

中国纺织工业联合会纺织教育教学成果奖申报

《数值分析》课程思政案例研究

附件材料目录

一、成果总结报告	1
二、教学成果验收证明	18
三、成果佐证材料	19
3.1 教学研究	19
3.1.1 课程改革项目	20
3.1.2 教学研究论文	26
3.1.3 课程组主持参与教改项目	32
3.2 《数值分析》课程思政教学实践成果	42
3.2.1 课程思政问卷与结果	43
3.2.2 《数值分析》教学大纲修订	46
3.2.3 教学设计样例	54
3.2.4 课程思政案例样例 2	64
3.2.5 团队老师指导学生科创竞赛	77
3.2.6 数学文化活动材料，照片等	87
3.2.7 孙艳萍调研南开大学和北航调研报告	88
3.3 成员老师参与教学和科研培训交流	107
3.4 团队教师获奖情况	114
3.5 科研反哺教学	127

一、成果总结报告

中国纺织工业联合会

成果总结报告

成果名称 《数值分析》课程思政案例研究
成果完成人 孙艳萍, 刘付军, 刘占伟, 庄昕, 裴丽芳, 赵建丽, 胡清浩
成果完成单位 河南工程学院, 郑州大学
推荐单位名称及盖章 河南工程学院
推荐等级 一等奖
推荐时间 2023 年 4 月 30 日
成果科类 07
代 码 0 7 0 1 0 1
序 号 _____

中国纺织工业联合会制

成果简介及主要解决的教学问题

2020年5月，教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知，指出把思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进高校课程思政建设，发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量。《纲要》从九个方面全面细致论述了课程思政建设的目的和要求以及实施的基本指导思想。围绕《纲要》的要求和号召，建立适合专业课程特色，并结合本校办学特色的课程思政体系是解决培养什么人，怎样培养人，为谁培养人这个教育根本问题的立足点和出发点。

本校是河南省“十三五”期间重点建设的示范性应用技术类型本科院校，“十四五”期间进入二期建设。围绕本校应用型本科院校的办学定位，本课程积极开拓学科交叉内容，依托数学建模竞赛，结合学科前沿知识，将专业教学和应用紧密结合。

一、研究成果简介

由于计算方法课程是一门与计算机应用密切结合的实用性很强的数学理论课程。通过学习本课程，学生需要掌握常用的数值算法及其相关理论，培养学生应用计算机从事科学与工程计算的能力，并为进一步学习和解决科学与工程中的实际问题打下良好的基础。因此对于本课程的思政研究主要从以下五个方面进行。

- 1、本课程的发展历程和数学理论中背景知识相关的课程思政点的挖掘整理
- 2、科技伦理思想方法的课程思政点挖掘和整理
- 3、哲学的思考方式，马克思原理与辩证法的课程思政内容挖掘和整理
- 4、数学中的逻辑之美，数学之美等日常生活中的课程思政点的挖掘和整理
- 5、跨学科计算方法案例的课程思政内容挖掘和整理

通过以上五类思政内容引入，引导学生了解我国航天科技，国防科技等高精尖科技发展进程。深刻理解数学专业知识和工业进步之间的紧密联系。融入学科发展的前言知识，使学生认识到基础学科理论的掌握是科技发展的内驱动力。在教学过程中不断培养学生严密的逻辑思维和严谨的科学态度。挖掘课程思政和专业知识的结合点，培养学生客观，思辨的思维品质，严谨，钻研的学习态度和面对复杂问题，勇于探索的科学精神和良好的科学素养。通过课程思政内容的挖掘和整理，与课程形成紧密整体，在教学过程中对学生起到引导作用，鼓励学生积极参与学习和发现的全过程，增加学生参与互动的热情，激发学生的潜在探索动力。

二、在教学过程中主要解决的问题

- 1、解决思政内容引入课堂生硬的问题，做到润物细无声

大学生开设了思政课程，做为思想政治教育阵地的显性课程，对青年学生进行有目的，有计划的，有组织的教育活动。而课程思政，则是将思想政治教育与课程结合，做到教书育人相统一。因此在专业课教学的思政点设计与引入要重点把握与思政课程同向同行，更为积极主动的进行隐性教育。

2、解决思政内容针对性差，不能起到很好的启发和引导作用的问题

在具体的课堂教学中，设计教学目标既要包括知识目标，也需包括思政目标，而思政目标的引入需要通过合理的情境，恰当的内容，合适的方法，融入，嵌入，渗透入专业课教学中。因此在课程思政设计中必需要做好内容的取舍，遵循教育的规律。并且在课堂中根据学生的需求，引入灵活多样的思政内容。

3、解决思政引入随意，不系统，对课程内容把握不准确的问题

目前在教学过程中，由于对课程思政研究比较浅薄，对内容把握不够深入，所以在课堂教学中存在一定的问题。需要通过不断的学习理论，将思政内容与课程紧密结合，深化课堂教学。

成果解决教学问题的方法

基于以上要求，我们建立立足于课程本身的广泛的大思政体系

一、在查阅资料，探寻课程育人功能基础上修订课程大纲

首先我们重新修改了课程大纲，在 2022 版人才培养方案中，我们将课程目标设定如下：

知识维度——学习数值分析的基础理论，对先修课程数学分析，高等代数，常微分方程等数学专业基础理论内容进行深入的应用，掌握现代科学计算中常用的数值计算方法及原理，为解决科学与工程中的应用型问题做理论上的准备。

能力维度——培养学生算法理论分析能力，算法设计能力，和算法的计算机实现能力。

应用维度——在应用的基础上提升学生在课程范围内的探索研究能力，查阅文献的能力，提高数学素养。对以实际问题为背景的应用性问题，解决其中与计算理论相关部分的内容，拓展课程的内容广度和应用深度。

情感维度——了解中国计算数学发展历程，了解具体数值算法的演进过程。将课程理论与相关科技发展和理论发展紧密联系。培养科学创新思维和发现问题，解决问题的能力。

本学院对学生素质修养的培养目标——具有良好的思想政治素质，拥护党的领导，胸怀祖国，热爱人民，遵守宪法和法律；身心健康，牢固树立责任意识，立德树人，践行社会主义核心价值观；具有高度的社会责任感和良好的协作精神。

二、深入思考课程所承担的育人功能，与课程具体内容结合，将“五育并举”的思政理念转化成课程的育人目标

课程团队将《数值分析》课程所担负的育人目标设定如下：

1. 了解中国计算数学发展历程，增强文化自信，坚定理想信念。在课堂中引入与计算相关的科学进展，强调中国科技进展的新成果，新理论，新应用，提升民族自豪感，培养学生探索精神，增强学习源动力，厚植爱国主义情怀；
2. 强化理论教学，以对具体算法的严密论证为载体，培养学生客观，严谨，谨慎的科学精神；将科学伦理融入课程教学，培养学生求真务实的理性精神，加强品德修养；
3. 讲解各类数值算法的历史演变，培养学生的数理逻辑思维能力，将数学哲学的思想引入课程。以哲学为桥梁，建立思政课程与课程思政的紧密联系，建立价值观；
4. 在课程中向学生传播数学所蕴含的理性美；
5. 通过案例教学培养科学创新思维和发现问题，解决问题的能力，提升学生综合素质。

三、从实践层面设计适合课堂教学和切合课程的科学本质的思政内容

在实践层面，各类课程在内容上如何设计、如何结合、如何融入思想政治教育的问题，是当下高等教育关注的重点话题。深入挖掘思政元素，并将其有机融入到专业课程教学中，是推进课程思政、落实立德树人任务的重要环节和举措。

课程组将《数值分析》课程的思政体系设计为五大板块，十大类案例，具体内容如下：

第一板块：了解课程发展历程，培养文化自信

五千年文明古国，创造了灿烂的中华文化，也给我们的课程积累了浩瀚的素材。我们从这些素材中汲取教学的灵感，例如《九章算术·方程》中介绍了 18 道题，全是线性方程。解法称为方程术，即课程中解方程组的数值方法——高斯消去法。割圆术用极限思想求圆的面积，秦九韶算法将一元 n 次多项式转化为 n 个一次多项式的算法，即使是现在，利用计算机解决多项式的求值问题时，秦九韶算法也是最优的方法。古人在编制历法时候运用的方法主要是插值法，记载在汉朝刘洪的《乾象历》中。

回到现代，计算数学是我国第一个科学技术发展规划中数学方面的一个重点发展方向。计算数学的发展历程离不开中国数学家的智慧和创造。例如我国第一个计算数学学科和第一个国家级计算中心的创建者之一徐献瑜教授，培养出了王选，杨芙清等中国科学院院士 9 人，是我国计算数学的奠基人和开拓者，是我国第一个计算数学学科和第一个国家级计算中心的创建者之一，也是我国第一个“数学软件库”研制和建立的主持人。例如冯康院士，1965 年，

在《应用数学与计算数学》上发表了“基于变分原理的差分格式”，建立了有限元方法严格的理论基础，为有限元方法的实际应用提供了可靠的保证。也标志着我国学者独立创始有限元方法。例如“汉字激光照排”创始人，计算数学家王选院士，发明了“用轮廓加参数描述汉字字形的信息压缩技术”，解决了将庞大的汉字信息存储进计算机这一难题。这样的例子还有很多。在课堂中引导同学们学习老一辈数学家热爱数学，崇尚数学的科学精神，淡泊名利，攻坚克难的奋斗精神。一方面培养学生的文化自信，另一方面也能够激励青年学生，勇于奋进，大胆创新。

第二板块：参与科技伦理讨论，建立职业伦理观

学习的过程是求知求真的过程，需要学生付出很多汗水和努力，直面学习中遇到的问题。《数值分析》课程中有比较多的理论和计算内容，其中有些理论内容证明难度较大，有些问题计算较为繁琐。学生在学习过程中容易产生倦怠情绪，认为记住结果就行，不认真推导。做作业时也会经常会出现一些不诚信的情况。而不诚信情况的积累会使得学生们失去对学习课程的信心和兴趣。针对这些情况，我们在教学过程中加入了与本学科高度相关的科技伦理方面的思政内容。例如 2006 年轰动全国的“汉芯事件”，陈进向国家有关部门累计骗取无偿拨款 1 亿元。使得中国本来就落后的芯片自主研发更是雪上加霜。结合当下中国芯片产业被“卡脖子”的光刻机制造，中美贸易战，科技战等现实问题，以及 2022 年 8 月 9 日，美国总统拜登在白宫签署《芯片和科学法案》，进一步限制打压中国科技发展和芯片产业发展的步伐。从另一个角度我们也看到中国科研工作者在芯片领域的埋头苦干，奋起直追，不断突破。例如 1976 年中科院 109 厂就研制出 1000 万次的大型电子计算机，1980 年清华大学研制出第四代分布式投影光刻机，接近国际主流水平。我国自主研发“神威·太湖之光”是世界上首台运行速度超过十亿次的超级计算机，也是中国第一台全部采用国产 CPU 构建的超级计算机等等。近年来，关于学术不端事件层出不穷，形式多样，在教学过程中引导学生思考相关案例，通过讨论，交流，汇报等多种形式，使学生明白，现阶段，需要重视基础理论的学习，并且在学习中实事求是，刻苦钻研，不畏困难，培养正确的科技伦理观。

第三板块：建立数学理论—数学哲学—马克思主义辩证法—我党运用辩证法思维解决具体国家社会问题的教学链条

人类对自然科学的认识是随着数学的发展不断进步的。数学研究的进展和哲学思想的发展息息相关。数学学科也是哲学发展的具体表现和载体。在课程思政引入过程中，我们建立数学知识—数学哲学—马克思主义辩证法—我党运用辩证法思维解决具体国家社会问题这一教学链条。一方面培养学生科学的分析问题，解决问题的能力，另一方面将共产主义的理想

信念深植学生内心。培养学生的家国情怀。例如在用连续曲线描述离散点问题时，对应于不同类型的节点，我们可以采用牛顿法，样条法等来描述，每种方法都有其匹配的特征。对于拟合，我们也可以通过正交多项式的方法来获得更方便计算的形式。这些内容都反应了哲学中的对立统一规律。马克思主义辩证法告诉我们矛盾总是普遍存在，多种多样的。在学习过程中需要寻找途径解决矛盾，达到统一。《数值分析》课程中，我们可以找到很多类似的内容，例如误差的估计，数值积分的计算，微分方程的求解等等。通过数学知识和方法的学习，认识哲学规律，增加思维深度和广度。在国家发展中，对立统一的哲学思想也在不断解决发展中的问题，例如毛主席的《矛盾论》，我党的统一战线，“一国两制”方针，“一带一路”倡议等。都来自于中国共产党人对辩证唯物主义哲学中对立统一规律的认识，来自于党和国家运用这一规律研究中国具体问题的历史实践。

第四板块：体会数学理论蕴含的形状之美，逻辑之美，形式之美，塑造学生的人生观和科学观

数学的美是独特的，处处存在的。但是在学习数学类课程的过程中，大学生的突出感受是抽象，难于理解，对于教师来讲，怎样让数学的美从不同角度展现给学生，也是课程思政的关注点之一。事实上，在教学过程中教师可以通过数形结合的方式使学生领略到形状之美。可以通过上课板书和数学式子的整理引导学生认识到数学的形式之美。可以通过对复杂问题的推理和证明使学生领略到逻辑之美。通过提升学生对美的认知广度，深度，培养学生的理性美。使学生追求产生于理性思考之上的美。例如我们在学习样条曲线时，对疫情数据进行样条曲线做图，使学生感受到数学中光滑概念带给我们的特别的美。同时也通过介绍相关计算机软件中的样条曲线，扩展学生的认知。在这个例子中，我们也可以通过疫情数据的变化，与近三年来国家对疫情防控所做的努力相联系，向学生传播众志成城抗击疫情的精神。进一步我们还可以将问题扩展到课外，给学生们布置任务，了解更多样条曲线。例如二维贝塞尔样条曲线，它在汽车设计中起到了很重要的作用。类似的内容还有很多。如何将类似的内容设计成学生能够看的明白，听得懂，做得到的任务，将学生对于数学美的认知落到实处，讲到心里，是我们课程团队老师追求的终极目标。

第五板块：案例教学培养科学创新思维和发现问题，解决问题的能力

由于计算方法是数学与科学技术之间的桥梁，在工程计算的众多领域如天气和气象预报、燃烧、核材料储存、交通工具的模拟、设计与控制、飞行器的设计、电子自动化设计、生物学、计算化学、材料学、生物工程学等方面都有较为深入广泛的应用。所以开发一些跨学科案例，一方面体现了方法的应用价值，另一方面体现了理论发展的重要性。也能够加深学生

对课程理论的认识，领会学科发展的前沿动态，更好的培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

四、通过合适的方法手段将课程思政设计应用于教学实践，专注育人效果

现代教育技术应用

1、充分利用网络资源，对学生进行通识教育

本课程不仅采用线上线下混合模式对数学类专业开展专业理论教育，同时还充分利用网络资源对学生进行本课程方面的通识教育，例如给学生介绍中国数学会，中国数学报等科普内容公众号，通过关注公众号信息，获得更多课外资源。不仅照顾了数学类学生对数值分析课程专业性的需求，同时也满足了理工类专业学生对数学模型的通识教育需求。

2、合理使用在线授课平台，发挥课程思政的持续作用

通过“超星学习通教学平台”开展线上线下混合式教学。超星学习通平台实现了“学习场景”在智能手机、平板电脑、笔记本电脑等设备间自由切换，教师也可以利用超星学习通平台管理学生后台数据，对学生预习情况、听课情况、作业情况、后续问答情况等做出数据化的管理。同时，对于一些知识难点，通过线下课堂进行讲授，在和学生的现场互动中引导学生领会内容，提升能力。将课程思政相关的文章，视频等融入课外阅读板块，并增加课程的讨论版，引导学生持续关注相关思政内容。使课程思政和课程内容并行学习。

3、更新教学理念，使学生获得学习的主动权

《数值分析》课程以学生中心、产出导向、持续改进为主要理念，通过散养模式，激发学生内生动力。通过探究式课堂，打破原有教师教、学生学的传统教学模式。通过小组讨论、实际演练、课堂应用、学生教师角色转换等多种方式让学生“主动学习”。

从而实现在原有的教学课堂上被动听课无法实现的良好效果，学生慢慢变被动学习为主动学习，变生硬理解理论知识为理论实际相结合，真正的掌握《数值分析》课程知识点，并将与课程知识点相关的思政内容融入课堂教学。

授课方式

《数值分析》课程授课，采用课内课外双循环模式，加强实施沟通，内外互动，动态调整。

课内——我们将上课类型分为散养，探究，讲授三种类型。在制作线上课程时，我们有针对性的将课程中难点，易混淆点和复杂度高的知识点制作成课程视频，将简单易懂的知识点制作成课前测试题，将学生蹦一蹦能达到的知识点做为课程探究问题。保证学生在独立学习过程中，能够通过自己努力学习到内容的 50%-80%。课堂教学充分发挥最后一公里作用。

并通过小论文阅读，提升认知和应用能力，助力科创能力。

课外——教师通过研讨分析知识点，设计知识点展开方式。根据学生实际学习情况，调整教学内容的授课策略，提出探究问题。根据学习数据，把握学生掌握程度，通过问答，测试，批改作业等各种教学手段监测学情，达到督促学生的目标。

