体主义精神、诚信意识；在“参数估计”章节

结合社会热点案例，融入全局观念，严谨态度，风险意识，引导学生关注社会问题。

编写新教案与课件，将思政元素自然嵌入理论讲解与案例分析中。

2. 线上资源开发

建设线上课程平台，包含教学视频、习题库（含客观题、计算分析题）及实际案例资源。

开发“统计实践”模块，提供需借助 Excel 完成的数据分析任务（如居民消费水平预测、环境质量评估等），强化学生工具应用能力。

（二）教学模式创新

1. 实践教学强化

设计课内实践环节，如利用 Excel 进行数据可视化分析，结合真实数据集（如人口普查数据）开展统计推断训练。

鼓励学生以小组形式完成“统计调查报告”，关注社会现象（如社区垃圾分类效果评估），培养团队协作与解决实际问题能力。

2. 第二课堂拓展

鼓励学生参与全国大学生统计建模竞赛、市场调查分析大赛等活动；

组织学生开展“生活中的统计学”主题活动，通过校园调研、案例分享等形式，增强学科认同感。

（三）课程思政融合

将思政教育贯穿教学全过程：

价值引领：通过案例教学（如“脱贫攻坚成效的统计分析”）增强学生家国情怀；

科学精神：在“统计误用与伦理”教学中强调严谨求实的学术态度；

社会责任：引导学生利用统计工具分析社会问题（如教育资源分配），培养使命感。

三、改革取得的成效

（一）学生素养提升

1. 学习兴趣与能力增强

学生逐步摆脱“统计学=公式计算”的刻板印象，主动参与课堂讨论与实践任务，部分学生将统计方法应用于科研项目申报（如“听障者智能沟通与生活辅

助系统”）。

2. 思政素质与综合能力提升

通过社会热点案例分析，学生增强了对国家政策和社会问题的关注度，初步形成“用数据说话”的科学思维；

在团队实践中，学生沟通协作能力显著提升，部分成果已转化为校级创新创业项目。

（二）教学质量提升

线上资源利用率高，习题库与案例库成为学生自主学习的核心工具；初步形成“理论实践思政”协同推进的教学模式，为后续课程优化奠定基础。

四、示范引领价值

1. 课程思政建设参考

本课程在思政元素挖掘、线上资源开发及实践教学设计方面的经验，可为同类课程提供借鉴，尤其是如何通过生活化案例实现价值引领。

模块化教学大纲与“统计+思政”案例库的构建模式，为其他理科课程思政建设提供思路。

2. 学科交叉与创新能力培养

推动统计学与社会科学、公共管理等领域的交叉融合，部分学生成果已应用于实际问题解决；通过“做中学”模式，培养学生创新意识，为学科发展注入活力。

数值计算方法课程建设报告

一、课程基本信息

课程编码：242122147

课程类型：学科基础

学时：32 学时（其中实验 8 学时）

学分：2

先修课程：高等数学、线性代数

后续课程：相关专业的专业基础课和专业课

适用专业：智能制造工程、机械电子工程、机械设计制造及其自动化、新能源汽车工程、汽车服务工程、车辆工程、物联网工程、电子信息工程、通信工程

开课单位：基础学科部

二、课程性质与课程目标

（一）课程性质与任务

数值计算方法是机械电子工程、机械设计制造及其自动化、汽车服务工程及电子信息工程等专业的学科基础课程，是计算机程序设计的重要理论和实践基础。通过本课程的学习，要求学生掌握数值计算的基本概念、基本方法及其原理，培养学生应用计算机进行科学和工程计算的能力。本课程的教学目的是在先修课程的基础上使学生掌握数值计算中最常用的计算方法及其误差分析，了解所用方法的优劣特点、收敛性、稳定性，并能根据所述的方法编写程序上机调试求得解答，为正确使用计算机解决数值计算问题打下基础。本课程是理论与实践并重的课程，要求学生既要掌握计算方法及其误差分析的基础理论知识，又要掌握将该算法上机运行、调试程序的基本技能，能够熟练运用 Matlab 语言编制求解相关算法的应用程序，在实践中培养独立分析问题和解决问题的作风和能力。

（二）课程目标

本课程的总体目标是使学生获得解决较复杂问题所必要的数值计算知识与方法，进而获得解决实际问题的基本数学能力。学生通过本课程学习应达到以下目标：

课程目标 1: 理解概念的本质, 体会概念中蕴含的数学思想和方法, 获得误差、线性方程组的解法、非线性方程的数值解法及插值与拟合等模块必要的基本知识、基本理论和基本思维, 为后续学科课程、专业课程的学习奠定必要的理论基础。