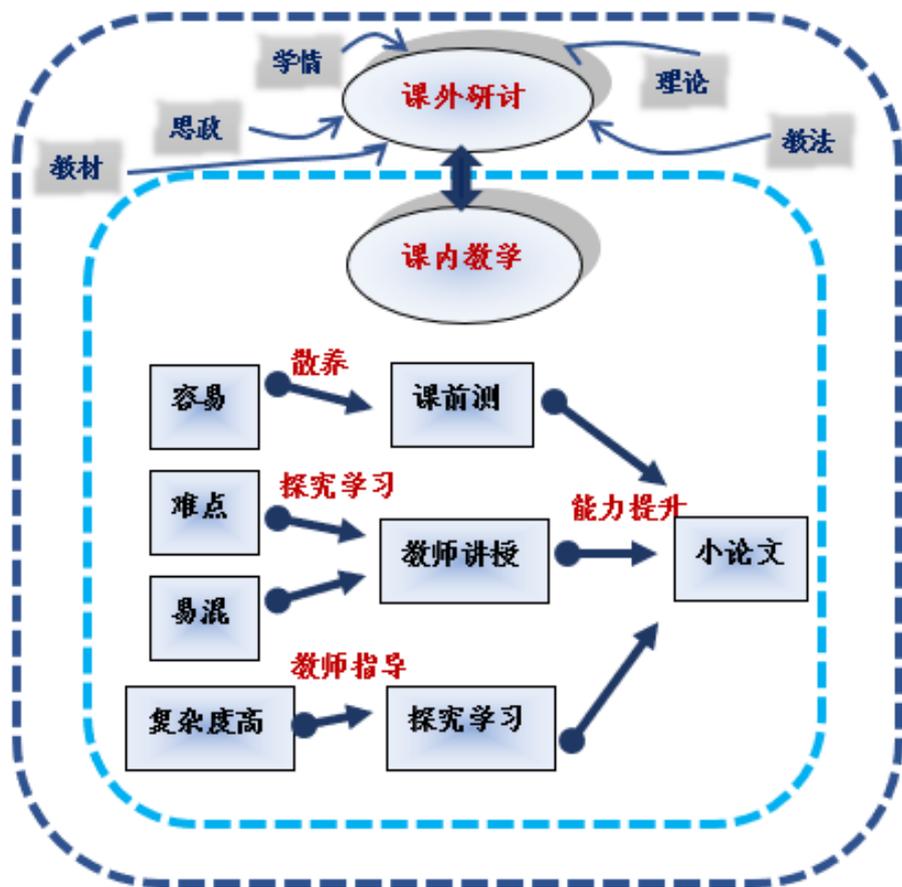


图 1 双循环授课模式

考核方式

本课程成绩由平时考核、期末考核构成，如表 1 所示。

表 1 考核方式及占比

考核方式	考核依据	数	成绩构成
平时考核	<p>平时考核借助于信息化教学手段，强调过程性考核内容，共包括 9 个方面的内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 课外阅读资料(5%) [融入思政]； 2. 课程的线上教学视频学习应多于 300 分钟(40%)，章节测验(10%)，作业(10%)，签到(4%)，期中考试(8%)，参与课堂活动（投票、问卷、抢答、选人、主题讨论、随堂练习等）(8%)； 3. 分组任务(10%)，讨论(5%)。 	100	50%
期末考核	<p>根据本课程教学内容及基本要求进行命题，试题内容覆盖课程教学大纲规定的主要内容（80%以上），尽量按章节课时占该课程总课时的大致比例来进行命题。期末考试的试卷题型包括填空、选择、计算，证明以及应用等类型以卷面成绩的 50%计入课程总成绩。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 试卷中的基础题、综合题的分值比例分别控制在 60%、30%； 2. 创新题的分值比例控制在 10%左右。 	100	50%

创新点

一、建立课程思政体系

1、了解课程发展历程，培养文化自信

目标体系：引导同学们学习老一辈数学家热爱数学，崇尚数学的**科学家精神**，淡泊名利，攻坚克难的**奋斗精神**。一方面培养学生的文化自信，另一方面也能够激励青年学生，勇于奋进，大胆创新。

2、参与科技伦理讨论，建立职业伦理观

目标体系：使学生认识到本科阶段的学习，需要重视基础理论，并且在学习中要实事求是，刻苦钻研，不畏困难，培养正确的**科技伦理观**。

3、建立数学理论—数学哲学—马克思主义辩证法—我党运用辩证法思维解决具体国家社会问题的教学链条

目标体系：一方面培养学生科学的分析问题，解决问题的能力，另一方面将**共产主义的理想信念**深植学生内心，培养**家国情怀**。

4、体会数学理论蕴含的形状之美，逻辑之美，形式之美，塑造学生的人生观和科学观

目标体系：通过数形结合的方式使学生领略到形状之美。通过上课板书和数学式子的整理和推导，引导学生认识到数学的形式之美。通过对复杂问题的推理和证明使学生领略到逻辑之美。通过提升学生对美的认知广度，深度，培养学生的理性美。**引导学生追求产生于理性思考之上的数学美。**

5、实施案例教学培养科学创新思维和发现问题，解决问题的能力

目标体系：能够加深学生对课程理论的认识，了解学科发展的前言动态，更好的培养学生**探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感**。

二、设计课程思政案例库

对应上述思政范围，设计十类案例，分别是

- 1、计算数学方向数学家的故事和成就，**了解计算数学发展历史**；
- 2、将误差理论和北斗导航的精准定位这个特征相联系，学习**新时代北斗精神**；
- 3、根据插值法在古代天文历法中广泛使用的事实，将插值法的学习和古代文化成就相联系。通过介绍古代天文历法知识，认识插值法，体会**中华文化博大精深**；
- 4、根据拟合的合理性和不精确性，认识**数学哲学**及其中所蕴含的**辩证思想**；
- 5、通过对插值多项式，数值积分公式等公式的形式推导领会**形式之美**；
- 6、通过对数据拟合，逐次分半积分方法等的理论分析了解**逻辑之美**；

7、学习方程组的数值解法，误差分析方法，理解扰动的影响，**培养精益求精的工匠精神**；

8、引入微分方程的**跨学科案例**，**拓展课程的外延**，建立本课程与社会，经济，工业发展的联系；

9、组织学生对“汉芯”事件等类似失范的科学伦理事件进行讨论，**培养正确的科学伦理观**；

10、在算法设计和实践环节指导学生**耐心专注，大胆创新**，培养数学理论与实际问题巧妙结合的创新精神

11、在算法设计和实践环节指导学生**耐心专注，大胆创新**，培养数学理论与实际问题巧妙结合的创新精神

三、实现课程内容和思政育人目标的深度结合

教学内容概述	课程思政育人目标	教学案例	教学方法
课程在学科中的地位 (了解课程历史，背景和现状)	学习 科学家精神 ，培养 文化自信	1、计算数学家的创新精神，淡泊名利，潜心研究的 科学家精神 ，例如徐献瑜，冯康，王选等。 2、通过国家工业发展与计算数学的联系，培养学生学习的使命感，责任感。	自己阅读，讨论，上课教师引导
概念类(误差相关概念，插值的方法来源，拟合的基本原则，数值积分的方法本质，范数的定义)	通过了解方法产生的学科背景，用途，和核心思想培养学生探索求真，大胆创新的 科学精神 。	1、介绍北斗卫星导航系统，体会课程中对误差相关概念的学习，学习 新时代北斗精神 。 2、通过古代历法对插值法的应用，割圆术等对积分思想的运用了解 中华文化博大精深 。 3、理解拟合法的 哲学思考 ，范数概念的包容性与马克思主义唯物辩证法规律的关系，更进一步与思政课程内容联系。	查阅相关资料，小组汇报
算法类(插值法，数据拟合法，数值积分，解	通过对算法内容学习，算法推导过程的理解，算法应用	1、通过Lagrange插值法的对称性，Newton插值的实用性，与一般多项式插值形式对比，了解插值的形式美，从而深刻理解插值基函数法。	创设问题情境，体会其中韵味。查阅

<p>线性方程组的直接法和迭代法，非线性方程解法，微分方程的数值解法，数值微分)</p>	<p>范围，和算法思想进行的科研创新，领会课程内容的课程蕴含的逻辑之美，形式之美，塑造学生的人生观和科学观。</p>	<p>2、通过对数据拟合，数值积分的逐次分半法的理论推导讲授，了解数学推导的逻辑之美，理解其中所蕴含的数学思想和数学方法。</p> <p>3、通过学习方程组的求解方法体会微小扰动对数值结果的影响，使学生体会精益求精的工匠精神。</p> <p>4、通过引入不同背景的微分方程，将课堂知识与人口发展，经济发展，工业发展相联系，引入学科交叉的相关内容和成果，组成跨学科案例。</p>	<p>相关资料，扩展知识广度</p>
<p>误差分析类(各类算法的误差分析方法)</p>	<p>通过对误差的分析的推导，培养学生尊重科学，理性思维，实事求是的科学伦理观</p>	<p>1、通过“汉芯”事件，论文数据造假事件等违背科学伦理的事件引导学生认真分析误差，以经过科学论证的理论为基础得出合理的结果，严密论证，坚持科研诚信。</p>	<p>案例分析，讨论总结，剖析问题</p>
<p>计算机实现类(算法的计算机实现)</p>	<p>算法设计和实现是理论联系实际的过程，也是培养学生创新精神的很好载体</p>	<p>1、算法的计算机实现需要学生通过不断的尝试，根据实际需求，输出不同的内容，这个过程培养学生耐心，专注，精益求精的精神。与实际问题的巧妙结合也培养了学生的创新精神。</p>	<p>情感激励，相信能力</p>

应用情况

《数值分析》课程思政教学实施以来，借助智慧化、信息化教学手段，开展多维度、多平台互动的教学模式，为学生自主学习提供了较为完善的学习内容。在教学实施的过程中产生了较好效果，得到了同行和学生的积极评价。

学校及同行评价

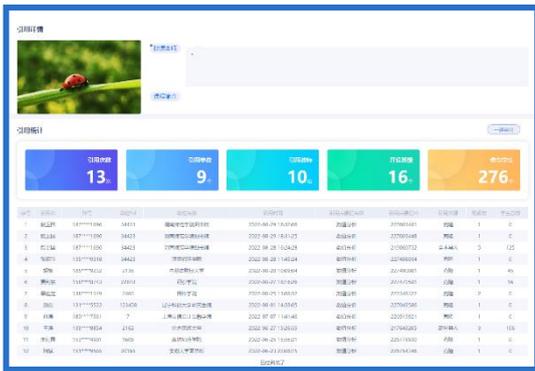
一、校外同行使用情况

本课程团队制作的在线课程 2020 年在超星平台发布为示范教学包，其内容丰富。截止 2022 年 7 月，本课程被厦门大学等 **142 所** 科研院所等教学单位引用 **266 次**，引用教师 **185 位**，开课班级 **347 个**，参与学习学生 **上万人**。2022 年课程团队仍然在不断优化课程，融入更多思政元素。并将优化后课程于 6 月份更新示范包，放在网络平台供全国高校无偿使用。截止到现在，已有包括上海立信会计金融学院等 9 所科研院所教师进行引用，开设 **16 个** 班级，现加入学生 **276 人次**。课程被广泛引用，并用于后续持续教学中。2021 年《数值计算方法》课程立项为河南省省级一流本科课程。



二、校内同行评价

《数值分析》课程授课环节获得学校督导的一致好评，在教学质量评比中，课程组两位授课老师的督导评分分别为 **94 分**，**90 分**，课程负责人连续 3 年获得校级教学质量优秀，2021 年校级课程思政竞赛中，本课程的课程思政设计获三等奖。课程负责人参与 2021 年校级教师课堂创新大赛，参赛作品为本课程内容，获校级二等奖。团队所有老师，在日常教学中，督导评价**均为优秀**。



三、 学生评价

新的示范包课程是 2021-2022 学年第一学期正式开放学生使用，截止目前，授课班级累计页面浏览量 555451 次，累计互动次数 1703 次。在授课过程中，针对老师提出的分组任务和互动题目，学生能够积极完成。课后能够认真提交作业。本学期课程组两位老师参与授课，庄昕老师，学生评教分数 **92 分**，课程负责人孙艳萍授课班级学生评教分数 **91.9 分**。我们制作了课程思政问卷调查表，学生评价结果如下：

数值分析
<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222534884> [复制网址](#)

开课 2 学期 **2021-2022第二学期**

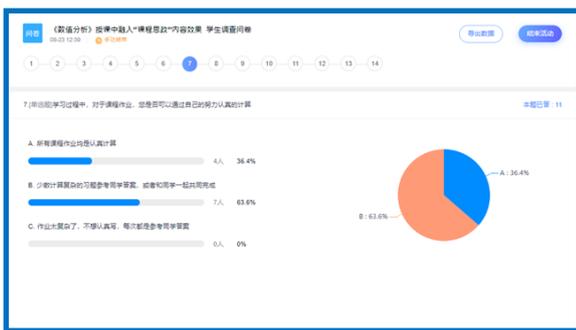
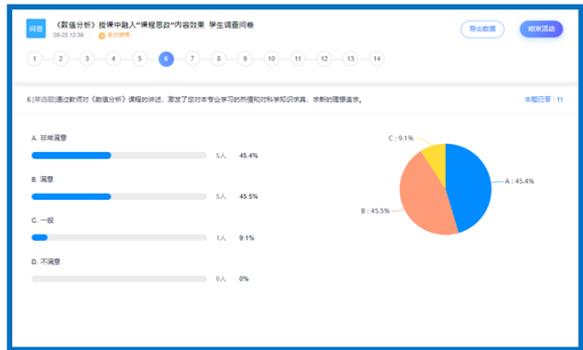
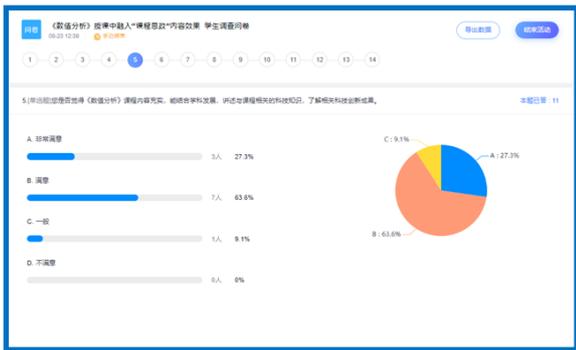
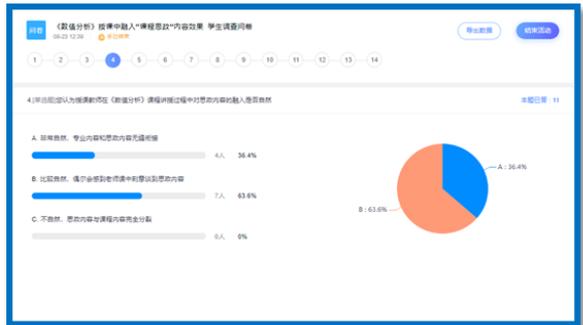
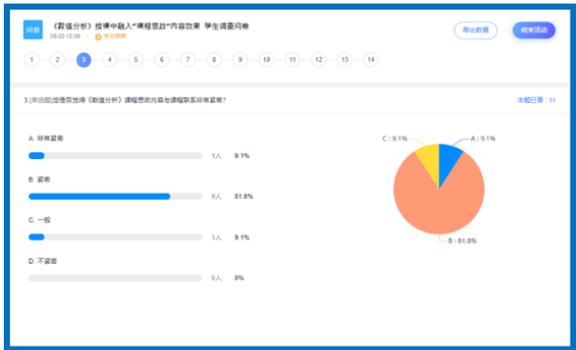
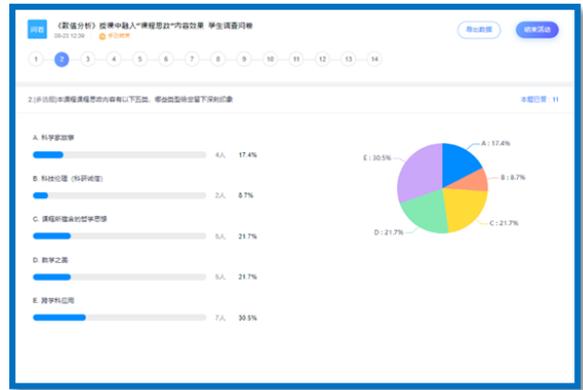
课程时间: 2022-02-01至2022-07-31 学时: 48
 主讲教师: 孙艳萍 / 讲师 河南工程学院 学分: 3.0

累计页面浏览量 **551019** 累计选课人数 **434** 累计互动次数 **839** [进入课程](#)

[课程介绍](#) [教学团队](#) [章节目录](#) [课程评审](#)

课程介绍

数值分析课程是数学类专业学生开设的专业核心课程。作为计算数学专业的基础理论课程，是研究用计算机求解数学计算问题的数值计算方法及其理论的学科。通过理论分析，设计数值算法，以计算机为工具实现算法，并进行相应的工程问题计算。数值分析课程的主要应用是在理论分析基础上设计数值算法，在计算机上求解数学问题，在科学研究和工程计算中设计各种计算方法。数值分析课程既有数学类课程理论上的抽象性和严谨性，又有实用性和试验性的技术特征。数值分析是一门具有较强理论性和实践性的课程，它的计算对象是微积分，线性代数，微分方程中的数学计算问题，其主要方法包括插值，拟合，数值微分和积分，求解线性方程组的一系列方法，计算矩阵的特征值和特征向量，常微分方程的数值解等问题。学好数值分析课程理论是进一步进行计算数学专业理论学习和相关专业应用的基础。



《数值分析》课程中融入“课程思政”内容效果 学生调查问卷

9. 如果您在线课程中介绍的计算数学的数学家，您印象最深刻的是哪位，为什么？请简短填写在下面空格中

回答(1): 冯诺依曼, 他研究内容涵盖现代专业知识

回答(2): 牛顿

回答(3): 冯诺依曼, 发明它计算机数学.