课程目标 2: 培养基本运算能力、逻辑思维能力、解决简单实际应用问题能力, 发展创新意识, 通过探究活动, 体验数学知识发现和创造的过程, 增强分析问题能力和综合应用能力, 从而提高学生运用数学方法分析和解决复杂工程问题的能力。

课程目标 3: 获得利用 Matlab 软件求解问题的基本能力, 为解决相关专业工程问题奠定计算、模拟所需的软件工具基础。

三、课程改革背景

随着科技的飞速发展, 各学科领域对数值计算能力的需求日益增长。《数值计算方法》作为一门将数学理论与计算机应用紧密结合的课程, 旨在培养学生运用数值算法解决实际问题的能力, 其重要性不言而喻。然而, 传统的课程教学模式逐渐暴露出一些问题: 1.理论与实际脱节: 课程偏重理论讲解, 实验环节相对薄弱, 学生虽掌握算法原理, 但在编程实现及解决复杂实际问题时困难重重; 2.教学方法单一: 以课堂讲授为主, 学生被动接受知识, 缺乏主动性与创造性, 难以激发学习兴趣; 3.课程内容陈旧: 部分算法案例未能紧跟学科前沿, 与当下热点应用领域结合不紧密, 导致学生对课程实用性认知不足。

鉴于以上背景, 对《数值计算方法》课程进行改革与建设迫在眉睫。

四、教学改革与建设举措

(一) 优化课程内容体系

1.精简经典理论: 在保证数值计算基本理论体系完整的前提下, 对部分经典但冗长复杂的理论推导进行适当精简, 突出核心思想与关键结论, 如减少一些复杂的误差估计公式推导过程, 将更多课堂时间留给算法应用讲解。

2.融入前沿案例: 引入大数据分析、人工智能、计算物理、生物信息学等前沿领域中的数值计算应用实例, 让学生真切感受到课程的实用性与前沿性。

3.模块化整合: 课程依据 2024 级新版人才培养方案要求, 重新整合课程内容, 制定教学大纲, 借助超星学习通平台, 建设了课程教学资源, 包括课程教学

PPT、试题库、习题库等。

（二）创新教学方法与手段

1.线上线下混合式教学：搭建课程在线学习平台，上传丰富的教学资源。课前，学生通过线上预习任务了解基础知识，课堂上教师针对重点难点进行深入讲解、组织小组讨论，课后学生利用线上平台复习巩固、完成拓展作业，教师实时在线答疑辅导，形成线上线下优势互补的教学闭环。

2.可视化教学：借助 MATLAB 软件将抽象的数值算法过程可视化，帮助学生直观理解算法原理，降低学习难度。

（三）课程思政融合

《数值计算方法》作为高校重要的学科基础课程，不仅为学生提供了强大的数学工具，还在课程思政改革中占据重要地位。课程将思政元素融入教学，致力于实现知识传授与立德树人的双重目标。不仅能够提升学生的数学素养，还能在潜移默化中培养学生的国家意识、社会责任感和科学精神。这种“润物细无声”的育人方式，有助于实现全程育人、全方位育人的大思政教育理念。

（四）课程评价体系改革

成绩评定方式多元化，综合成绩=过程考核成绩 40%+期末考试成绩 60%。过程考核成绩包括章节检测、平时作业和综合实验，注重学生的学习过程，全面客观地评价学生在学习过程中的多方面能力。章节检测考核学生对课程基础知识、概念、原理和方法的理解程度，平时作业考核学生对知识的应用能力，综合实验考核借助于计算机解决问题的能力。

通过多维度的评价方式，更加注重学生在学习过程中的成长和进步，能够及时发现学生学习中的问题，并提供针对性的指导，帮助学生更好地掌握知识、提升能力，进而培养学生综合素质和可持续发展的能力。

五、改革取得的成效

（一）课程资源逐步完善

《数值计算方法》课程以超星学习通为平台，试题库、课件等教学资源逐步完善。课程平台包含的试题库题目类型多样，难度适中，涵盖了课程的每个知识点，为学生课堂练习，课后巩固提供了资源。课程还建设了应用案例库，提高学生解决复杂问题的能力，为培养高素质应用型人才提供了重要保障。

（二）学生素养得到提升

1.学习积极性明显提高：通过混合式教学、可视化教学等创新教学方法激发了学生学习兴趣，学生主动参与课堂讨论，能够积极主动回答问题，表达自己的观点和想法。课堂上能够保持专注力，认真听讲，能够跟上老师的教学节奏，及时记录重点内容。学生的逻辑思维得到了更好的锻炼，能够清晰的表达解决问题的思路，逻辑严谨，语言组织条理清晰，展现出良好的逻辑思维能力。

2.实践动手能力增强：实验教学环节的强化使得学生编程实现数值算法的熟练度大幅提升，能够灵活运用所学解决实际问题。

3.知识掌握更加扎实：多元化的课程评价体系促使学生注重学习全过程，数学基础更加扎实，对数值计算基本概念、算法原理及应用的理解深度与广度都有显著拓展。

（三）教师教学水平得到提高

1.教学理念更新：参与课程改革培训与实践过程促使教师深入学习现代教育教学理念，从传统的知识传授者转变为学生学习的引导者、组织者与促进者，更加关注学生综合能力培养与个性化发展需求。

2.教学能力提升：教师能够更好地将前沿知识、实际应用融入课堂教学，课堂教学质量显著提升。

大学物理课程建设报告

一、课程简介

1. 基本信息

课程编码：242122151/242122153/242122154

课程类型：学科基础

学时：64 学时/80 学时

学分：4/5

先修课程：高等数学

后续课程：大学物理实验、理论力学、材料力学、工程热力学、新能源技术、工程材料及热成型工艺等理论等课程

适用专业：全校理工科专业

开课单位：基础学科部

2. 课程性质与教学目标

大学物理课程作为理工科专业的学科基础课，旨在通过系统讲授物质结构、运动规律及相互作用的核心知识体系，帮助学生构建物理学的概念框架、理论模型与研究方法，为专业课程学习奠定科学基础。课程着重培养学生运用物理原理分析工程问题的能力，通过物理建模训练、定性推理与定量计算相结合的方法，提升学生解决复杂问题的实践能力，同时融入科学思维方法的培养，引导学生形成理论联系实际的辩证思维，培育协作创新意识与严谨求真的科学精神。

通过本课程的教学，学生不仅掌握经典物理与现代物理的基本理论体系，更通过知识迁移能力的培养，建立起自然科学与工程技术间的认知桥梁，最终实现知识结构、实践能力和科学素养的协同发展，为成为具有创新潜力的工程技术人才奠定坚实的物理基础。

二、课程改革与建设举措

1. 教学内容改革

教学内容改革是大学物理课程建设的重要环节，旨在优化课程体系，使其更贴合学生的学习需求和专业发展。大学物理课程建设以培养工程应用型人才为目

标，通过重构课程体系强化物理思维与专业应用的衔接：

(1) 课程体系优化：本课程组在进行专业知识调研的基础上，结合机电、材料、汽车、土木、计算机、电气、电信等学院的专业特点及专业学习与专业科研需要，在不影响大学物理知识体系的条件下进行了如下调整改革：

①64 机类专业（课程代码：242122153，适用专业：机械电子工程、测控技术与仪器、智能制造工程、材料成型及控制工程、焊接技术与工程、复合材料与工程、新能源材料与器件、新能源汽车工程、道路桥梁与渡河工程、给排水科学与工程、工程造价、建筑环境与能源应用工程、土木工程、智能建造）：在内容完整性的基础上，将原来的静电场、稳恒磁场部分删掉，加入了气体动理论和热力学基础部分；64 电类专业（课程代码：242122154，适用专业：电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、自动化、电子信息工程、通信工程、物联网工程、软件工程、数据科学与大数据技术、网络工程、智能科学与技术）：基本与之前 64 学时专业授课内容一致，主要讲授力学、电磁学、光学部分；80 机类专业（课程代码：242122151，适用专业：机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程）：在之前 64 学时授课内容的基础上，加入了专业急需的气体动理论和热力学基础部分，在课程中更多的渗透专业知识，构建“基础理论—专业渗透—工程实践”三维融合的课程体系。

②专业衔接与拓展方面，在质点动力学中强化矢量微积分在运动分析中的应用，在刚体力学基础中强化转动惯量的计算，结合电机转子动平衡问题设计思路，通过曲轴动力学案例分析角动量守恒定律；在波动光学中引入全息成像技术原理，热力学基础部分增设“汽车发动机热循环效率优化”增加新能源转换效率案例分析。