回答(4): 冯诺依曼

《数值分析》课程中融入“课程思政”内容效果 学生调查问卷

10. 如果您对以往所学《数值分析》课程理论内容之外，还有哪些具体的认识和体会？(请从以下方面进行阐述：1——对计算数学学科的整体认识

回答(1): 计算数学是由多个学科交叉而成

回答(2): 编程与算法密切相关

《数值分析》课程中融入“课程思政”内容效果 学生调查问卷

09-23 12:39 李立斌

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

11. 您觉得该课程在掌握《数值分析》课程理论内容之外, 还有那些具体的认识和体会? (请从以下方案进行选择: 2——对科学理论的认识) 本题已答: 3

回答:

通过课程学习提高工作责任心和严谨认真

回答:

严谨

回答:

小组合作中能统一认识解决问题, 因为小组成员努力, 没有畏难情绪

《数值分析》课程中融入“课程思政”内容效果 学生调查问卷

09-23 12:39 李立斌

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

12. 您觉得该课程在掌握《数值分析》课程理论内容之外, 还有那些具体的认识和体会? (请从以下方案进行选择: 3——对生活的思考和社会主义核心价值观的认识) 本题已答: 3

回答:

积极向上, 能够用所学知识解决生活中的问题

回答:

努力学习, 保持生活, 积极向上, 积极向上

回答:

提高了自己的理性思维, 能够更加理性的看待事情, 了解到了数学的魅力, 更加喜欢数学

《数值分析》课程中融入“课程思政”内容效果 学生调查问卷

09-23 12:39 李立斌

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

13. 您觉得该课程在掌握《数值分析》课程理论内容之外, 还有那些具体的认识和体会? (请从以下方案进行选择: 4——本课程应用广泛性的认识) 本题已答: 2

回答:

应用广泛, 该课程可以解决各个行业中的实际问题

回答:

精学计算, 应用广泛解决实际问题

《数值分析》课程中融入“课程思政”内容效果 学生调查问卷

09-23 12:39 李立斌

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

14. 您觉得该课程在掌握《数值分析》课程理论内容之外, 还有那些具体的认识和体会? (请从以下方案进行选择: 5——对课程中的公式、方法的熟练度和理解的认识) 本题已答: 2

回答:

对公式和程序理解透彻并能应用公式的推导

回答:

公式推导, 便于记忆, 理解了推导原理, 能够熟练应用

二、教学成果验收证明

推荐情况说明

《数值分析》课程思政案例研究项目，自 2021 年 4 月在河南工程学院开展教育教学实践工作，已经经过 2 年以上教育教学实践的检验，在改革人才培养模式、课程体系、教学内容，加强教学基本建设，等方面具有创新性和推广价值的成果。

同意推荐申报“纺织之光”教育教学成果奖。



河南工程学院 教务处

2023 年 4 月 20 日

三、成果佐证材料

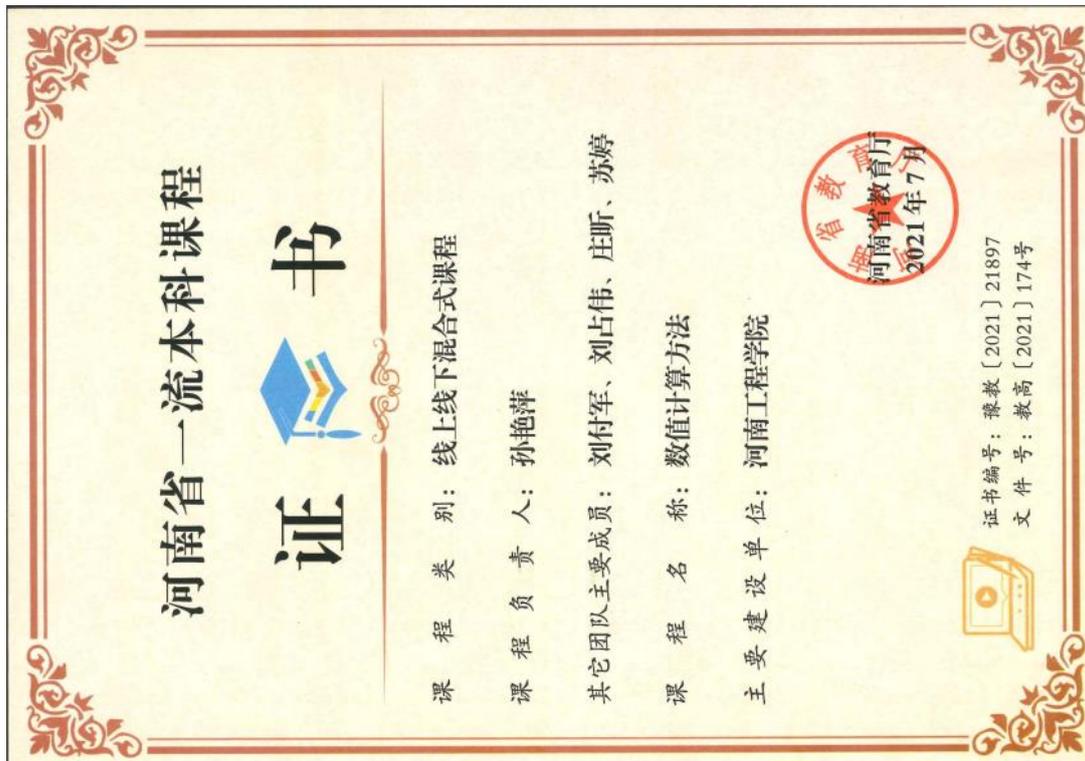
3.1 教学研究

3.1.1 课程改革项目

3.1.2 教学研究论文

3.1.3 课程组主持参与教改项目

课程改革项目



课程名称更改证明

理学院所开课程《数值计算方法》，教务编号 132233036，授课专业为理学院信息与计算科学，数学与应用数学。由于 2021-2022-2 学期执行理学院 2019 版人才培养方案，将课程更换名称为《数值分析》，教务编号更改为 132131911，授课专业仍为理学院信息与计算科学，数学与应用数学专业。

兹证明

此两个课程授课对象，开课学院均未发生变更，仍为同一课程。





首页

机构设置

教育动态

政务公开

政务服务

交流互动

您好,今天是2022年11月28日,

欢迎访问中共河南省委教育工委、河南省教育厅网站!

郑州 9°C 阴

首页 > 信息公开 > 公告公示 > 正文

分享:

河南省教育厅办公室关于河南省2022年本科高校课程思政项目评审结果的公示

2022-11-27 16:34 【浏览字号: 大 中 小】 来源: 教育厅办公室

各本科高校:

根据河南省教育厅《关于推进本科高校课程思政建设的指导意见》(教高〔2020〕314号)和《关于开展本科高校2022年度课程思政项目建设的通知》(教办高〔2022〕268号)要求,经高校申报、会议评审、学校答辩,拟认定郑州大学《文化差异与跨文化交际》等20门课程为我省2022年本科高校课程思政样板课程,拟立项河南大学化学类专业基础课程思政教学团队等43个团队为我省2022年本科高校课程思政教学团队,拟立项河南农业大学植物生产类课程思政教学研究特色化示范中心等30个中心为我省2022年本科高校课程思政特色化示范中心。现将评审结果予以公示(见附件)。

自公布之日起7日内,任何单位和个人对评选结果持有异议,可以书面形式向我厅高教处提出。单位提出的异议,须在异议材料上加盖本单位公章,并写明联系人工作单位、通讯地址和电话。个人提出的异议,须在异议材料上签署真实姓名,并写明本人工作单位、通讯地址和电话。不符合上述要求的异议,不予受理。

电话: 0371—69691855

地址: 郑州市正光路11号

邮编: 450018

附件: 1.2022年本科高校拟认定课程思政样板课程

2.2022年本科高校拟立项课程思政教学团队

3.2022年本科高校拟立项课程思政教学研究特色化示范中心

2022年11月27日

附件 1

2022 年本科高校课程思政样板课程认定名单

序号	学校名称	负责人	课程名称	团队成员
1	郑州大学	曾利娟	文化差异与跨文化交际	杨明星、刘吕红、李珩、于艳平、陈莉
2	郑州大学	史新伟	大学物理实验	潘志峰、李杏瑞、宋平新、梁秋霞、徐志翔
3	郑州大学	王瑞勇	仪器分析	臧豪杰、韩润平、王荣、葛佳、李一珂
4	郑州大学	李晓媛	过程控制技术	曾庆山、吴振龙、朱西周、贾建华、张众
5	郑州大学	张婷	艺术概论	吴强、王雅静、王晓颖、王逸楠、高昂
6	郑州大学	黄辉	卫生学	巴月、周郭育、付晓丽、余方方、曾鑫
7	郑州大学	赵伟	计算机网络安全	李学相、卫琳、白晓虎、冯传涛
8	郑州大学	李嘉	城市交通与道路规划	韩菊红、张景伟、方宏远、王念念、张芳
9	郑州大学	龙绍蓉	人体寄生虫学	刘若丹、张玺、姜鹏、王中全、杨文亮
10	郑州大学	焦艳红	侵权责任法	申惠文、金东辉、王康、高完成、许晓华
11	河南大学	马翠军	公共政策学	卞良、贺璇、刘素姣、李有学
12	河南大学	王慧君	信息技术课程教学论	郝兆杰、陈卫华、朱书慧、李宇婷、王梦格
13	河南大学	翟翠萍	化学与生活	张延强、陈欣、胡卫平、刘学军
14	河南大学	徐伟	体育概论	王果团、周屹嵩、骆婉莹、段志文
15	河南大学	邵明伟	财政学	宋丙涛、徐全红、张胜民、陈少克、袁宁
16	河南大学	王来	人体及动物生理学	赵海鹏、耿慧霞、鲁蒙蒙、姚焕玲、陈卫华
17	河南大学	李永军	通信原理	秦勉、王斯哈、梁勇、代震

3

序号	学校名称	负责人	课程名称	团队成员
126	黄淮学院	张秀全	数学分析	唐留勇、周向前、陈敏、刘畅
137	河南工程学院	孙艳萍	数值分析	刘付军、李海东、刘占伟、庄昕、王辉
138	河南工程学院	张艳青	大学语文	仝泽矿、姜国峰、冯源、程俊玲、张伟巍
139	河南工程学院	闫莉	工程经济学	张璐、师远志、高顺成、姜霄、李红艳
140	河南工程学院	张仙平	传热学 A	王虹、张磊、陈晓鸽、和晶亮、徐金超
141	洛阳理工学院	王荣先	机械设计	李彬、吕纯洁、侯丙舜、温广宇、李红涛
142	洛阳理工学院	张柏柯	英语写作	易明、李晓梅、鲁珊、侯丙舜、任文静
143	洛阳理工学院	尹国杰	无机化学	王万慧、王璐、王芳、孙雪萍、牛建立
144	洛阳理工学院	赵学义	教育学原理	李瑾、龚楠、赵传兵、任占国
145	新乡学院	李在林	信号与系统	高雪霞、田文强、孙爱丽、张华杰、文卫平
146	新乡学院	马芸	结构设计原理	张妍青、杨萃娜、陈凡、张宇华、尚奇
147	新乡学院	沈敬萍	英语语言学	傅秋玉、李颖、朱瑶瑶、李艳叶、田大治
148	新乡学院	王凯凯	制药工艺学	马学骥、陈荣祥、王占勇、马国扬
149	河南警察学院	万红	危险物品管理	杨山林、陈明、郭琳芳、高静、邝平
150	河南警察学院	贾建平	民法学	季兴彪、王雅丽、梁娜娜、丁莉、柴慧婕
151	河南警察学院	刘桂玲	警察公共关系	屈慧君、周军玲、高静、张齐平、林晓华
152	郑州师范学院	王国霞	初识本草	李林、卢超、王会鱼、郑钧屏
153	郑州师范学院	翟玥坤	钢琴伴奏	江婧、程帆、睢晓杰、申梓刚、班一
154	河南牧业经济学院	侯学会	有机化学	王清龙、马志伟、陈晓培、王川川、丁德刚
155	河南牧业经济学院	贾宪军	组织行为学	张长浩、陈科、吕梦、周玉洁、李智伟

10

河南省教育厅

教高〔2021〕432号

河南省教育厅 关于公布河南省2021年本科高校课程思政项目 建设名单的通知

各本科高校：

按照中共河南省委高校工委、河南省教育厅《关于推进本科高校课程思政建设的指导意见》（教高〔2020〕314号）和省教育厅《关于开展本科高校第二批课程思政项目建设的通知》（教办高〔2021〕239号）要求，经高校申报、专家评审、结果公示等环节，认定郑州大学“化工原理”等200门课程为我省2021年本科高校课程思政样板课程，立项河南大学“地理信息课程思政教学团队”等31个课程思政教学团队建设项目、河南农业大学“动物医学课程思政教学研究特色化示范中心”等16个课程思政教学

136	南阳理工学院	李秋芳	综合英语 IV	符丽萍, 王杨, 姜金林, 杨琳琳
137	南阳理工学院	陈硕	电视节目播音主持	吴倩倩, 马腾飞, 吴楠, 赵凯, 杨扬
138	黄淮学院	徐小波	药物化学	闫乐玉, 王盼盼, 鲁旭, 郑奕, 闫凤美
139	黄淮学院	刘栓	操作系统原理	高金锋, 徐慧娟, 张初志, 孙利, 吴海涛
140	河南工程学院	郭锐	服装史	王郁一, 徐丽君, 郑潇, 张静, 姜国峰
141	河南工程学院	刘凯	数学模型	孙艳萍, 周书焱, 贾会才, 王万永, 刘占伟
142	河南工程学院	贾琳	纺织材料学 A	张海霞, 孔繁荣, 朱进忠, 郭伟丽
143	新乡学院	齐永华	药理学	李峰, 赵威, 马学骥, 杨玉萍, 沈田青
144	新乡学院	刘冰	分析化学	郝迷花, 林茹, 周航月, 曾艳, 刘新芬
145	新乡学院	孙江超	管理学	刘洋, 马东俊, 夏萍, 万庆, 李元晖
146	新乡学院	李鹏	细胞工程	王利平, 徐鑫, 何金娇, 张萌
147	洛阳理工学院	张果	现代控制理论	王燕, 赵艳花, 武超, 蒋建虎
148	洛阳理工学院	苏剑峰	大学物理 II	孙瑞瑞, 唐春娟, 胡秋波, 郭向阳, 朱墨青
149	洛阳理工学院	蔡洁	财政学	马腾, 崔隽, 赵燕昌, 张银克, 陈运春
150	河南警察学院	叶秋娜	理化检验	李磊, 乔杰, 王稳, 马海松, 董凌燕
151	河南警察学院	杨山林	公共安全危机管理	张红晓, 万红, 郭云超, 马钰洪, 郑磊
152	河南警察学院	张小涛	行政法与行政诉讼法	申敏, 孙卫华, 戚莹, 王博
153	郑州师范学院	罗丽丽	世界地理	周庆生, 孙汀, 赵天旭, 穆艳华
154	郑州师范学院	刘济良	教育与美好人生	王振存, 王洪席, 杨飞云, 王举, 薛娟
155	郑州师范学院	崔琰	小学舞蹈素材赏析与实践	侯宏业, 陈艳秀, 陈莹, 闫冉, 白国栋

河南工程学院文件

河工院教〔2021〕116号

关于公布 2021 年度一流本科课程认定结果的通知

校属各单位、各部门：

为贯彻落实《河南工程学院一流本科课程建设实施方案》（河工院教〔2020〕4号）精神，鼓励一线教师积极参与一流课程建设，主动对接国家、区域、行业人才培养需求，积极将先进的教育理念、优质的教学资源以及创新性教学方式应用于教育教学改革实践，形成打造“金课”、淘汰“水课”的教学改革氛围。学校开展了2021年度校级一流本科课程的申报、评审工作。经学院申报、资格审查、专家组评审、结果公示等程序，经校长办公会研究批准，现确定《纤维性能综合测试》等27门课认定为线上线下混合式课程，《金属学及热处理1》等8门课程认定为线下课程，《针织服装与生产工艺》等2门课程认定为社会实践课程，《光伏发电系统模拟设计实验》等6项实验项目认定为虚拟仿真实验教学项目，《解析几何》等10门课认定为精品在线开放课程。

各课程负责人要严格按照《河南工程学院一流本科课程建设实施方案》（河工院教〔2020〕4号）的规定，学校将通过日常监测、定期评价等方式，对校级一流本科课程的课程改革、组织教学、实际应用、教学效果和共享共用等进行跟踪监督和管理。对于未持续更新完善、政治导向错误、出现严重质量问题、课程团队成员出现师德师风等问题的课程，将取消其校级一流本科课程资格。

附件：2021年度河南工程学院一流本科课程认定名单

河南工程学院

2021年6月30日

附件

2021 年度河南工程学院一流本科课程认定名单

(一) 线上线下混合课程 (27 门)

序号	学院名称	课程名称	课程负责人
1	材料工程学院	纤维性能综合测试	李思雨
2	纺织工程学院	针织学	陈莉娜
3	纺织工程学院	机织学	马芹
4	纺织工程学院	非织造材料后整理	李红宾
5	资源与安全工程学院	防火防爆工程	左秋玲
6	机械工程学院	机械制造装备设计	李大庆
7	人文政法学院	大学语文	冯源
8	软件学院	数据库原理	张鸿彦
9	电气信息工程学院	电路与电子技术实验	邓丽霞
10	计算机学院	Linux 操作系统	于海鹏
11	计算机学院	移动应用开发	卢静
12	计算机学院	网络与信息安全	姚青山
13	环境与生物工程学院	环境影响评价	马梦娟
14	艺术设计学院	传统图案创新设计	有雯雯
15	经济贸易学院	跨境电子商务理论与实务	郭松珍
16	经济贸易学院	金融学	党明灿
17	土木工程学院	摄影测量实习	谢瑞
18	外语学院	口译	崔璨
19	会计学院	成本会计学	薛媛
20	会计学院	审计学	黄胜华
21	理学院	热学	田兴玲
22	理学院	数理统计	徐文青
23	服装学院	服装设计方法与程序	张珣
24	马克思学院	中国近现代史纲要	陈冬仿
25	化工与印染工程学院	有机化学	刘玉霞
26	外语学院	英语词汇速记	张韶华
27	管理工程学院	生产计划与控制	李红艳

(五) 精品在线开放课程 (10 门)

序号	学院名称	课程名称	课程负责人
1	理学院	解析几何	贾会才
2	材料工程学院	高分子化学	迟长龙
3	纺织工程学院	织物组织与结构	普丹丹
4	机械工程学院	机器人技术及应用 B	李辉
5	人文政法学院	当代中国政府与政治	孙云龙
6	计算机学院	C 语言程序设计	黄治国
7	环境与生物工程学院	固体废弃物处理与处置	李亚林
8	管理工程学院	管理运筹学	高顺成
9	外语学院	大学英语	张豫红
10	服装学院	服装材料学	王旭

大学生数学建模竞赛保障体系的实践与探索

◎刘付军 陈自龙 刘 凯 (河南工程学院理学院,河南 郑州 451191)

【摘要】在全国大学生数学建模竞赛中,河南工程学院连续多年获得许多高层次奖项,名列河南省高校前茅。在参加该竞赛的过程中,河南工程学院逐渐建立了成熟、有效的大学生数学建模竞赛“河工模式”培训体系和保障体系。

【关键词】数学建模竞赛;培训体系;保障体系;河工模式

【基金项目】河南省教育厅基金 [19A110003、20A110016],河南工程学院教育教学改革研究项目 [Y201904],河南工程学院博士基金项目(D2017021)。

大学生数学建模竞赛是面向全国大学生的群众性科技活动,其目的是激发学生学习数学的积极性,提高学生建立数学模型和运用计算机技术解决实际问题的综合能力,鼓励广大学生踊跃参加课外科技活动,拓宽知识面,培养创新精神及合作意识,以及推动大学数学教学体系、教学内容和教学方法的改革。大学生数学建模竞赛自1992年开始举办,每年举行一次,是全国首批“高校学科竞赛排行榜”中的比赛,每年有上千所高校、上万支队伍、十多万名学生参赛。河南工程学院自2007年组建升为本科之后,开始组队参赛,经历了艰难的起步阶段、缓步提升的发展阶段,经过多年的摸索和实践,近年来在全国大学生数学建模竞赛中成绩较为突出,特别是在2015~2019年的全国大学生数学建模竞赛中取得了较好的成绩,获得高层次奖项,连续多年在河南省高校中名列前茅,具体情况见表1。

表1 河南工程学院2015~2019年全国大学生数学建模竞赛获奖情况

年份	国一	国二	省一	省二	省三	获奖队数	参赛队数
2015	1	9	14	8	1	33	34
2016	0	9	23	6	2	40	43
2017	3	5	35	9	0	52	53
2018	0	8	27	4	0	39	55
2019	1	9	29	10	2	51	53