(2) 基于 OBE 理念的教学设计：根据学生基础和专业需求，精选教学内容，突出重点难点；结合实际案例和专业应用，增加教学内容的趣味性和实用性。

(3) 将思政元素融入课程内容。在课堂讲授中融入物理学家精神激发学生爱国情怀和学习兴趣。将我国当代科技成就渗透到课堂，增强学生民族自信心和自豪感。比如：在刚体力学中引入钱学森“工程控制论”思想，解析卫星姿态控制中的角动量守恒原理；波动光学章节结合“墨子号”量子卫星的激光通信技术，凸显我国科技自主创新成就

(4) 加强应用案例教学：注重将数学知识与实际应用相结合，增加应用案

例的教学比重。比如通过讲解牛顿第二定律在物体运动分析中的应用，让学生理解微分在描述物理量变化率中的重要性，让学生感受到大学物理需要结合高等数学解决实际问题，增强他们运用数学知识建模和解决实际问题的能力。

2. 教学方法创新

教师授课中以传统讲授法为主，并结合了以下教学方法：

(1) 质疑激励方式：根据学生的兴趣爱好结合生活实际导入课程，例如在授课过程中，根据知识内容及教学的需要，设置情景提问、问题探讨、现象模拟和演示等激发兴趣，在课程中融入思政元素，更好地激励学生。

(2) 虚实结合的实验教学：采用 PhET 仿真实验平台、动画演示、视频演示等方式，让抽象概念变得容易理解，培养学生理论结合实际的思维方式和能力。

(3) 问题链驱动教学：设计阶梯式问题链，例如在刚体力学章节，基础层：如何建立转动方程？提高层：陀螺仪为何能保持定向？创新层：空间站姿态控制系统设计原理？通过层层递进的方式培养学生的发散性思维，鼓励学生提出各种思路，然后再结合具体情境解决实际问题。

3. 课程资源建设

课程资源建设是大学物理课程建设的重要支撑，通过丰富课程资源，为学生提供更好的学习条件。

(1) 课程教材：根据各学院学生专业特点以及我校实际情况，所选用的教材内容注重理论与实践相结合，突出物理理论知识的基础性。

教材名称：大学物理简明教程（第4版）

出版社：北京邮电大学出版社

教材特点：

①教学资源丰富：有完整的电子教案和多媒体课件、教材提供了 AR 交互动画、微视频、拓展阅读、科学家简介等资源；

②融合课程思政：教材以二维码的方式融合了课程思政，包括我国著名物理学家的主要成就和优秀事迹，以及我国在物理学领域取得重大科研成果等；

③适用范围广：适合高等院校工科类各专业学生使用；

④普通高等学校基础类“互联网+”规划教材；

⑤关注知识的逻辑结构，强调定义的准确性、逻辑的严密性；注重物理知识的系统性和理论的严密性。

(2) 课程资源：基于学习通平台建设了较丰富的教学资源，包括课前预习资料、课堂测试题库、课程片段视频讲解、课外延展资料等，有效缓解了有限课堂教学时间内学生的压力。

(3) 实验基地建设：通过探索与创新性物理实验，拓宽了学生的动手实践能力，另外鼓励学生参加大学生物理实验竞赛，加强跨学科知识融合，促进了大学物理教学与实际生活的紧密结合。

三、课程建设亮点与成效

1. 教学成果显著

课程改革与建设举措的实施取得了显著的教学成果，具体体现在以下几个方面：

(1) 教学质量提升：通过教学内容改革、教学方法创新和课程资源建设，大学物理课程的教学质量得到了显著提高。学生基本没有旷课，对课程的认可度和满意度有了很大提高，在大学物理课程考试中的平均成绩也有显著提高。同时，学生积极参加探索与创新性实验和大学物理实验竞赛的人数也在增多。

(2) 教学成果获奖：课程建设过程中取得了一系列教学成果，获得了多项教学奖项。例如，课程团队的课程改革课题《大学物理重点课程建设》、《大学物理一流课程建设》、《大学物理课程思政》等获得了校级立项，并顺利结项，这体现了课程改革在教学理念、教学方法和教学效果等方面的创新和突破。此外，教师课程组教师在教学竞赛中也取得了优异成绩，3名教师在校级和甘肃赛区获二等奖以上奖励，1人在西北赛区教学竞赛中获一等奖，这些成绩不仅展示了教师的教学水平和专业能力，也反映了课程建设对教师教学能力的提升作用。

2. 学生受益广泛

课程建设不仅提高了教学质量，还为学生带来了多方面的受益：

(1) 知识与能力提升：学生在大学物理课程的学习中，不仅掌握了扎实的物理基础知识，还培养了逻辑思维能力、抽象思维能力和创新能力。通过应用案例教学、PhET虚拟仿真平台和探索与创新性物理实验基地教学，学生能够将所学的物理知识应用到实际问题中，解决实际问题的能力得到了显著提高。例如，在课程设计项目中，学生利用物理知识建立数学模型，分析在实际过程中的应用，这充分展示了学生将物理知识与数学知识结合解决实际问题的能力。

(2) 学习兴趣与动力增强：课程改革通过引入现代教学思想与方法、加强应

用案例教学、问题式教学和采用动画、视频演示等多样化的教学方法，激发了学生的学习兴趣和学习动力。学生对高等数学课程的学习积极性明显提高，许多学生表示，课程改革让他们对大学物理产生了浓厚的兴趣，不再觉得物理学是一门枯燥难懂的课程，而是能够解决实际问题的。

(3) 综合素质提升：课程建设注重培养学生的综合素质，通过小组合作学习、探索与创新性物理实验、大学生物理实验竞赛等举措，学生的团队协作能力、沟通能力和实践能力得到了全面提高。例如，在小组合作学习中，学生通过相互交流、相互启发，共同解决生活中的难题，培养了团队协作精神和沟通能力。通过参与大学生物理实验竞赛，提高了实践能力和解决实际问题的能力，为学生今后的职业发展和终身学习奠定了坚实基础。

3. 教师团队成长

课程建设过程中，教师团队也得到了快速成长：

(1) 教学能力显著提升：随着课程改革与建设的推进，教师们积极探索新颖的教学方法和工具，使自身的教学技巧得到了大幅提升。通过参与各类教学培训、研讨会及竞赛，教师们持续更新教育理念，丰富教学手段，从而大幅提升了教学成效。比如，在实施问题导向学习和混合式教学模式时，教师们积累了宝贵的实践经验，能够更有效地指导学生自主学习和解决复杂问题。

(2) 科研实力增强：课程建设与科研活动紧密结合，教师们在这一过程中积极投身科研工作，科研能力随之增强。团队成员在课程建设期间发表了多篇高影响力的学术论文，并承担了数项重要科研项目。例如，在研究大学物理课程的实际应用案例时，教师们基于实际问题开展科研，发表了关于物理学及其应用的研究成果。这些成果不仅充实了课程内容，也进一步提升了教师的科研水平。

(3) 强化团队合作精神：课程建设本质上是一个需要紧密协作的过程，教师团队在此过程中密切合作，共同探讨教学改革策略、编写教材以及开发教育资源等，该方式加强了教师间的沟通与协作，促进了团队合作精神的发展。例如，在教学资源整合过程中，课程组教师们分工明确，各展所长，合力建设了课程思政案例库、大学物理教学素材库和实验视频库，这些素材不仅可以增强学生的兴趣，提高教学质量，同时也增强了团队的凝聚力和协作能力。

四、引领价值

1. 对其他课程的示范作用

大学物理课程建设的成功案例为其他课程的教学优化提供了宝贵的参考范例。其在教学内容改革方面的举措，如课程体系的优化、引入 PhET 虚拟仿真实验、现代教学理念与方法的应用以及案例教学法等，为其他基础课程和专业课程的内容优化提供了参考。举例来说，在教授力学时融入更多实际工程案例，可以帮助学生更好地理解物理学的思维方式及其应用。

此外，该课程在教学方法上的创新也为跨学科借鉴提供了可能。例如，问题导向学习、线上线下混合式教学以及小组合作学习等方法不仅能够激发学生的学习兴趣，还能显著提高教学效果。这些方法具有广泛的适用性，可以有效地应用于多个学科的教学实践中。

最后，大学物理课程在资源建设方面的经验同样值得借鉴。通过精心构建和分享丰富的教学资源，可为其他课程的教学质量提升提供了一种可行的模式。这不仅促进了资源共享，还推动了整体教育水平的提升。