近年来,河南工程学院以数学建模为平台,做好顶层设计,加强学科交叉研究,提升教学科研水平,强化大学生科技创新能力培养,不断探索和实践大学生数学建模竞赛工作,逐渐建立了成熟、有效的大学生数学建模竞赛“河工模式”培训体系和保障体系。

一、树立创新发展理念,明确人才培养方略

学校坚持以“培养德智体美全面发展,具有较强学习能力、实践能力和创新创业能力的高层次应用型人才”为目标,充分发挥数学建模蕴含的创新特质,明确了“以数学建模工作为抓手,以数学建模竞赛为载体,提高大学生科技创

新能力”的数学建模教学导向和人才培养方案。在教学上,学校将数学建模思想融合、渗透于传统课程教学;在科研上,大力推动交叉学科研究,提高复杂问题的模型构建能力;在日常培养教育当中,着力于大学生创新能力、计算机应用能力、信息收集处理能力和团队协作能力的培养。在相关专业的人才培养方案中,学校将数学建模纳入必修基础课程,增加数学建模的设计环节,提高学生将实际问题抽象为数学模型的能力,增强学生利用数学知识解决实际问题的能力。

二、完善政策激励机制,激发科技创新活力

学校高度重视大学生科技创新工作,先后发布了《高层次教学教研项目及成果奖励办法(暂行)》《学生科技创新成果奖励办法》《学科竞赛管理办法(修订)》《大学生数学建模竞赛工作方案》等文件,不断加大科技创新工作的奖励力度,极大地调动了广大师生参与科技创新的积极性,形成了良好的学风、教风和校风,为大学生科技创新能力的培养和数学建模竞赛工作做好了顶层设计,提供了良好抓手,打造了有力载体。

学校设立了数学建模专项经费,保障培训和竞赛顺利进行。学校高度重视数学建模工作,多次召开数学建模工作座谈会、数学建模竞赛成绩总结表彰会,肯定数学建模工作取得的成绩,解决数学建模工作中存在的问题。2019年,为了保障数学建模工作顺利开展,学校为数学建模工作开设“绿色通道”,设立数学建模专项资金,用于支持学生参加数学建模竞赛、数学建模指导教师培训及学术交流等数学建模相关活动支出。数学建模专项经费的设立进一步调动了数学建模指导团队的积极性,进一步激发了指导团队开展数学建模工作的热情。

三、打造优秀师资队伍,提高专业教研水平

在数学建模教学及竞赛培训过程中,指导教师团队是关键。学校长期重视数学建模师资队伍的建设,以应用创新为导向,以学科专业所在学院固有的资源优势为依托,以教学能力和科研能力为衡量标准,以学科交叉联合、相互渗透为着力点,建造了一支素质高、责任心强、结构合理的数学建模指导教师团队。团队中既有经验丰富的老专家,又有年富力强的中青年教师;既有教学型教师,又有科研型教师;既有数学领域的学者,又有计算机应用等其他学科背景的优秀教师。稳定、优秀的指导教师团队长期指导数学建模工作,提高了专业化数学建模工作水平。

指导教师团队积极开展数学建模相关课题研究,开展“应用型高校大学生数学建模工作的探索与实践”课题研究,针对数学建模竞赛及相关工作中存在的问题开展深入

doi:10.3969/j.issn.1007-0834.2020.03.015

关于数学开放实验提升数学建模大赛的研究

刘占伟, 刘扭参, 刘 凯, 贾会才

(河南工程学院 理学院, 河南 郑州 451191)

摘要:数学开放实验的开展对于数学建模和大学生实践创新能力培养有着重要的作用。针对如何开展数学开放实验,提升数学建模大赛的问题进行了探索。首先分析了数学开放实验对数学建模的重要意义,然后提出了开展数学开放实验的一系列重要措施,最后通过近几年来取得的成绩,表明数学开放实验能够提升数学建模大赛成绩和创新实践能力。

关键词:数学开放实验;数学建模;建模大赛;创新;实践能力

中图分类号:G642.0;O29

文献标志码:A

文章编号:1007-0834(2020)03-0063-03

0 引言

国内许多高校都开展了各类开放实验,以促进大学生创新创业能力的培养^[1-2]。随着人工智能和大数据技术的发展,融合数学和计算机的数学实验越来越受到重视。但是,一方面,目前在很多高校,利用课余时间对学生开放数学实验的还比较少;另一方面,许多高校组织学生参加全国大学生数学建模大赛,但由于师资和实践条件的限制,课程的培训不系统、不完善,仅仅限于补充一下理论知识,学生创新能力和实践能力没有得到充分的培养^[3]。如何进行数学开放实验,为大学生进行数学建模大赛提供实践方面的指导,提升竞赛成绩和创新实践能力,是当前创新教育和大数据时代背景下,高等教育研究的重要课题^[4]。

河南工程学院作为河南省示范性应用技术类型本科院校和全国应用技术大学联盟成员单位,非常重视学生创新能力的培养,每年都有大量学生参加以“全国大学生数学建模大赛”代表的各类全国性的大赛^[5]。仅以 2015—2018 年全国大学生数学建模竞赛获奖统计数据,河南工程学院取得了国家一等奖 5 项,二等奖 35 项,河南省一等奖 121 项,获奖质量和高层次获奖质量等指标排名位于河南省前列,已经成为学校进行示范校建设和双创工作的亮点。

1 数学开放实验对数学建模竞赛的意义

竞赛要求学生在三天左右的时间,针对日常生活中的具体实际问题,建立数学模型,并转化为程序代码进行求解,最终形成一篇科技论文^[6]。这对学生的能力有很高的要求:首先要有扎实的数学基础知识。除了需要掌握高等数学、概率论和线性代数的理论知识,还需要了解图论、优化、运筹等方面的知识。其次,需要良好的思维能力^[7]。不仅是推导、抽象等逻辑思维能力,还需要创造性思维能力。另外,还需要较强的编程能力。建立好的模型和合理的方案当然非常重要,但如果没有通过编程实现模型、验证模型,一切方案如同空中楼阁。这就要求参赛者创造性地解决实际问题。整个竞赛都是对参赛队员能力、智力、毅力的极大考验,如果平时没有很好地积累和训练,是不可能取得好成绩的。

数学开放实验的开展,为培养学生数学建模比赛的各项能力提供了机会。数学实验将复杂的数学理论知识和计算机实践完美地结合起来,为学生提供了开放的软件环境。以笔者所在的数学实验中心为例,数学实验平台有三类,其中的软件类实验平台安装有矩阵计算软件 MATLAB、统计分析软件 SPSS、最优化软件 LINGO 等。数学实验课程开设及数学实验室的正常开放,一方面为学生提供良好的实验教学环境;另一方面也为全校学生参加全国大学生数学建模竞赛提供了充分的培训场所、竞赛场地,以保证学生在数学建模竞

收稿日期:2019-10-10

基金项目:河南高等教育教学改革研究与实践项目(2019SJKLX452);河南省教育厅基金(20A110016);河南工程学院教育教学改革研究项目(JY201904)

作者简介:刘占伟(1979—),男,河南宁陵人,河南工程学院理学院讲师。

地方应用型本科院校人才培养 与大学物理实验课程改革研究

王 远, 李海东, 毛乾辉, 孙艳萍

(河南工程学院理学院, 河南 郑州 451191)

摘 要 为了适应地方本科院校培养应用型创新人才的目的和要求, 需注重培养学生的应用意识、提升学生的创新能力。针对我校大学物理实验教学过程中存在的问题, 结合大学物理实验课程教学实践, 从优化大学物理实验课程教学内容, 转变大学物理实验课程教学模式, 改革大学物理实验课程考核方式等方面探索课程教学改革, 调动学生实验积极性, 培养学生应用创新能力, 为地方应用型本科高校的大学物理实验课程改革提供参考。

关键词 人才培养; 大学物理实验; 课程改革; 地方应用型本科院校

中图分类号: G642

文献标识码: A

0 引言

随着我国经济结构的深刻调整、产业升级步伐的加快, 经济发展步入新常态, 用人单位人才需求与供给关系发生了深刻变化, 目前一方面高校毕业生面临就业难和就业质量低, 另一方面企业却缺乏应用创新型人才, 我国的人才培养结构和质量尚不适应经济结构调整和产业升级的要求^[1]。针对此种情况, 2015年10月教育部、国家发展改革委和财政部发布了《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》, 意见指出要推动部分地方普通本科高校向应用型本科转型发展, 引导地方普通本科高校将办学思路真正转移到服务地方经济社会发展上来, 将办学定位真正转移到培养应用型、技术型人才上来, 转移到提升学生创新创业能力上来, 将办学模式真正转移到产教融合、校企融合上来。2016年6月, 我国正式加入国际上最具影响力的工程教育学位互认协议《华盛顿协议》, 标志着工程教育质量认证体系实现了国际实质等效, 这样极大地提高了我国工程教育的国际影响力。教育部在2020版《工程教育专业认证标准》中, 从学生、培养目标、毕业要求、持续改进、课程体系、师资队伍、职称条件七个维度对工程教育提出了具体要求。人才培养是大学的核心工作, 应用型本科高校的核心工作就是培养知识应用型人才^[2], 与中等职业院校培养的技术操作型应用人才不同, 这种知识应用型人才需要具有深厚的理论知识基础、专业知识的应用技能以及理论知识的应用能力, 这就要求地方应用型本科高校在进行人才培养时要同时兼顾理论知识基础的教和创新能力、实践能力的培养, 高校实验室是进行实验教学、开展科学研究、培养创新能力、提高综合素质的重要基地。目前在大学物理实验教学过程中存在一些问题, 本文针对这些问题从教学内容、教学模式, 课程考核方式

等方面提出教学若干改革措施和建议。

1 大学物理实验课程教学存在的问题

1.1 实验类型单一

当前地方本科院校的大学物理实验课程一般选取力学、热学、光学、电磁学中几个代表性的物理实验组成统一的实验项目, 并没有根据理工科各个专业的特点选取与各个专业密切相关的大学物理实验。同时在实验类型上基础性实验、验证性实验所占比例过高, 开放性实验、设计性实验、综合性实验所占比例过低。

1.2 教学模式传统

现阶段大学物理实验的教学模式均采取传统的实验教学模式, 即一般是由实验教师讲授实验目的、实验原理、实验内容、实验步骤、数据处理过程等, 接着给学生进行大学物理实验的实验操作过程, 最后学生按照操作步骤完成实验, 这样的教学模式仅仅适合于验证性实验, 学生仅仅机械地完成了实验, 在实验过程中学生缺少思考过程, 缺少在实验过程中发现问题解决问题的过程, 不利于学生实践能力、创新应用能力的综合提高。

1.3 考评方式单一

大学物理实验课成绩考评方式单一, 重要根据学生的实验报告成绩来作为大学物理实验期末成绩的依据, 这种考评方式让学生的精力全部集中在实验报告的书写上面, 而忽略了学生动手操作能力、应用创新能力的培养。

2 改进措施

2.1 优化大学物理实验课程教学内容

结合大学物理实验课程教学实践, 从优化大学物理实验课程教学内容, 将实验内容紧密联系专业技术, 例如: 对于电子信息专业、电气工程等专业学生重点讲授信号

科教导刊(电子版)

国内统一连续出版物刊号: CN 42-9001/N 国际刊号: ISSN 2097-1621

用稿通知单

王远 李海东 毛乾辉 孙艳萍同志:

您的来稿《地方应用型本科院校人才培养与大学物理实验课程改革研究》拟在《科教导刊(电子版)》2022年11月刊发表(如遇特殊情况,刊期顺延)。

《科教导刊(电子版)》由长江出版传媒股份有限公司主管,湖北长江报刊传媒(集团)有限公司主办,已被万方全文收录。

感谢您对本刊的支持!



中国教育技术装备杂志社

录用通知单

孙艳萍 刘帅霞 王远 同志：

你们的稿件“数学专业课程思政点挖掘路径研究——以《数值分析》课程为例”经编辑审阅后，拟安排在2023年12月期刊上刊登。

特此通知。

《中国教育技术装备》杂志社
2023年2月24日



CN 11-4754/T ISSN 1671-489X

数学专业课程思政点挖掘路径研究

——以《数值分析》课程为例

孙艳萍¹，刘帅霞¹，王 远¹

(1.河南工程学院 理学院, 郑州 451191)

摘要: 在全国高校掀起“课程思政”建设的背景下, 本文以《数值分析》课程为例, 通过总结数学类专业核心课程的课程特点, 根据教学现状, 提出在数学专业课教学过程中思政点的挖掘主要解决的三个方面问题。从五个方面挖掘课程思政点。并进行课程思政与教学内容的精准匹配。并在教学过程中不断的进行实践, 优化教学内容, 实现课程思政和理论内容同向同行。

关键词: 课程思政; 数学背景; 科技伦理; 数学哲学; 数理逻辑

中图分类号: G642.0

文献标识码: B

文章编号:

The digging route research of the Ideological and political point in mathematics course

SUN yanping Liu shuai xia Wang yuan

(College of Science, Henan University of Engineering, Zhengzhou 451191, China)

Abstract: In the context of building ideological and political education of all institute in China ,this paper take numerical analysis for instance, aiming at the three aspects problem in teaching according to the characteristic of subject and present teaching situation. The author presents five aspects way to find ideological and political point. Our team practice in teaching and renew the content of course in order to put the “Professional Courses for Ideological and Political Purpose” and “Ideological and Political Course” in the Same Way .

Key words: Ideological and political education; The background of Mathematics; ethics of science and technology; mathematics philosophy; mathematics logic

0 前言

2016年12月, 全国高校思想政治工作会议中提出各门课程都要守好一段渠、种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应。大学数理课程的学习能够培养学生严谨的思维, 《数值分析》课程是一门与计算机应用密切结合的实用性很强的数学专业理论课程。此课程不仅学习基础算法理论,

收稿日期:

项目来源: 2021年省级一流课程《数值计算方法》(豫教[2021]21897), 2021年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目:《基于特色专业集群的现代产业学院协同育人路径研究》(编号:2021SJGLX275), 省级思政样板课《数学模型》, 河南省2021年教改立项《大数据背景下数理统计课程教学改革研究与实践》, 校级教改项目(2021JYYB011, 2021JYZD003).

作者简介: 1、孙艳萍(1977-), 河南工程学院, 专职教师, 副教授, 计算数学偏微分方程的有限元方法 451191

Email: yanpingsun2007@126.com **电话:** 18538088180

2、刘帅霞, 河南工程学院, 教授, 废水处理技术与固体废物资源化利用

3、王远, 河南工程学院, 专职教师, 副教授, 纳米热电输运性能优化

课程组主持参与教改项目

河南省教育厅

教高〔2022〕138号

河南省教育厅

关于公布 2021 年度河南省高等教育教学改革 研究与实践立项项目的通知

各高等学校：

为进一步深化高等教育教学改革，全面提高高等教育教学质量和人才培养水平，根据我厅《关于做好 2021 年河南省高等教育教学改革研究与实践项目立项工作的通知》（教高〔2021〕376 号）要求，各高校高度重视，认真组织，在学校校级教改立项的基础上，经过学校申报、专家评审、结果公示，我厅决定批准郑州大学《一流化学人才培养基地建设的研究与实践》等 1051 项省级教学改革研究项目立项建设，其中本科教育类 637 项（重大项目 35 项，重点项目 287 项，一般项目 315 项），高职教育类项目 303 项，

高校思政课类项目 61 项，就业创业指导类项目 50 项。现将有关事宜通知如下：

一、省教育厅负责省级教改项目的指导、检查和验收鉴定。学校负责项目过程管理，保证相应经费投入，加强年度检查指导，及时将项目研究阶段性成果应用到人才培养工作实践中。

二、各高校要为项目顺利推进实施提供资金、政策支持和制度保障，强化激励约束，增强项目实效。省教育厅对省级重点以上项目给予重点经费支持，学校给予相应配套，并对省级一般项目给予不少于 2 万元经费支持，用于项目调研、学术交流、实践应用、成果推广等，保证项目顺利完成。

三、省级教改项目立项建设周期一般为两年，特殊情况经省教育厅审核同意后可适当延长，但不超过 3 年。无故不能完成研究任务或自行中止的项目，按规定予以撤销。

四、省级教改项目实行项目主持人负责制，具体负责项目的调研论证、方案设计、成果总结、实践应用和经费使用等工作。项目组成员在立项建设期内原则上不允许变更，对因工作变动等原因不能继续研究者，由学校提出变更意见，报教育厅审批。

五、重大项目需在今年 6 月底前举行开题报告会，邀请相关领域国家或省内同行专家学者参加，进一步明确研究思路、目标任务和责任分工。重点项目和一般项目由学校提出开题要求。开题报告会情况作为项目成果鉴定工作的重要依据之一。高等职业教育项目要注重突出职业教育特色，有关要求应略高于《河南省

职业教育教学改革研究与实践项目管理办法（2020年修订）》（教职成〔2020〕3号）的要求。

各高校要进一步巩固人才培养中心地位和教学基础地位，高度重视教育教学改革研究与实践，引导广大教师和教学管理人员，深入研究新时代实现高等教育内涵式发展的措施和方法，更新教育教学理念，创新人才培养模式，加强课程和教材体系建设，改革教学方法和手段，构建质量保障体系，培育一批国家级和省级优秀教学成果，积极发挥示范引领作用，切实推进教育教学改革创新，持续提升人才培养质量。

附件：2021年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目立项名单



2021SJGLX269	突出“六个至上”实施“十大行动”，推进应用型示范性本科高校转型发展研究	郭秋平	李正斌、赵卫兵、郭鑫、韩翠英、姚永刚、马洪儒	安阳工学院、河南工学院	重点项目
2021SJGLX270	面向新工科的“拔尖创新-就业应用”土木类人才培养模式探索与实践	闫春岭	赵军、王立波、黄艳霞、申志灵、王夏楠、赵青、肖文杰	安阳工学院	重点项目
2021SJGLX271	全程深度融合的产学研合作电子电气类专业集群建设研究与实践	赵建周	鲁西坤、高素玲、郭汝静、姬鹏飞、李立、段德功、雷慧杰	安阳工学院	重点项目
2021SJGLX272	新时代地方本科高校航空类专业课程思政体系构建与实践	景国勋	张海峰、段德功、叶龙海、王远声、张伟、尚猛、董彦非、刘洋洋、郭绍帅、张天鹏、赵爱玲、陈杰	安阳工学院、华北水利水电大学、西安航空学院、郑州师范学院	重点项目
2021SJGLX273	专业认证及大类培养双重背景下的机械类课程体系研究与实践	马洪儒	王飞、马宇昊、杨慷、杜少华、武杰、张国成	安阳工学院	重点项目
2021SJGLX274	以数学建模竞赛为驱动的“渐进-反馈式”创新型人才培养模式的探索与实践	刘凯	刘付军、任金城、周永卫、孙培、李建平、刘占伟、孙艳萍、王辉、贾会才、王可君、董西广、王万永、朱建章	河南工程学院、河南财经政法大学、郑州航空工业管理学院	重点项目
2021SJGLX275	基于特色专业集群的现代产业学院协同育人路径研究	赵金安	刘帅霞、张巧玲、郭锐、邓天天、周书焯、辛长征、刘杰、王建勋	河南工程学院、河南豫发集团有限公司	重点项目
2021SJGLX276	应用型本科高校高质量发展综合改革研究与实践	马璐	张克胜、王淑珍、韩小改、刘亚钦、张绍斌、张银克、郭育艳	洛阳理工学院、河南省高等教育学会、河南财经政法大学	重点项目