2. 对专业建设的推动作用

本课程作为理工科教育中的核心基础课，其建设成就对专业的整体发展起到了关键性的推动作用。通过持续的课程改革与优化，学生在大学物理课程中不仅打下了坚实的物理学基础，还提升了实际应用能力，为后续的专业课程学习奠定了稳固的基础。比如：在工科专业学习过程中，这些扎实的物理学知识使学生能够更深入地理解专业课程中的物理模型和计算方法，从而显著提高了他们在专业课程上的学习效果和成绩。这样的知识衔接和能力培养，对于学生的全面发展至关重要。

3. 对学校整体教学改革贡献

大学物理课程的建设是学校整体教学改革的重要一环，其成功经验对促进全校教学改革具有显著的示范效应。在课程改革与建设中形成的一系列教学理念、方法和模式，为其他课程的教学改进提供了宝贵的借鉴和参考，有效推动了学校整体教育质量的提升。例如，通过推广线上线下混合式教学模式，不仅加速了学校教学信息化的步伐，还提高了教学效率及效果。大学物理课程在资源建设方面的探索也为其他课程提供了新的思路，极大地丰富了学校的教学资源库。

此外，在大学物理课程建设过程中教师团队的专业成长，为全校师资队伍的建设提供了有力支持。这不仅提升了教师们的教学能力，也增强了他们的科研水平，进而促进了学校整体教学改革与发展。

五、结语

大学物理课程建设是一项系统且长期的工程,通过此次改革与建设取得了显著成效,为高校物理课程建设提供了宝贵的经验。

在课程建设过程中,教学内容改革、教学方法创新及资源建设为核心。优化课程体系、引入现代物理思想和方法,并强化应用案例教学,使课程内容更加贴合学生需求和专业发展。采用问题导向学习、线上线下混合式教学以及小组合作学习等多样化方法,激发了学生的学习兴趣 and 主动性,提升了教学效果。丰富的资源建设包括课程思政案例库、数字化资源开发及物理实验探索实验室建设,满足了不同学生的学习需要。

课程建设成效显著,教学质量大幅提升,学生的满意度和考试成绩均有明显提高,教学成果获得了多项奖项,影响力不断扩大。学生在知识掌握、能力提升、素养塑造等方面都有显著进步。教师团队在教学能力和科研水平上也得到了快速成长,增强了团队协作精神。

展望未来,大学物理课程将继续深化教学改革,优化内容,探索更有效的教学方法,加强资源建设,注重与专业课程的衔接,支持学生的职业发展。同时,将加强校内校外交流合作,吸收先进教学理念,持续提升课程建设水平,为培养高素质人才贡献力量。

大学物理实验课程建设报告

一、课程简介

大学物理实验是面向大学理工科类专业学生开设的一门重要的学科基础课。本身具有一套完整的基本概念、基本理论和基本实验方法，是本科生接受系统实验方法和实验技能训练的开端，是工科类专业对学生进行科学实验训练的重要基础。通过物理实验课程的学习，使学生直接观察和分析重要的物理现象，学习掌握物理量的测量和基本的物理实验方法，加深对物理原理的理解，使学生受到从事科学实验以及进行科学研究的基本训练。

本课程的主要任务是通过物理实验原理和实验现象的配合，使学生初步具有各种实验基础理论知识，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力；培养学生良好的实验技能、实验素养和创新能力，能够完成简单的设计性实验；培养学生的实际操作能力和团结协作精神；培养学生分析和解决相关领域中工程问题的能力，着力培养学生科学素质、动手能力和创新能力等，为学生后续课程学习和科研工作奠定必要的基础。对学生实践能力培养和创新意识的形成起着至关重要的作用。

二、课程改革与建设举措

（一）课程内容与教学团队建设

本课程主要承担全校理工科各专业大学物理实验课程教学任务。实验项目涵盖力学、热学、声学、光学、电磁学和近代物理学等各个领域，可开出 14 个大学物理实验项目和 20 个探索与创新性物理实验项目（其中 12 个综合性实验，12 个设计性实验，10 个验证性实验），课程团队于 2012 年组建，现有教师 10 人，教授 1 人，副教授 5 人，讲师 3 人，博士见习 1 人，博士研究生 6 人，硕士研究生 4 人，团队成员均承担课堂教学与课程建设任务。

（二）课程目标设定

1. 核心能力目标

（1）实验设计与操作能力：掌握常用物理实验仪器的使用方法能独立完成实验装置的搭建与调试。学会设计实验方案，包括选择测量方法、优化实验条件、设计实验步骤，并解决实验中出现的实际问题。

(2) 数据处理与分析能力：熟练运用数学工具（如最小二乘法、误差分析）处理实验数据，绘制图表并提取有效信息。能对实验结果进行误差分析，评估实验的可靠性和精度，提出改进建议。

(3) 科学思维与创新能力：培养基于实验现象的逻辑推理能力，能通过数据分析验证物理理论，发现潜在规律。鼓励提出创新性实验方案，尝试解决未被研究的问题，培养探索精神和科研兴趣。

(4) 团队协作与沟通能力：在小组实验中分工协作，共同完成实验任务，提升团队效率。学会清晰表达实验设计、结果和结论，撰写规范的实验报告，并参与课堂讨论。

2. 知识目标

(1) 物理原理的深入理解：通过实验验证经典物理理论（如牛顿运动定律、电磁感应、波动光学等），理解物理规律的本质。掌握实验中涉及的现代物理概念（如量子化现象、相对论效应等），拓宽知识视野。

(2) 实验技术的系统性学习：了解物理实验的基本方法（如比较法、放大法、补偿法等）及其应用场景。掌握实验误差的分类（系统误差、随机误差）和减小误差的策略（如多次测量、改进仪器）。

(3) 跨学科知识的融合：结合数学、计算机科学等工具提升实验的数字化和智能化水平。了解物理实验在工程技术、材料科学等领域的应用，增强知识的实用性。

3. 素质目标

(1) 科学态度与严谨精神：培养实事求是、严谨细致的工作作风，尊重实验事实，杜绝伪造数据。学会从失败中总结经验，提升抗挫折能力和问题解决能力。

(2) 安全意识与规范操作：掌握实验室安全规范（如用电安全、化学试剂使用），能正确处理实验中的突发情况。养成爱护仪器、节约资源的良好习惯，树立环保意识。

(3) 终身学习与自我提升：激发对物理实验的兴趣，培养自主探究未知领域的动力。学会利用开放资源（如学术文献、在线课程）持续学习，适应科技发展的需求。鼓励学生参与教师科研项目或大学生创新计划，将实验技能应用于实际问题的解决。

（三）课程教学体系分层次构建

（1）基础性实验：培养学生基本实验技能和实验素养的重要环节。通过开设力学、热学、电磁学、光学等基础物理实验，使学生掌握基本的实验方法和操作技能，为后续实验打下坚实的基础。

（2）综合性实验：基础性实验的基础上，将多个知识点融合在一起，形成具有一定综合性的实验项目。通过综合性实验，培养学生的综合运用能力和解决问题的能力。

（3）设计性实验：培养学生创新思维和实验设计能力的重要环节。通过给定实验目的和要求，让学生自行设计实验方案、选择实验器材、进行实验操作和数据分析。例如，在“重力加速度的测量”实验中，要求学生自行设计实验方案，比较不同测量方法的优缺点，并提出改进意见。

（4）研究性或创新性实验：培养学生科研能力和创新精神的重要环节。通过引导学生参与科研项目或自主选题进行研究，培养学生的科研素养和创新能力。例如，组织学生参加“挑战杯”科技作品制作发明大赛、大学生电子设计大赛等，鼓励学生在实践中锻炼自己的科研能力和创新精神。

（四）课程教学方法创新

采用启发式教学：强调学生的主体地位和教师的主导作用。在实验教学中，教师应通过提问、引导等方式激发学生的学习兴趣 and 求知欲，引导学生主动探索和实践。

现代信息技术引入：现代信息技术的发展为大学物理实验教学改革提供了新的手段。通过引入虚拟仿真实验、在线课程等现代信息技术手段，可以丰富实验教学内容和形式，提高实验教学效果。

开展课外科技活动：培养学生创新能力和实践能力的重要途径。通过组织学生参加各类科技竞赛、科研项目等活动，可以激发学生的创新热情和探索欲望，提高其实践能力和科研素养。

（五）课程考核与评价体系完善

1. 多元化考核评价方式：强调全面、客观地评价学生的实验能力和综合素质。除了传统的实验结果评价外，还应注重实验过程评价、创新能力评价等方面，全面评价学生的实验能力和综合素质。

2. 强化过程性评价：是关注学生学习过程中的表现和进步的一种评价方式。实验教学中，教师应注重观察学生在实验过程中的表现和行为习惯等方面的情况，并给予及时的反馈和指导。在实验操作过程中观察学生的操作技能、实验态度等方面的情况，并给予相应的评价和指导。