2021SJGLX557	新工科背景下采矿工程人才培养转型升级探索与实践	张瑞林	郭兵兵、刘闯、吴金刚、郭军杰、荆永滨、陈国祥、孙文标	河南工程学院	一般项目
2021SJGLX558	新文科背景下应用型本科高校实践育人模式创新与实施研究——以会计专业为例	张悦	杨乐、孙蕾、张淑婧、李淑瑞、李飞亚、崔璨、薛媛	河南工程学院	一般项目
2021SJGLX559	“互联网+”视域下地方高校创新创业教育的改革与探索	李玥	张晓静、段广宇、于翔、刘玉霞、迟长龙、高风仙、王明	河南工程学院	一般项目
2021SJGLX560	大数据背景下数理统计课程教学改革研究与实践	徐文青	孙艳萍、刘占伟、贾会才、郭晓永、王可君、田兴玲	河南工程学院	一般项目
2021SJGLX561	产教融合视域下校企互助育人机制的探索与实践	辛长征	杨柳、迟长龙、秦爱文、李召朋、王振领、王利娜、段广宇、曹新鑫、秦刚、杨佳、邵朝兵	河南工程学院、河南理工大学、郑州豫力新材料科技有限公司	一般项目
2021SJGLX562	应用型高校外语课程思政育人效果提升路径探索与实践	蒋珏	辛姝泓、刘敏杰、周媛、张琳、易明、张柏柯、钱建立	洛阳理工学院	一般项目
2021SJGLX563	基于工程认证背景下地方高校环境工程专业应用型人才培养体系研究与实践	田文杰	杨瑞先、何玉远、王小庆、王北方、曲洋、张兰、程锦	洛阳理工学院	一般项目
2021SJGLX564	适应产业发展的工科专业改造升级与动态调整路径研究——以自动化专业为例	武超	宋丽君、张丽娟、戴建广、于仕辉、李彬、张果、葛运旺	洛阳理工学院	一般项目

河南省教育厅办公室 主动公开 2022年5月9日印发



附件

河南省教育科学规划2022年度一般课题立项名单

课题批准号	课题名称	主持人	主持人单位	课题组成员
2022YB0001	阻断教育机会不平等的路径研究	江求川	郑州大学	任洁 陈彪 李慧 张轶
2022YB0002	新发展阶段教育促进共同富裕研究	樊增增	郑州大学	王伟强 范伟 张世虎 段玉
2022YB0003	数字经济背景下高等教育影响制造业转型升级的机制研究	李振洋	郑州大学	王全景 李燕 李爽
2022YB0004	研究型大学建设背景下本科生毕业论文质量全周期保障研究	孙大东	郑州大学	邢变变 白路浩 李宗富 常大伟
2022YB0005	高校毕业生更加充分更高质量就业研究	李颀	郑州大学	张抗私 赖德胜 杨志才
2022YB0006	河南省高等教育国际化评价体系研究	李璐	郑州大学	陈思坤 陈兆武 马强和 石茂生 张毅伟
2022YB0007	新中国普通高校招生考试研究（1949-1976）	陈红杰	郑州大学	高军峰 李冰冰 秦舒展
2022YB0008	高校护理学教师课程思政教学能力评价体系研究	王盼盼	郑州大学	张振香 王鹏 吴田田 姜子慧 张配嘉
2022YB0009	基于教育效能提升的思政·音乐融合实践研究	冯蕾	郑州大学	韩硕 杨刘祎 张洁茹 刘雯雯 王安军
2022YB0010	“双减”政策下小学阶段父母参与的现状与提升路径研究	赵凤青	郑州大学	李煜丹 刘军 李娟丽
2022YB0011	青少年久坐行为健康评估及防范体系研究	吴铭	郑州大学	杨剑 郭正茂 胡悦 李文言 李翠
2022YB0012	高校学生信息素养协同培育机制构建研究	韩香花	郑州大学	王桂玲 狄冬梅 汤霖

课题批准号	课题名称	主持人	主持人单位	课题组成员
2022YB0317	智慧电气现代产业学院创新人才培养模式研究	张超	河南工学院	万留杰 李金玉 齐山成 崔瑞超 赵斌
2022YB0318	OBE视域下财务管理专业“两职”融合培养路径研究	韩冬	河南工学院	刘勇强 张朝辉 毛强 祝利芳 马玉洁
2022YB0319	高质量就业视域下校企深度协同工作机制研究	孙睿	河南工学院	韩琦 董飞 申琳
2022YB0320	复合需求牵引下应用型本科院校大学物理课程模块化混合教学研究	毛乾辉	河南工程学院	刘扭参 王远 朱双美 田兴玲 薛丽沙
2022YB0321	疫情背景下基于新工科与OBE理念的“线上双融+线下小班”多轨道教学模式研究	李亚林	河南工程学院	宋海军 李钢 宋朝霞 刘蕾 马梦娟
2022YB0322	工程教育专业认证背景下应用型本科院校公共数学课程内容体系重构研究	王辉	河南工程学院	李海东 贾会才 刘占伟
2022YB0323	教育评价改革背景下应用型高校教学质量监控体系构建研究	王文闯	河南工程学院	刘凯 胡晓阳 耿凤英
2022YB0324	基于OBE理念的安全工程专业课程思政教学研究	李凤琴	河南工程学院	孙光中 田坤云 左秋玲 赵新涛 杜学胜
2022YB0325	应用型高校数学类课程与新工科融合的人才培养模式研究	孙艳萍	河南工程学院	裴丽芳 苏婷 庄昕 徐文青
2022YB0326	新工科时代功能材料专业本科培养模式研究	乔晓光	河南工程学院	王振领 辛长征 杨柳 王利娜 迟长龙
2022YB0327	工程教育认证背景下应用型本科高校测绘类专业人才培养模式研究	张迪	河南工程学院	谢瑞 卢燕 杨福芹 潘洁晨 蔡庆空
2022YB0328	产出导向法视域下课程思政与外语教学的融合范式研究	严佳	河南工程学院	肖琼 王素芳 王聪 潘真真 齐硕
2022YB0329	“BOPPPS+学习通”教学模式在Web前端技术课程中的应用研究	张宇	河南财政金融学院	张小军 张晶 孔波 银朋

附件

河南省教育科学“十四五”规划2021年度一般课题立项名单

课题批准号	课题名称	主持人	主持人单位	课题组成员
2021YB0001	融媒体技术下课程思政线上课堂建设研究	王振宇	郑州大学	郑达威 张婷 陈锐 高智晖 李蕾
2021YB0002	学前儿童媒介沉迷的影响因素与干预策略研究	张晴	郑州大学	郑国香 李凌凌 崔汝源 张路凯
2021YB0003	农村学生英汉个性化朗读实践研究	李明轩	郑州大学	陈建宏 郭晓东 高明亮 靳明霞 董斌丽
2021YB0004	促进实习护生道德勇气的体验式学习模式研究	赵伟	郑州大学	王晶晶 王玉玲 刘志华 蔡莹莹 张俊峰
2021YB0005	郑州市小学课后服务存在的问题及对策研究	郭建清	郑州大学	张平平 刘亮 朱艳丽 王欢
2021YB0006	全员思政理念下小学教师师德师风建设长效机制研究	侯洁	郑州大学	刘俊仁 刘思纯 石冬晓 王磊
2021YB0007	家长参与构建儿童高品质学校生活的路径	郝艳丽	郑州大学	张艳春 陈晨 鞠法胜 焦佑希
2021YB0008	精准体育教学改善大学生体质健康行为及RE-AIM评价	肖涛	郑州大学	甄洁 李振 时静宇 王晨曦 张李盈
2021YB0009	师范专业认证理念下体育专业人才培养质量的内在逻辑与提升研究	周阳	郑州大学	樊红敏 王夏伟 杨敏 李昭
2021YB0010	卓越体育教师培养标准体系研究	张汪洋	郑州大学	赵子建 巩月迎 朱亚成 张磊 付重阳
2021YB0011	新时代河南省青少年校外体育培训机构治理问题研究	刘涛锋	郑州大学	马鹏 刘光同 徐瑞霖 赵泽威
2021YB0012	高校思政课中显性教育与隐性教育问题研究	杨光	郑州大学	王卫兵 刘诗音 韩雨鑫

2021YB0312	理工融合下高校数学与应用数学专业建设研究	郭晓永	河南工程学院	郝晓斌 王 霞 龚 东 李自强 庄 昕
2021YB0313	中原博物馆集群与高校视觉传达设计专业产教融合研究	邱志茹	河南工程学院	刘永涛 龚 乾 王永萌 张 静 王 珍
2021YB0314	应用型转型背景下河南普通高校师资队伍建设研究	黄德金	河南工程学院	路媛媛 靳小宇 银河漪 张密莎 刘艺戈
2021YB0315	河南民间文化在现代服饰中的应用研究	徐丽君	河南工程学院	郭 锐 张 珣 王鄢一 郑 潇 崔 晗
2021YB0316	本科高校工科专业课程思政实施路径与评价机制研究	邓天天	河南工程学院	刘帅霞 姜沛汶 王 晶 李晗晟 卢前明
2021YB0317	虚拟现实学习体验对旅游管理专业学生学习投入的影响研究	陈瑞霞	河南财政金融学院	曹 阳 晏晓丽 华 萍 李泽芬
2021YB0318	新文科背景下应用型本科税收学专业育人机制研究	赵卓娅	河南财政金融学院	文小才 全胜奇 郑华章 盛 锐 景琳婕
2021YB0319	三全育人视域下商务英语专业课程思政改革与实践研究	张琳琳	河南财政金融学院	宋 蕾 吴 钰 武重阳 刘彩霞 刘丽萍
2021YB0320	新时期河南省高校体育场馆资源社会共享推进策略研究	李小莉	河南财政金融学院	董晓青 伍志刚 郑先常 李 强 闫慧君
2021YB0321	应用型财经类本科高校软件工程专业人才培养模式研究	银 朋	河南财政金融学院	董浩允 杨淑燕 黄 勇 王泽民
2021YB0322	基于“互联网+”的高校创新创业课程混合式教学模式研究	彭 景	河南财政金融学院	丁 峰 冯 静 田 蕾 李 婵 赵 冰
2021YB0323	高等学校爱国主义教育艺术教育协同机制研究	金 鹏	河南财政金融学院	张 珂 宋 芳 李 彬 马致宇
2021YB0324	人工智能时代大学生批判性思维培养研究	梁成武	河南城建学院	李 华 李永献 毕军贤 王丹阳 王新刚

河南工程学院文件

河工院教〔2021〕117号

关于公布2021年度 教育教学改革研究项目立项结果的通知

校属各单位、各部门：

为进一步落实教学工作的中心地位，调动广大教师参与教育教学改革与研究活动的积极性和创造性，培育优秀教学成果，提高人才培养质量，根据《河南工程学院教育教学改革研究项目管理办法（修订）》（河工院教〔2021〕24号）文件要求，经各院部推荐、教务处形式审查、专家评审和校内公示等程序，经校长办公会研究批准，立项建设重点项目22项，一般项目50项，详见附件。

按照管理办法，每个重点项目给予1万元经费资助，一般项目给予5000元经费资助。重点项目研究期限为2-3年，一般项

目研究期限为2年。经学校同意立项的项目，项目组须填写《河南工程学院教育教学改革研究项目任务书》交教务处审核备案；项目研究时限过半时，项目主持人应填写《河南工程学院教育教学改革研究项目中期报告书》交教务处。对进展缓慢、中期检查不合格的项目，学校将要求限期整改。

各项目负责人及项目组成员要根据给定的研究周期，按照项目研究计划，积极开展教学改革研究与实践，确保项目预期目标的实现。各学院（部）要做好项目管理工作，学校将对项目研究情况进行动态管理，开展中期检查，统一进行验收。各项目负责人要高度重视，精心谋划，加强管理，确保高质量完成研究任务。

附件：2021年度河南工程学院教育教学改革研究项目
立项名单

河南工程学院
2021年6月30日

2021 年度河南工程学院教育教学改革研究项目立项名单

（一般项目）

序号	部门	项目名称	项目类别	项目主持人	备注
1	资源与安全工程学院	安全工程专业课程的研究导向型教学模式实践	一般	田坤云	
2	材料工程学院	基于混合式教学的《高分子合成与表征》课程教学改革研究	一般	石素宇	
3	材料工程学院	基于 OBE 理念《高分子材料加工原理》课程的教学改革	一般	王利娜	
4	材料工程学院	《高分子材料生产工艺学》思政教学模式的探索与实践	一般	李召朋	
5	电气信息工程学院	数字仿真技术在《电力系统分析》课程教学中的应用研究	一般	郭壮志	
6	电气信息工程学院	双创背景“三融一体”实践教学模式探索	一般	张秋慧	
7	电气信息工程学院	面向专升本学生的线上线下结合的实验教学体系建设研究	一般	周成虎	
8	纺织工程学院	《纺织材料学》精品开放课程的建设及混合式教学改革与实践	一般	贾琳	
9	纺织工程学院	“非织造材料后整理”课程思政教学改革研究	一般	李红宾	
10	纺织工程学院	基于抗疫精神的《非织造技术 A》课程思政教学研究与实践	一般	姜辉清	
11	理学院	《数值计算方法》课程思政案例研究	一般	孙艳萍	
12	理学院	电磁学课程思政教学探索	一般	朱双美	
13	理学院	应用型院校中数学建模与大学数学课程的融合研究	一般	李会序	
14	分析测试中心	电气电子类大学生创新创业能力培养及实践平台构建	一般	黄全振	

河南工程学院办公室

2021 年 6 月 30 日印发



郑州大学 2022 年度研究生课程思政示范课程立项名单

序号	课程名称	所在培养单位	负责人	项目团队成员	类别
1	金融服务营销	商学院	王磊玲	刘静一、乔森、韩淼、李振山、宋姗姗	重点
2	中国近现代史史料学	马克思主义学院	李华丽	田向勇、渠源、林万成、谷佳嫻、武艳敏	重点
3	公共管理经典理论	政治与公共管理学院	孙远太	孙发锋、丁辉侠、杨静娴、师青伟、侯帅	重点
4	非营利组织专题研究	政治与公共管理学院	韩恒	丁辉侠、李占乐、王轲、侯帅	重点
5	信息质量管理	信息管理学院	金燕	毕崇武、王传芳、王娜	重点
6	区块链媒体研究	新闻与传播学院	周鹏鹏	楚明钦、杨勇、谢晨静、张英培	重点
7	高级笔译实务	外国语与国际关系学院	李文竞	王志伟、张军平、李洁、张丽丽、张树焕	重点
8	专业英语	历史学院	张建	崔天兴、张雷	重点
9	运动损伤与康复	体育学院(校本部)	高晓娟	李晏、孙振波、李翠、寇广宁、孔祥瑞	重点

— 3 —

序号	课程名称	所在培养单位	负责人	项目团队成员	类别
10	高精度有限元的构造与分析	数学与统计学院	裴丽芳	石东洋、宋士仓、姚昌辉、李猛	重点
11	催化工程	化工学院	关红玲	刘素娟、高健、芦天亮、徐军、侯翠红	重点
12	环境卫生学进展	公共卫生学院	黄辉	巴月、邓启红、周郭育、余方方、曹鑫	重点
13	网络安全技术	网络空间安全学院	王志华	石磊、余维、赵伟、贾洪勇、连慧娟	重点
14	大气环境评价	生态与环境学院	朱仁成	张钦、李顺义、姜楠、孙楠、布丙子	重点
15	生理学	医学科学院	樊红琨	李立人、张桂红、许继田、杨康丽、乔鹏	重点
16	临床护理前沿进展	护理与健康学院	王晶晶	李胜云、赵瑞芳、彭会珍、刘纬华、赵明利	重点
17	空调用热泵技术及应用	水利与土木工程学院	朱佳音	杨建中、李洪欣、李瑞鑫、李为林、陈宇	重点
18	管理研究方法论	管理学院	翟运开	姜红丙、乔岩、王宇、赵栋祥、程于思	重点
19	研究生论文写作指导	材料科学与工程学院	张鹏	邵国胜、胡俊华、徐建伟、张宗涛、苗富军	重点
20	妇产科学	第一附属医院	郭瑞霞	邱海峰、谢娅、周艳、蔡明博、常蕾	重点
21	政治社会学专题	政治与公共管理学院	岳磊	孙楠、任中义、许冰	一般
22	系统功能语言学	外国语与国际关系学院	陈令君	杜小红、张庆彬、李艳芳、袁平丽	一般

3.2 《数值分析》课程思政教学实践成果

3.2.1 课程思政问卷与结果

3.2.2 《数值分析》教学大纲修订

3.2.3 教学设计样例

3.2.4 课程思政案例样例

3.2.5 团队老师指导学生科创竞赛

3.2.6 数学文化活动材料，照片等

3.2.7 孙艳萍调研南开大学和北航调研报告

课程思政问卷与结果

《数值分析》授课中融入“课程思政”内容效果

学生调查问卷

同学们，学习本课程的线上线下内容过程中，大家表现都非常优秀。课程已经结束，经过一个假期的发酵，老师想请同学们认真做一下下面十道问卷题目，提出中肯想法。老师们需要根据大家意见不断优化课程内容。为参加新一轮学习的同学提供更优质的教学资源。