3. 建立激励机制：激发学生积极参与实验、提高实验能力的重要手段。

三、课程建设亮点与成效

（一）课程建设亮点

（1）分层分类的课程体系

基础实验层：覆盖经典物理实验，通过标准化流程培养基本操作技能。综合设计层：设置开放实验模块，学生自主设计实验方案，培养工程思维。

（2）过程性评价体系

三维能力评价：操作技能（实验报告规范性、仪器使用熟练度）

创新思维（实验方案创新性、异常数据处理能力），团队协作（小组实验贡献度、跨学科知识整合）。

（二）课程建设成效

1. 学生能力提升

学生学习兴趣和参与度提高，能从课程中感受到理论与实验相辅相成的价值，积极参与课堂讨论，主动思考问题，学习和创新能力提高。同时，学生的自主学习和团队合作精神也得到了增强。学生思想政治素质提升，培养科学精神和创新意识，社会责任感和使命感增强，关注社会热点问题，愿意为社会发展贡献力量，学生综合素质全面提升，专业知识掌握更扎实，能熟练运用所学知识解决实际问题，为今后学习和工作打下坚实基础。

2. 课程建设成果显著

教学模式的创新，促进了课程质量和效果的提高参加大学生物理实验竞赛的学生数量稳步增加，每年的教学竞赛和实验竞赛中都取得了优异的成绩。

四、引领价值

（一）知识建构：从理论到实践的桥梁

1. 深化理论理解：实验数据与理论预测的对比，帮助学生建立“理论-现象-数据”的闭环认知，强化对物理定律的信任感。

2. 填补理论空白：实验揭示了经典电磁学无法解释的量子效应（如载流子散射机制），引导学生理解理论模型的适用边界。

3. 跨学科知识整合：价值：打破学科壁垒，培养学生在复杂系统中提炼本质规律的能力。

(二) 能力培养：科学素养的全方位塑造

1. 实验设计能力：从“验证性实验”到“设计性实验”的进阶，要求学生自主设计实验观测的方案。培养系统思维和工程化设计能力。

2. 数据分析与误差处理：理解“实验结果=数据+误差”的科学表述，避免对“精确结果”的盲目追求。

3. 仪器操作与技术创新：使学生掌握仪器使用和调节技术，学生在参与实验装置的搭建与调试中，激发技术创新的热情。

(三) 科学精神塑造：超越实验本身的价值

1. 批判性思维：培养“质疑-验证-修正”的科学态度，而非被动接受“标准答案”。

2. 团队协作与沟通：理解科学研究的集体属性，提升跨学科协作与学术表达能力。

3. 科学伦理与社会责任：学生需思考技术发展的双刃剑效应，培养“科学服务于人类福祉”的价值观，避免技术异化。

附录 1 基础学科部开设必修课程一览表

表附录 1 基础学科部开设必修课程一览表

课程类别	课程名称	课程代码	学分	总学时	理论课时	实验课时	备注
数学类	高等数学 AI-II	242122101	9	144	144		机类
		242122102					
		242122103					计算机类
		242122104					
		242122105					
		242122106					
	高等数学 B	242122107	6	96	96		经管类
	线性代数 A	242122111	2.5	40	32	8	
	线性代数 B	242122112	2	32	32		
	复变函数和积分变换 A	242122121	3	48	48		
	复变函数和积分变换 B	242122122	2	32	32		
	概率论与数理统计 A	242122131	3	48	48		
	概率论与数理统计 B	242122132	2	32	32		
	运筹学	242122141	3	48	42	6	
统计学	242122143	3	48	40	8		
数值计算	242122147	2	32	24	8		
离散数学	242122145	2	32	32			
物理类	大学物理 A	242122151	5	80	80		机类
	大学物理 B	242122153	4	64	64		机类
		242122154					电类
	大学物理实验 A	242122161	2	32	4	28	机类
	大学物理实验 B	242122162	1.5	24	4	20	电类

附录 2 基础学科部开设创新创业选修课一览表

表附录 2 基础学科部开设创新创业选修课程一览表

课程类别	课程名称	课程代码	学分	总学时	理论课时	实验课时	备注
物理类	探索与创新性物理实验	CX32134	2	32		32	
数学类	数学实验探索	CX32080	1.5	24	24		
	概率论与数理统计进阶培优	CX32237	1.5	24	24		
	高等数学进阶培优	CX32238	3	48	48		
	线性代数进阶精训	CX32239	2	32	32		