1、课程学习过程中，线上课程的哪个板块给您留下了深刻的印象？请按深刻程度排序。

A：课程知识点学习视频板块 B：课前课后测习题板块 C：课外阅读板块内容 D：科研小论文板块 E：课程教案板块

2、本课程课程思政内容有以下五类，哪些类型给您留下深刻印象

A：科学家故事 B：科技伦理（科研诚信） C：课程所蕴含的哲学思想
D：数学之美 E：跨学科应用

3、您是否觉得《数值分析》课程思政内容与课程联系非常紧密？

A：非常紧密 B：紧密 C：一般 D：不紧密

4、您认为授课教师在《数值分析》课程讲授过程中对思政内容的融入是否自然

A：非常自然，专业内容和思政内容无缝衔接 B：比较自然，偶尔会感到老师课中刻意谈到思政内容
C：不自然，思政内容与课程内容完全分裂

5、您是否觉得《数值分析》课程内容充实，能结合学科发展，讲述与课程相关的科技知识，了解相关科技创新成果。

A：非常满意 B：满意 C：一般 D：不满意

6、通过教师对《数值分析》课程的讲述，激发了您对本专业学习的热情和对科学知识求真，求新的理想追求。

A：非常满意 B：满意 C：一般 D：不满意

7、学习过程中，对于课程作业，您是否可以通过自己的努力认真的计算

A：所有课程作业均是认真计算 B：少数计算复杂的习题参考同学答案，或者和同学一起共同完成
C：作业太复杂了，不想认真写，每次都是参考同学答案

8：您对课程 ppt 的色调和课程中所展示的各种树形结合图片和视频是否喜欢？

A：非常喜欢，ppt 简洁大方，数形结合图片和视频能够对课程学习起到很好的支撑用

B：一般喜欢，ppt 还可改进，树形结合图片和视频还需更加丰富

C：不喜欢，ppt 内容繁杂，图片和视频完全不能支撑课程

9：在线课程中介绍的计算数学的数学家，您印象最深刻的是哪位，为什么？请您填写在下面空格中

10、谈谈您在掌握《数值分析》课程理论内容之外，还有哪些具体的认识和体会？（请从以下方面进行阐述：1、对计算数学学科的整体认识_____；

2、对科学伦理的认知_____；

3、对生活的思考和社会主义核心价值观的认同方面_____；

4、本课程应用广泛性的认识_____；

5、对课程中的公式，方法的简洁度和美感的认知_____；



图 1

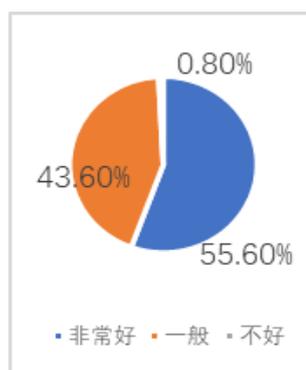


图 2

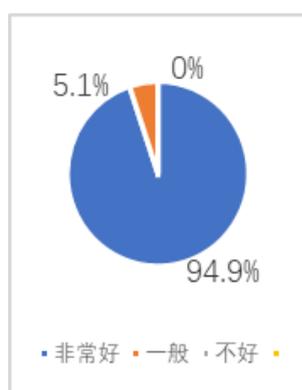


图 3

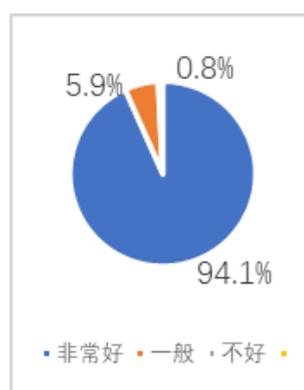


图 4

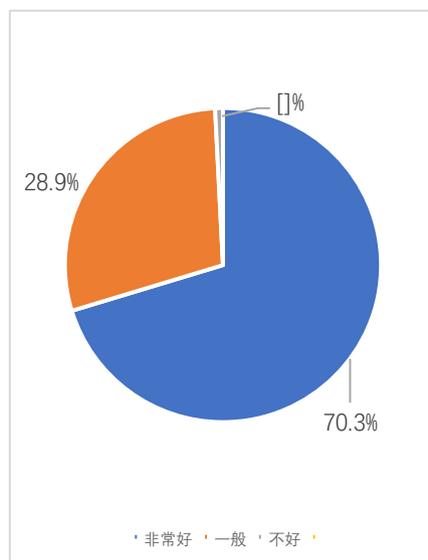


图 5

图 1：课程思政内容是否与课程联系非常紧密？

图 2 课程授课中对思政内容的融入是否自然？

图 3：课程能否结合学科发展，讲述与课程相关的科技知识，了解相关科技创新成果？

图 4：课程是否能激发您对本专业学习的热情和对科学知识求真，求新的理想追求？

图 5：课程 ppt 的色调和课程中所展示的各种数形结合图片和视频是否喜欢？

满意度调查题目	非常好	一般	不好
1、课程思政内容是否与课程联系非常紧密？	91.6%	7.6%	0.8%
2、课程授课中对思政内容的融入是否自然？	55.6%	43.6%	0.8%
3、课程能否结合学科发展，讲述与课程相关的科技知识，了解相关科技创新成果？	94.9%	5.1%	0%
4、课程是否能激发您对本专业学习的热情和对科学知识求真，求新的理想追求？	94.1%	5.9%	0%
5、课程 ppt 的色调和课程中所展示的各种数形结合图片和视频是否喜欢？	70.3%	28.9%	0.8%

《数值分析》教学大纲修订

数值分析教学大纲 Numerical Analysis

河南工程学院教育教学研究改革资助项目(2021JYYB011)

适用范围：2022 本科人才培养方案

课程编号：132131911

学 分：3

学 时：48（其中：理论学时：48； 实验/实践学时：0）

开课学期：第六学期

先修课程：数学分析 1、数学分析 2、高等代数 1、高等代数 2、复变函数、常微分方程、
数学实验

适用专业：信息与计算科学，数学与应用数学

建议教材：《计算方法引论》(第 4 版)，徐萃薇，孙绳武，高等教育出版社，2019

开课单位：理学院

一、课程的性质与任务

课程性质：专业平台必修课

课程任务：《数值分析》课程是数学专业的专业核心课程。主要支撑培养目标的目标 2 和目标 4。在本专业人才培养过程中，达到毕业要求的要求 3。

围绕人才培养方案，将本课程的课程目标分四个维度：

知识维度——学习数值分析的基础理论，对先修课程数学分析，高等代数，常微分方程等数学专业基础理论内容进行深入的应用，掌握现代科学计算中常用的数值计算方法及原理，为解决科学与工程中的应用型问题做理论上的准备。

能力维度——培养学生算法理论分析能力，算法设计能力，和算法的计算机实现。

应用维度——在应用的基础上提升学生在课程范围内的探索研究能力，查阅文献的能力，提高数学素养。对以实际问题为背景的应用性问题，解决其中与计算理论相关部分的内容，拓展课程的内容广度和应用深度。

情感维度——了解中国计算数学发展历程，了解具体数值算法的演进过程。将课程理论内容与相关科技发展和理论发展紧密联系。培养科学创新思维和发现问题，解决问题的能力。

表 1 课程任务的逻辑描述

课程主要章节	对课程任务的重点支撑	与先导和后续课程联系	应达到的专业能力
第一章 误差	基础理论学习	此部分内容与本科阶段课程联系比较松散。是本课程后续学习中常用的基础知识。	明确误差的衡量方法，运算过程中的误差积累，以及从主观上认识算法选择的重要性。
第二章 插值法与数值微分	学习方法的基本原理；能够对算法进行计算机实现	数值分析课程中多项式逼近函数理论的应用；微分中值定理是理论分析的重要工具；数值微分是极限理论在近似算法上的拓展	能够将先导理论课程中所学知识应用到本课程中解决问题，提升理论应用能力。同时理解计算数学学科解决和分析问题的方法。同时通过算法实现提升对与算法的分析能力和计算机的应用能力。
第三章 数据拟合	培养将基本理论转化为应用性方法的能力；根据基本方法拓展思维深度，理解数学思想，探索更多拟合方法。	高等代数课程中向量到空间距离是此部分内容的核心理论基础；最小二乘法是拟合好坏的判断标准；数学建模课程中的算法选择标准能够对本部分拟合函数的优化提供思考的方向	通过观察散点图，选择拟合函数类型，提高观察能力和算法的实现能力；对不同问题能够提供提供的数据进行分析，判断数据的可信度，解决一些与函数连续性，可导性相关的应用问题。
第五章 数值积分	拓展应用本课程中的插值理论；灵活应用本章学习方法构造新的积分公式，培养探索研究能力。	数学分析课程中的积分理论是本部分内容的核心思想；插值理论是实现实际问题向积分结果转化的桥梁和工具；积分和微分中值定理是实现误差分析的理论基础。	通过对基本理论和其中蕴含的数学思想的学习和理解，增强理论研究能力，提升算法设计能力。同时通过查阅相关文献，了解算法在实际应用和理论学习中的创新发展，提升研究能力。
第六章 解线性方程组的直接法	通过基本方法学习深入理解矩阵分解的理论；理解不同方法的差别与计算机实现之间的本质联系；研究实际问题中大型特殊矩阵分解的合理性和必要性。	在高等代数课程中关于解方程组基本理论基础上进行本部分理论和方法的学习；误差分析部分需要在数学分析课程中函数理论基础上进行范数内容的延申；范数理论的学习也为后续实变函数课程，微分方程数值解课程提供理论基础。	通过学习误差分析的基本理论深入体会向量和矩阵元素的误差衡量方法，与第一章误差理论进行对比分析，理解误差的本质含义；用更广阔的视角体会矩阵的分解理论。
第八章 解线性方程组的迭代法	掌握基本方法，求解方程组；	本章内容虽然涉及解方程	通过迭代方法的学习，培养学

	理解不同迭代法在计算机实现过程中的差别；迭代法构造合理性的理论证明体现了计算方法的设计合理性。	组，但是方法独立，运用了构造迭代序列的方法求解方程组；通过理论证明方法的适用性和可行性。对微分方程的数值解课程提供了方法基础。	生算法设计和算法分析能力；掌握解方程组的基本算法理论；理解算法设计的完整性和适用性。
第十一章 常微分方程初值问题的数值解法	分析常微分方程的理论解法，构造对应的数值解法；能够解决简单的常微分方程表达的应用型问题；通过设计算法，了解有限元方法初步理论。	常微分方程解的唯一性理论是构造数值解法的前提条件；解的构造理论是算法稳定性的理论基础；数值算法的学习支撑后续选修课程微分方程的数值解的学习。	学习基本理论方法的基础上对以实际背景为基础的微分方程进行求解，提升学生的应用能力；查阅相关文献，了解有限元方法，差分方法等数值算法的发展，培养学生的创新思维和发现问题解决问题的能力。

二、课程对毕业要求的支撑关系

课程对毕业要求的支撑说明如表 2 所示。

表 2 课程对毕业要求的支撑关系

毕业要求	观测点（关键指标点）	支撑说明
3. 毕业要求（专业素养）：具备扎实的数学基础，掌握信息科学和计算数学的基本理论和方法；了解相关学科领域的知识；具有熟练运用专业软件的能力；能够合理运用所学知识解决实际问题。	指标点 3.1 具有良好的数学基础，掌握信息科学、计算数学、程序设计与开发的基本理论和基本方法。	1. 通过对基本概念的理解，基本方法的学习，以及方法的理论证明和推导，建立本课程的知识体系。 2. 在学习基本方法基础上分析算法实现过程，将综合复杂算法进行拆分，找到与本课程对应部分，从而达到了解程序开发基本理论的目的。
	指标点 3.3 能运用所学的理论、方法和技能解决信息技术或科学与工程计算中的某些实际问题。	1. 在教学过程中，对实际问题，应用所学算法进行计算机编程计算，得出相应合理结论。

三、课程目标

德育目标：

1. 了解中国计算数学发展历程，增强文化自信；
2. 在课堂中引入与计算相关的科学进展，强调中国科技进展的新成果，新理论，新应用，提升民族自豪感，培养学生探索精神，增强学习源动力；
3. 讲解各类数值算法的历史演变，培养学生的数理逻辑思维能力，将数学哲学的思想引入课程；
4. 强化理论教学，以对具体算法的严密论证为载体，培养学生客观，严谨，谨慎的科学精神；将科学伦理融入课程教学，培养学生求真务实的理性精神；
5. 通过案例教学培养科学创新思维和发现问题，解决问题的能力。

课程目标 1：(毕业要求指标点 3.1)

1.1 学习课程中的经典理论，记忆课程中相关概念，公式，定理；

1.2 能够复述重要定理和公式的证明过程；

1.3 明确相关算法的基本构造和适用范围。

1.4 掌握数值算法构造和误差分析的数学思想，能够将不同算法中的相同数学思想进行归纳总结，并能够解决与之相关的理论问题；

1.5 将理论算法转化成可以执行的计算机算法流程，能够与实际问题结合，写出可执行的算法程序；

课程目标 2 : (毕业要求指标点 3.3)

2.1 对于具体案例，能够对问题进行分解，对应问题的每个部分选择合适算法，综合解决复杂问题。

2.2 另一方面围绕应用性问题，完整的分析问题，并能通过数值实验验证结论。

四、课程学习内容、学习要求与学时分配

1. 理论学习内容、要求与学时分配

表 3 理论学习内容、要求与学时分配表

学习内容	学习要求	思政元素	推荐学时	教学方式	重点难点	支撑课程目标
第一章 误差 §1.1 误差的来源 §1.2 浮点数，误差，误差限和有效数字 §1.3 相对误差和相对误差限 §1.4 误差的传播 §1.5 在近似计算中需要注意的一些现象	1. 了解误差的种类及其来源。 2. 理解绝对误差、相对误差和有效数字的概念。 3. 理解误差的传播对于计算精度的危害，了解数值运算中应注意的若干原则，掌握误差估计的一般公式。 4. 了解算法的数值稳定性概念。	德育目标 1 : 概况介绍中国计算数学发展历程；引导学生阅读老一辈计算数学家的故事；学习课程中秦九韶算法等；介绍北斗导航的精度等误差相关内容达到本单元教学的德育目标。	4	采取混合式教学方法，自学视频 4 个，辅以课前课后练习；课堂教学中主要采用互动式教学，板书和计算机多媒体做为相应的教学工具。	1. 教学重点：绝对误差、相对误差，有效数字，误差的传播与估计； 2. 教学难点：误差的传播与估计，算法的数值稳定性。	课程目标 1.1
第二章 插值法与数值微分 §2.1 线性插值 §2.2 二次插值 §2.3 n 次插值 §2.4 分段线性插值 §2.5 <i>Hermit</i> 插值 §2.6 分段三次 <i>Hermit</i> 插值 §2.7 样条插值函数 §2.8 数值微分	1. 了解插值法的概念，知道插值多项式的存在唯一性。 2. 掌握拉格朗日插值法，能写出其基函数。 3. 理解差分、差商的概念，能写出牛顿向前、向后插值公式。 4. 了解分段低次插值的概念及其意义。 5. 理解三次样条插值，掌握其求法。理解数值微分，掌握常用的数值微分公式及其阶	德育目标 2-3 : 介绍与插值相关的有限元算法的发展和实例；介绍与数值微分相关的差分方法的发展和实例；给学生推送早期有代表性的插值和差分相关论文和最新的国内外热门文章。	10	采取混合式教学方法，自学视频 10 个，辅以课外练习，板书和幻灯片。 §2.6-§2.7 节部分主要采用课堂教学方式。	1. 教学重点：拉格朗日插值多项式，牛顿插值多项式， <i>Hermit</i> 插值，三次样条插值， 2. 教学难点： <i>Hermit</i> 插值，三次样条插值，数值微分。	课程目标 1;

<p>第三章 数据拟合</p> <p>§3.1 问题的提出及最小二乘原理</p> <p>§3.2 多变量的数据拟合</p> <p>§3.3 非线性曲线的数据拟合</p> <p>§3.4 正交多项式拟合</p>	<p>1. 知道最小二乘原理并会用描图法确定函数类, 写出法方程组。掌握线性最小二乘问题的求法。</p> <p>2. 理解正交多项式进行拟合时的关键点并会用多项式形式的正交多项式进行曲线拟合。</p>	<p>德育目标 3: 将数据拟合方法和第二章插值方法对比, 理解蕴含其中的数学哲学思想; 介绍与正交多项式构造相关的谱方法产生和国内外相关数学家的成果;</p>	6	<p>采取混合式教学方法, 课程自学视频 3 个, 辅以课外练习; 课堂教学主要采用板书和计算机多媒体教学。§3.4 略讲, 了解为主。</p>	<p>1. 教学重点: 曲线拟合的最小二乘法。</p> <p>2. 教学难点: 曲线拟合的最小二乘法,</p>	<p>课程目标 1.3-1.5;</p>
<p>第五章 数值积分</p> <p>§5.1 <i>Newton - Cotes</i> 公式</p> <p>§5.2 梯形求积公式和抛物线求积公式的误差估计</p> <p>§5.3 复化公式及其误差估计</p> <p>§5.4 逐次分半法</p> <p>§5.5 加速收敛技巧与 <i>Romberg</i> 求积</p> <p>§5.6 <i>Gauss</i> 型求积公式</p>	<p>1. 掌握数值积分的概念及构造的基本方法。</p> <p>2. 了解牛顿—柯特斯公式, 熟练掌握梯形公式、辛普生公式及其复合公式。</p> <p>3. 理解上述积分公式的代数精度及误差估计。</p> <p>4. 了解龙贝格算法的原理, 掌握其算法。知道高斯型求积公式。</p>	<p>德育目标 4-5: 对课本中理论进行严格理论证明和计算的教学中向学生传递科学, 严谨, 谨慎的科学精神; 和学生讨论与计算算法相关的“汉芯”事件, 以及科学技术中的不诚信现象;</p>	8	<p>采取混合式教学为主的方法, 课程自学视频 11 个, 辅以课外练习, 课堂教学主要采用板书和计算机多媒体教学。§5.6 采用课堂讲授方式。</p>	<p>1. 教学重点: 本章都是重点。 2. 教学难点: 牛顿—柯特斯公式, 龙贝格算法, 高斯型求积公式</p>	<p>课程目标 1; 2</p>
<p>第六章 解线性代数方程组的直接法</p> <p>§6.1 <i>Gauss</i> 消去法</p> <p>§6.2 主元素消去法</p> <p>§6.3 LU 分解</p> <p>§6.4 对称正定矩阵的平方根法和 LDL^T 分解</p> <p>§6.5 误差分析</p>	<p>1. 熟练掌握 <i>Gauss</i> 消去法, 主元素消去法, LU 分解法, 对称正定矩阵的平方根法。</p>	<p>德育目标 3-4: 根据理论上方程系数矩阵的小扰动, 可能会产生解的失真现象, 也可能对结果不会产生大的影响, 引导学生理解数学哲学思想, 培养求真务实的科学精神。</p>	8	<p>采取混合式教学为主的方法, 课程自学视频 8 个, 辅以课外练习, 课堂教学主要采用板书和计算机多媒体教学。§6.5 定义部分视频自学, 定理部分采用课堂讲授方式。</p>	<p>1. 教学重点: <i>Gauss</i> 消去法, 主元素消去法, LU 分解法;</p> <p>2. 教学难点: 对称正定矩阵的平方根法。</p>	<p>课程目标 1.1-1.3;</p>
<p>第八章 解线性方程组的迭代法</p> <p>§8.1 几种常用的迭代格式</p> <p>§8.2 迭代法的收敛性及误差估计</p> <p>§8.3 判别收敛的几个常用条件</p>	<p>1. 掌握求解线性方程组的雅可比迭代法、高斯—塞德尔迭代法、SOR 方法。</p> <p>2. 了解松弛因子对 SOR 方法收敛速度的影响。</p> <p>3. 了解高斯—塞德尔迭代法、SOR 方法收敛的一些充分条件。</p>	<p>德育目标 3-4: 通过迭代格式的选择和收敛性证明引导学生领会实践和理论的辩证关系。现有理论发展阶段下对松弛因子的选择体现了实践的重要性。</p>	4	<p>采取混合式教学为主的方法, 课程自学视频 4 个, 辅以课外练习。课堂教学主要采用板书。</p>	<p>1. 教学重点: 解线性方程组的直接方法高斯消去法及各种变形: 选主元高斯消去法、追赶法、雅可比迭代法、高斯—塞德尔迭代法。</p> <p>2. 教学难点: 超松弛迭代法 (SOR 方法)。</p>	<p>课程目标 1, 2.1;</p>

<p>第十一章 常微分初值问题的数值解法</p> <p>§11.1 几种简单的数值解法</p> <p>§11.2 $R-K$方法</p> <p>§11.3 线性多步法</p> <p>§11.4 预估-校正公式</p>	<p>1. 掌握欧拉公式及隐式欧拉公式, 理解局部截断误差和总体截断误差的概念, 知道欧拉公式 (及隐式) 的精度是一阶, 了解各种欧拉公式的变形。2. 掌握二、三阶龙格-库塔公式的导出方法, 知道几个常用的二、三阶龙格-库塔公式, 知道经典龙格-库塔公式。</p> <p>3. 会用龙格-库塔公式求常微分方程初值问题的数值解。</p> <p>4. 理解线性多步法, 知道显式和隐式阿达姆斯公式的导出方法, 会分析阿达姆斯公式的局部截断误差。</p> <p>5. 会用阿达姆斯公式求常微分方程初值问题的数值解。掌握预测-校正方法, 会进行事后误差分析。了解稳定性及收敛性的意义, 知道龙格-库塔公式的稳定区域。</p>	<p>德育目标 5: 通过对具体的有应用背景的常微分方程案例分析和求解, 在培养应用能力的过程中达到目标 5。</p>	8	<p>采取课堂教学为主的方法, 课程自学视频 9 个, 辅以课外练习。课堂教学主要采用板书。§11.3-§11.4 略讲, 理解理论和方法即可。</p>	<p>1. 教学重点: 掌握一阶常微分方程初值问题的欧拉方法, $R-K$ 方法, 了解预测—校正公式。2. 教学难点: $R-K$ 方法, 预测—校正公式, 讨论算法的稳定性及收敛性。</p>	课程目标 1-2;
--	---	--	---	--	---	-----------

五、课程的考核与成绩评定方式

(一) 考核方式、成绩构成及考核时间

本课程成绩由平时考核、期末考核构成, 如表 4 所示。考试时间为 120 分钟。

表 4 考核方式及占比

考核方式	考核依据	分数	成绩构成
平时考核	<p>平时考核借助于信息化教学手段, 强调过程性考核内容, 共包括 9 个方面的内容, 与课程指标点对应如下:</p> <p>1. 德育目标: 课外阅读资料(5%);</p> <p>2. (指标点 3.1) [课程目标 1]课程的线上教学视频学习应多于 300 分钟(40%), 章节测验(10%), 作业(10%), 签到(4%), 期中考试(8%), 参与课堂活动 (投票、问卷、抢答、选人、主题讨论、随堂练习等) (8%);</p> <p>3. (指标点 3.3) [课程目标 2]分组任务(10%), 讨论(5%)。</p>	100	50%
期末考核	根据本课程教学内容及基本要求进行命题, 试题内容覆盖课	100	50%

	<p>程教学大纲规定的主要内容(80%以上),尽量按章节课时占该课程总课时的大致比例来进行命题。期末考试的试卷题型包括填空、选择、计算,证明以及应用等类型以卷面成绩的 50% 计入课程总成绩。</p> <p>3. 试卷中的基础题、综合题的分值比例分别控制在 60%、30% (指标点 3.1[课程目标 1]);</p> <p>4. 创新题的分值比例控制在 10% (指标点 3.3[课程目标 2])左右。</p>		
--	--	--	--

表 5 课程目标在考核中占比

	课程目标 1	课程目标 2
对应目标比例	85%	12.5%

课程目标在考核中占比的计算方法：

$$\text{课程目标占比} = \text{平时考核依据对应课程目标所占比例} \times \text{平时考核成绩构成比例} + \text{期末考核对应课程目标所占比例} \times \text{期末考核成绩构成比例}$$

表 6 各种考核方式对课程目标的支撑权重

课程目标	毕业要求观测点	考核与评价方式										合计
		期末考试	课外阅读	视频观看	章节测验	作业	签到	期中考试	课堂活动	分组任务	讨论	
德育目标			2.5%									2.5%
课程目标 1	指标点 3.1	45%		20%	5%	5%	2%	4%	4%			85%
课程目标 2	指标点 3.3	5%								5%	2.5%	12.5%

计算方法：课程考核成绩百分比 × 课程成绩构成百分比；

例如：课程目标 2 在期末考试中的支撑权重 = 10% × 50% = 5%

课程目标 2 在分组任务中的支撑权重 = 10% × 50% = 5%

课程目标 2 在讨论中的支撑权重 = 5% × 50% = 2.5%

课程目标 2 的总体占比 = 5% + 5% + 2.5% = 12.5%

(二) 评分标准

1. 试卷评分标准详见试卷答案及评分标准。
2. 其它考核方式评分标准，混合式教学的过程性考核通过网络数据进行给分。

六、课程目标达成评价方式

课程目标达成的评价方式是期末考试成绩和过程性考核的综合成绩。按照表 6 的权重进行计算和评价达成度。

七、参考书目

- [1] 冯康等. 数值计算方法[M]. 北京: 国防工业出版社, 1978.
- [2] 李庆杨, 王能超, 易大义. 数值分析(第五版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [3] J. Stoer, R. Bulirsch. Introduction to Numerical Analysis(Third Edition) [M]. Springer New York, NY.
- [4] 孙志忠, 吴宏伟, 袁慰平, 闻震初. 计算方法与实习(第五版) [M]. 南京: 东南大学出版社, 2011.
- [5] 杨蕤. 数值分析(第五版)全程导学及习题全解[M]. 北京: 中国时代经济出版社, 2012.
- [6] 聂玉峰, 王振海. 数值方法简明教程(第二版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [7] 爨莹. 数值计算方法—算法及其程序设计[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2014.
- [8] 微信公众号: CAM 传习录, 国家自然科学基金委员会, 计算科学与科学工程计算研究所, 数学与人工智能, 中国数学会, 中国科学报.

制订人: 孙艳萍

审订人:

批准人:

2022 年 5 月

教学设计样例

Lagrange插值法混合课程设计

(线下课程部分)

题目	§ 2.1 Lagrange插值	授课时间	50 分钟
科目	数值计算方法 教材：书名：计算方法引论（第4版） 书号：978-7-04-041889-7 作者：徐翠薇，孙绳武 出版社：高等教育出版社（普通高等教育“十一五”国家级规划教材） 出版时间：2017年7月第四次印刷	授课对象	理学院信息与计算科学，数学与应用数学大三，第六学期

一、教材内容分析

内容概况：插值方法是数值计算方法中众多基本方法中的一个，插值是用多项式代替解析函数表达式的基本工具。其研究内容一方面包括对一些已知解析表达式的函数进行多项式形式的近似代替。另一方面包括对一些不知解析函数，只知相应点值的数据进行多项式函数构造，寻找非插值节点的函数值。通过离散点构成连续函数，方便进行相应的计算和分析。

前后知识连接：本节课主要以一阶和二阶插值学习为基础，并引导学生通过低次插值的基本形式探究高次插值。掌握插值构造的基本方法，待定系数法和基函数法，以及插值误差推导的基本思想。这些方法反映了插值计算和误差衡量的基本思想。为后续学习高次插值，分段插值，*Hermit*插值，*Spline*插值等做好充分的数学思想和方法准备。从简单到复杂，从特殊到一般的讲授学习过程也体现了知识递进的过程。通过组织小组讨论，翻转课堂，促进学生探究发现的学习过程能够较好的引导学生形成正确的分析问题的方法和步骤。

本节内容在课程中地位：本节主要掌握的内容包括Lagrange低次和高次插值，以及相应的应用探究。并通过一定的扩展和延深，了解lagrange类型的插值构造基本模式和一般方法。本课程包含内容广泛，涉及分析，代数，方程等多门专业课内容，每一个基本方法的学习，都会对应一个学科的深入发展，同时每一个计算相关学科的应用都会包含多种方法的综合运用。所以对于基本思想和基本方法的学习尤为重要。

二、教学目标（知识，内容，情感态度，价值观）

知识内容：

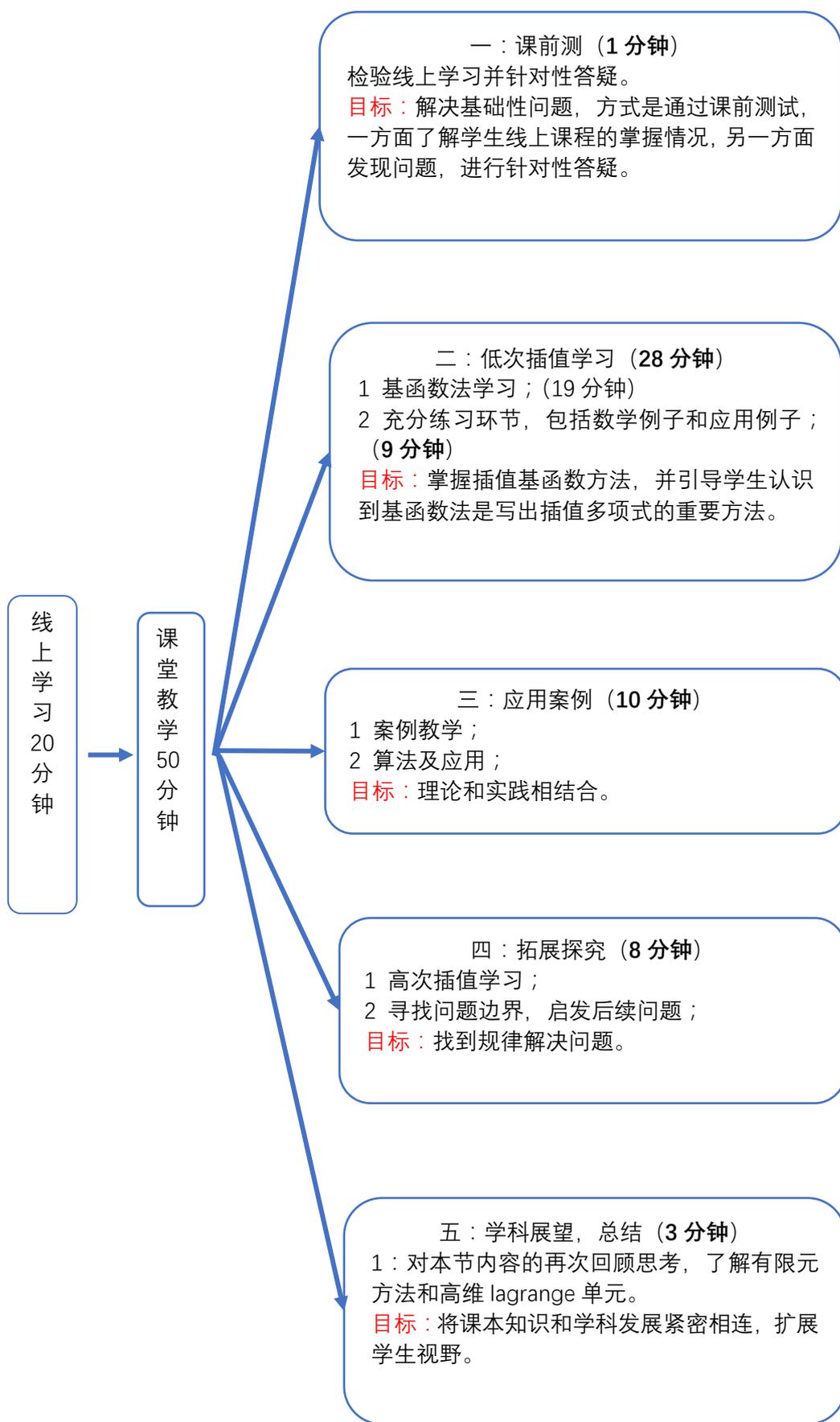
1. 明确插值所能解决的基本问题，启发学生认识并了解问题边界。理解实际问题转化为插值问题所要关注的主要方面；
2. 通过对待定系数法和基函数法的进一步探索，引导学生将低次插值的方法迁移到高次插值，并理解插值理论的本质。找出问题解决的规律性方法，举一反三；
3. 能够应用插值解决基本问题，通过算法设计，引导学生思考数学理论和算法之间的转换，并要求学生记忆和体会公式的对称形式；
4. 通高次插值的辨析，明确高次 Lagrange 插值在解决实际问题中的缺陷。启发学生思考解决问题的办法。引导教学向纵深进行。

情感态度价值观（课程思政）：

1. 通过本知识点学习，领会插值形式带给我们的对称美；
2. 通过插值方法在古代天文学中应用，了解《周髀算经》，二十四节气等传统文化知识，增强文化自信；
3. 通过对高次插值的推导和讲解，使学生体会插值基函数法的重要性的方法的特殊性，同时其充满美感的对称性也恰是形式美之上的理性美；
4. 对疫情数据进行插值，一方面使学生更能清晰认识插值所适用的场景，理解问题边界。另一方面引导学生用科学的方法指导生活，用学到的知识思考生活，培养学生从日常生活中发现书本知识的应用；
5. 最后介绍插值应用的有限元方法，开拓学生视野。

三、教学策略选择与设计

给学生发布线上学习任务，通过对本节课知识点学习，掌握基本内容。线下课程主要是检测学生学习效果，针对性答疑和案例学习，进一步促进学生对本节课内容的掌握。并通过测试题在教学过程中不断对学生提出问题，通过小组讨论，带领学生思路向纵深发展。对于理论性较强的定理证明，采用讲授方式，帮助学生建立严密逻辑思维，明确目标，解决问题。通过制作的插值视频，使学生懂得插值的应用场景，明确方法的意义。提出一般框架问题，引导学生独立思考，自主学习。整个教学过程分为以下五个阶段。



四、教学过程

第一阶段：课前测

- 1: 本节要学习的 Lagrange 插值的插值条件是什么?
- 2: 一次 Lagrange 的插值节点有几个?

第二阶段：低次插值学习

本节内容分两部分：插值多项式构造和对问题边界的理解。

1: 插值多项式构造

课程导入：航天精神，《乾象历》，文化自信，厚植爱国情怀。

1) 最基本的两点插值

构造方法有待定系数法，由两点式构造线性函数方法，插值基函数法。引导学生用三种方法构造。

待定系数法：设 $L_1(x) = a_0 + a_1x$ ，代入插值点

$$a_0 = \frac{x_0y_1 - x_1y_0}{x_0 - x_1}, a_1 = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1}.$$

构造线性函数法：设直线通过点 $(x_0, y_0), (x_1, y_1)$ ，则斜率

$$k = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1},$$

直线过定点 (x_0, y_0) ，则直线方程为

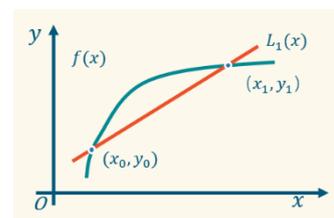
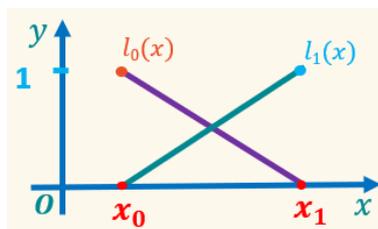
$$y - y_0 = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1}(x - x_0),$$

整理后得到

$$y = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1}x + \frac{x_0y_1 - x_1y_0}{x_0 - x_1} = a_0 + a_1x.$$

插值基函数法：

插值基函数	x_0	x_1
$l_0(x)$	1	0
$l_1(x)$	0	1



由 $l_i(x) \in P_1(x)$ ， $l_i(x_j) \triangleq \delta_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j, \\ 0, & i \neq j. \end{cases}$

得插值基函数，

$$l_0(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1}, \quad l_1(x) = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0},$$

从而插值基函数的构造如下：

$$l_0(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1}, \quad l_1(x) = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

对比思考哪个方法更好，优点是什么？为什么？

2) 通过课堂互动问题解决这个小问题

对比

A $a_0 = \frac{x_0 y_1 - x_1 y_0}{x_0 - x_1}, \quad a_1 = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1}$
 $\rightarrow L_1(x) = a_0 + a_1 x$

B $l_0(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1}, \quad l_1(x) = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$
 $\rightarrow L_1(x) = l_0(x)y_0 + l_1(x)y_1$ 优秀

小小测试题：通过点 $(x_0, y_0), (x_1, y_1)$ 的Lagrange插值基函数满足 (C)

A: $l_0(x_0) = 0, l_1(x_1) = 0,$
 B: $l_0(x_0) = 0, l_1(x_1) = 1,$
 C: $l_0(x_0) = 1, l_1(x_1) = 1,$
 D: $l_0(x_0) = 1, l_1(x_1) = 0.$

3) 充分练习

例 1：取节点 $x_0 = 0, x_1 = 1$ ，对函数 $y = e^{-x}$ 建立线性插值多项式，并计算 $e^{-0.5}$ 的值。

x	0	1
y	1	e^{-1}

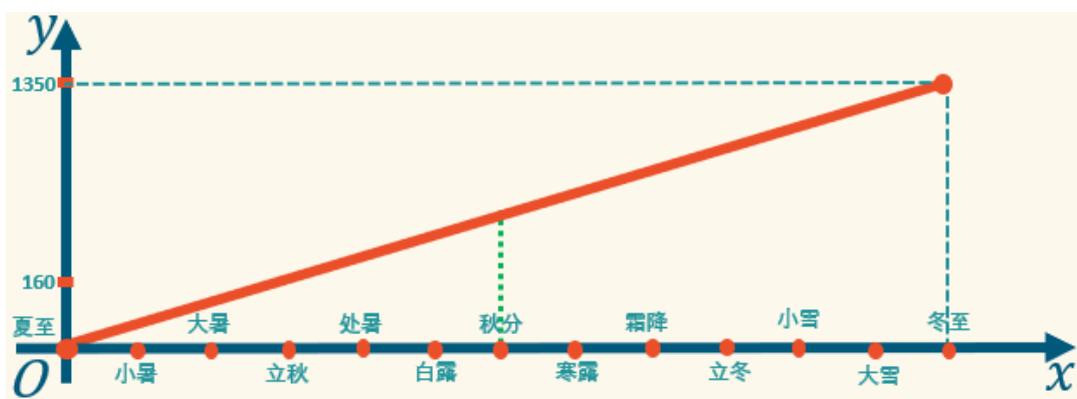
例 2：周髀算经

冬至晷长一丈三尺五寸，夏至晷长一尺六寸。问次节损益寸数长短各几何？

节气(x)	夏至 (取 0)	冬至 (取 12)
晷长(y)	160	1350

解： $y = \frac{x - 12}{0 - 12} 160 + \frac{x - 0}{12 - 0} 1350 = 160 + 99 \frac{1}{6} x.$

损益寸数 = $99 \frac{1}{6}$



这个方法记录了古人朴素的唯物主义自然观。

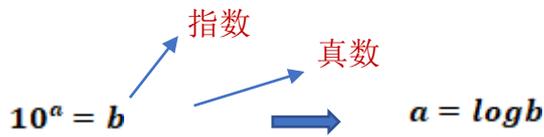
课程思政：了解传统文化，增强文化自信。

第三阶段：应用案例

插值的案例教学：制作自然数的对数表

方法：插值法

基本理论：



计算思想：

x_0	x	x_1
y_0	?	y_1

$$L_1 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} y_1$$

具体做法：

已知： $10^{a_1} = b_1, 10^{a_2} = b_2$ ，

(1) $a = a_1 + a_2, b = b_1 \times b_2$ ，求 $\log b$ ？

(2) $a = a_1 - a_2, b = b_1/b_2$ ，求 $\log b$ ？

解：(1) $10^{a_1+a_2} = 10^{a_1} \times 10^{a_2} = b_1 \times b_2 = b$ ；

$$\log b = a_1 + a_2.$$

(2) $10^{a_1-a_2} = 10^{a_1}/10^{a_2} = b_1/b_2 = b$ ；

$$\log b = a_1 - a_2.$$

素数的对数，真数表

(通过试算得到，并具有至少 6 位有效数字)

例 3：计算自然数 3 的对数，即 $\log 3$ ？

真数	对数		再相除得到大于 3 的一个插值点	相应插值节点的对数值
		$10^{1/2} \times 10^{1/13}$		
3.162277660	1/2	3.77505	3.77505 ÷ 1.2109310688668	$\log 3 = \log \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{13} \right) - \left(\frac{1}{7} - \frac{1}{19} \right)$
1.193776642	1/13	$ \varepsilon < \frac{1}{2} \times 10^{-5}$		

		$10^{1/7}/10^{1/19}$		
1.389495494	1/7	1.23091		
1.128837892	1/19	$ \varepsilon < \frac{1}{2} \times 10^{-5}$		
		$10^{1/3} \times 10^{1/7}$	小于3的一个插值点	
2.154434690	1/3	2.99358		$\log 2.99358 = \frac{1}{3} + \frac{1}{7} = 0.47619$
1.389495494	1/7	$ \varepsilon < \frac{1}{2} \times 10^{-5}$	2.99358	

找到合适数据:

2.99358(x_0)	3	3.06688(x_1)
0.47619(y_0)	?	0.48669(y_1)

对数据作线性插值:

$$L_1(x) = \frac{x - 3.06688}{2.99358 - 3.06688} y_0 + \frac{x - 2.99358}{3.06688 - 2.99358} y_1$$

带入需要计算的点: $L_1(3) = 0.47711$.

误差分析: *Lagrange*线性插值的误差

$$R(x) = |f(x) - L_1(x)| \leq \frac{1}{8}(x_1 - x_0)^2 \max_{x_0 \leq \xi \leq x_1} f''(\xi) \text{ 公式}$$

$$f(x) = \log x, \quad f''(x) = -\frac{1}{\ln 10} \cdot \frac{1}{x^2}$$

$$\left| \max_{x_0 \leq \xi \leq x_1} f''(\xi) \right| < \left| -\frac{1}{\ln 10} \cdot \frac{1}{(2.99358)^2} \right| < 0.05,$$

$$|x_1 - x_0| = |3.06688 - 2.99358| = 0.0733$$

$$R(x) = |f(x) - L_1(x)| \leq \frac{1}{8}(0.0733)^2 \times 0.05 \approx 3.36 \times 10^{-5}$$

计算机算得: $\log(3) = 0.477121254719662$,

这里算出得结果具有四位有效数字, 和理论计算一致。 ■

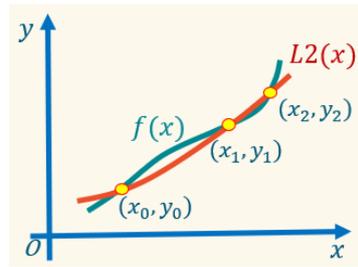
案例后记: 这里我们用 10 的开素数次方所得到的数据作为基础数据, 并运用素数, 合数理论将自然数分类, 并逐步计算出所要寻找的自然数 3 的对数。以此方法可以建立自然数的对数表, 也可以建立传统对数用表。

课程思政: 通过此案例学习, 将理论知识和实践相结合。

第四阶段：拓展探究

插值基函数法构造二次插值：

插值基函数	x_0	x_1	x_2
$l_0(x)$	1	0	0
$l_1(x)$	0	1	0
$l_2(x)$	0	0	1



$$l_0(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)}, \quad l_1(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_2)}{(x_1-x_0)(x_1-x_2)}$$

$$l_2(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)}$$

且 $L_2(x) = l_0(x)y_0 + l_1(x)y_1 + l_2(x)y_2$.

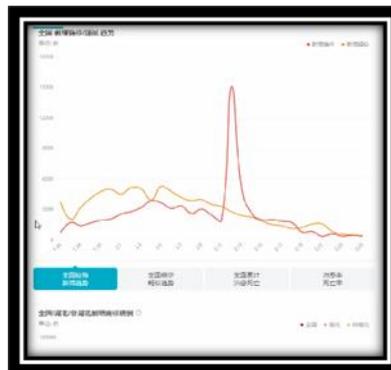
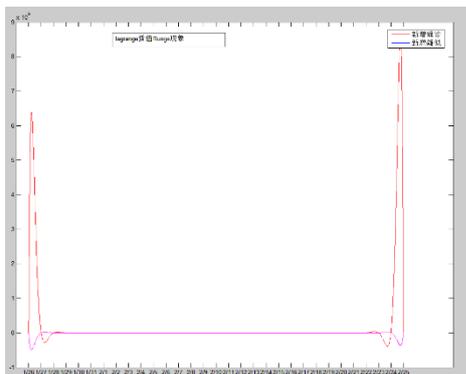
拓展探究：

插值基函数	x_0	x_1	x_2	x_3
$l_0(x)$	1	0	0	0
$l_1(x)$	0	1	0	0
$l_2(x)$	0	0	1	0
$l_3(x)$	0	0	0	1

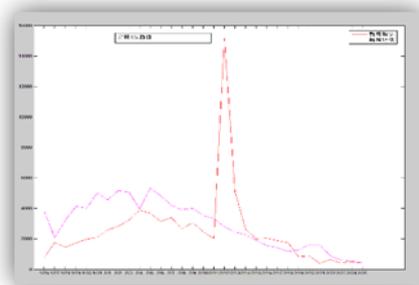
$$L_3(x) = l_0(x)y_0 + l_1(x)y_1 + l_2(x)y_2 + l_3(x)y_3$$

2: 应用边界:对疫情数据进行高次插值构造（引入思政元素）。

直观观察可以发现做高次插值与实际图像有较大偏差。



在现有知识条件下，可以通过构造低图像进行近似模拟。



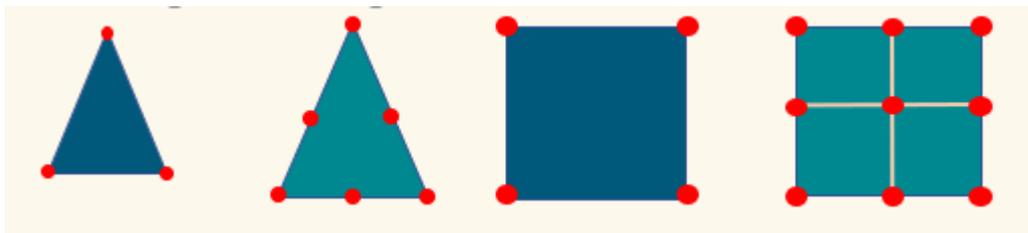
次插值对函数

课程思政：这两年多，我们齐心协力对抗不少考验。但是我们没有惊慌失措，也没有应对，我们相信在“动态清零”的总方针指导下，我们一定会战胜病毒。

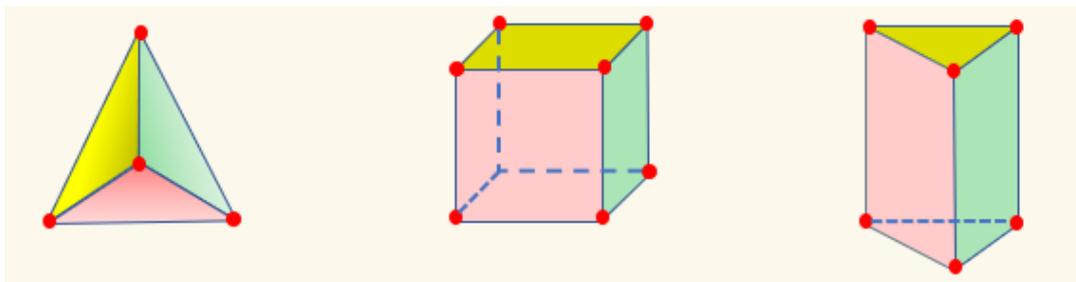
新冠病毒，历经有退缩，而是沉

第五阶段：提出新的问题，带领学生思考深入，学科展望。

1) 了解二维空间的一些基本 Lagrange 元



2) 了解三维空间的一些基本 Lagrange 元



认识问题的方法：用图像和视频，给学生展示，直观看到仅通过高次插值是不能得到我们要的图形的。一方面学生理解方法的局限性，也为其它方法的引入做好引导，方便学生线上学习。

1. 总结

1) 插值基函数法

Lagrange插值多项式

$$\varphi_n(x) = l_0(x)f(x_0) + l_1(x)f(x_1) + \cdots + l_n(x)f(x_n) = \sum_{i=0}^n l_i(x)f(x_i).$$

3) 低次插值多项式能够较好的描述曲线；

2) 高次插值多项式对曲线的模拟容易失真；

五、课后总结和学生问题

1. 本节内容难度适中，在教学过程中除了理论内容外，引导学生理解思政元素；
2. 记忆内容较多，在下节课上课前应组织学生适当复习，课上也需提醒学生注意记忆；
3. 对于案例的学习，是点到即止的，可以适当引导学生课下思考，进一步探究。
4. 通过找规律，探究的方式，学生能够理解插值基函数法，能够理解误差的一般形式。

课程思政案例样例 2

教学案例一

思路：思考对数用表的制作过程，通过插值方法创建自然对数的对数用表。让学生体会用所学知识解决实际问题的成就感。

一、【课本 § 2.1】Lagrange 插值

本案例是利用插值法建立自然数的 $\log(x)$ 的对数用表，用到知识是Lagrange插值。

二、【教学方法】讨论法，实习法，实验法

讨论法：找到自然数的对数，可以怎么做？在所学知识范围内讨论此问题，引导学生利用本节课内容解决问题；

实验法：和学生一起设计算法，进行计算，通过算法实验实现理论分析结论。

【思政案例】

（一） 一个‘古老’的数学用表

说它古老，是因为现在的00后都没有用过这张表，计算器如此方便，已经不需要再查表求对数了。但是，你们知道计算器中的对数是怎么算出来的么？这里我们用刚刚学过的知识编制一张简单的对数表。



师问：如何使用对数表

十一、对数表

N	百分位 (0.000)										千分位 (0.000) $\times 10^{-3}$								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	.0000	.0043	.0086	.0128	.0170	.0212	.0253	.0294	.0334	.0374	4	9	13	17	22	26	30	35	39
1.1	.0414	.0453	.0492	.0531	.0569	.0607	.0645	.0682	.0719	.0755	4	8	12	16	20	24	28	31	35
1.2	.0792	.0828	.0864	.0899	.0934	.0969	.1004	.1038	.1072	.1106	4	7	11	14	18	22	25	29	32
1.3	.1139	.1173	.1206	.1239	.1271	.1303	.1335	.1367	.1399	.1430	3	7	10	13	17	20	23	27	30
1.4	.1461	.1492	.1523	.1553	.1584	.1614	.1644	.1673	.1703	.1732	3	6	9	12	15	19	22	25	28
1.5	.1761	.1790	.1818	.1847	.1875	.1903	.1931	.1959	.1987	.2014	3	6	9	12	14	17	20	23	26
1.6	.2041	.2068	.2095	.2122	.2148	.2175	.2201	.2227	.2253	.2279	3	5	8	11	14	16	19	22	24
1.7	.2304	.2330	.2355	.2380	.2405	.2430	.2455	.2480	.2504	.2529	3	5	8	10	13	15	18	20	23
1.8	.2553	.2577	.2601	.2625	.2648	.2672	.2695	.2718	.2742	.2765	2	5	7	10	12	14	17	19	22
1.9	.2788	.2810	.2833	.2856	.2878	.2900	.2923	.2945	.2967	.2989	2	5	7	9	11	14	16	18	21
2.0	.3010	.3032	.3054	.3075	.3096	.3118	.3139	.3160	.3181	.3201	2	4	7	9	11	13	15	17	19
2.1	.3222	.3243	.3263	.3284	.3304	.3324	.3345	.3365	.3385	.3404	2	4	6	8	10	12	14	17	19
2.2	.3424	.3444	.3464	.3483	.3502	.3522	.3541	.3560	.3579	.3598	2	4	6	8	10	12	14	16	18
2.3	.3617	.3636	.3655	.3674	.3692	.3711	.3729	.3747	.3766	.3784	2	4	6	8	9	11	13	15	17
2.4	.3802	.3820	.3838	.3856	.3874	.3892	.3909	.3927	.3945	.3962	2	4	5	7	9	11	13	14	16

N	百分位 (0.000)										千分位 (0.000) $\times 10^{-3}$								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.2	.9638	.9643	.9647	.9652	.9657	.9661	.9666	.9671	.9675	.9680	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9.3	.9685	.9689	.9694	.9699	.9703	.9708	.9713	.9717	.9722	.9727	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9.4	.9731	.9736	.9741	.9745	.9750	.9754	.9759	.9763	.9768	.9773	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9.5	.9777	.9782	.9786	.9791	.9795	.9800	.9805	.9809	.9814	.9818	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9.6	.9823	.9827	.9832	.9836	.9841	.9845	.9850	.9854	.9859	.9863	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9.7	.9868	.9872	.9877	.9881	.9886	.9890	.9894	.9899	.9903	.9908	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9.8	.9912	.9917	.9921	.9926	.9930	.9934	.9939	.9943	.9948	.9952	0	1	1	2	2	3	3	4	4
9.9	.9956	.9961	.9965	.9969	.9974	.9978	.9983	.9987	.9991	.9996	0	1	1	2	2	3	3	4	4

说明:

- $\text{Log}9.9 \approx 0.9956 \approx \boxed{0.995635194}$
- $\text{Log}9.99 \approx 0.9996 \approx \boxed{0.99965488}$
- $\text{Log}9.999 \approx 0.9996 + 4 \times 10^{-4} \approx 1 \approx \boxed{0.999956568}$

提出本案例需要解决的问题 1: 这些表上的数据是怎么算出来的?

(二) 分析问题 (制作自然数的对数表)

1、根据对数的运算规律可知:



例 1: 已知: $10^{a_1} = b_1$, $10^{a_2} = b_2$,

(1) $a = a_1 + a_2$, $b = b_1 + b_2$, 求 $\log b$?

(2) $a = a_1 - a_2$, $b = b_1/b_2$, 求 $\log b$?

解: (1) $10^{a_1+a_2} = 10^{a_1} \times 10^{a_2} = b_1 \times b_2 = b$; 则 $\log b = a_1 + a_2$.

(2) $10^{a_1-a_2} = 10^{a_1}/10^{a_2} = b_1/b_2 = b$; 则 $\log b = a_1 - a_2$.

师问 1: 如果能找到一些特定点的对数, 是不是可以求出更多对数呢?

例 2: 已知 $10^{\frac{1}{2}} = 3.162277660$, $10^{\frac{1}{3}} = 2.154434690$,

根据例 1 结论, 可知

$$\log(3.162277660 \times 2.154434690) = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6},$$

即

$$\log(3.162277660 \div 2.154434690) = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6},$$

即

$$\log(1.467799267565637) = \frac{1}{6},$$

初步方法 1: 如果已知一些特殊点的对数值, 就可以求出更多点的对数值。

2、师问 2: 选择哪些点作为特殊点? 这些特殊点是怎么算出来?

学生讨论: 对数运算的特殊性, 可以借助于指数运算, 找基本数据。

这里做出一些素数倒数的对数, 即 10 的开方运算比较容易实现:

答: 我们可以素数的倒数的对数为基本数据, 再通过对数据的乘除组合求出更多的对数。

开方	基础真数b	log b	指数	基本开方	基础真数b	log b	指数
$\sqrt[11]{10}$	3.162277660	0.500000	$1/2$	$\sqrt[11]{10}$	1.232846739	0.090909	$1/11$
$\sqrt[13]{10}$	2.154434690	0.333333	$1/3$	$\sqrt[13]{10}$	1.193776642	0.076923	$1/13$
$\sqrt[17]{10}$	1.584893192	0.222222	$1/5$	$\sqrt[17]{10}$	1.145047570	0.058824	$1/17$
$\sqrt[19]{10}$	1.389495494	0.142857	$1/7$	$\sqrt[19]{10}$	1.128837892	0.052632	$1/19$

3、做简单算法，运行出任意两个数据乘除的对数表（指导学生上机操作，制作算法）

	对数	真数	对数	真数
<pre>AAA=(2.162277660 2.154434690 1.584893192 AAA=(1/2 1/3 1/5 1/7 1/11 1/13 1/17 %输出说明，2的变量=>2的幂，B 1. .</pre>	0.252631578947368	1.78987489902431	0.252631578947368	1.78987489902431
<pre>Function [B] = Base_in(A,X) %UNTITLED 此处显示有关此函数的摘要 % 此函数计算并返回 n=length(A); ab=[]; lna_b=[]; a_b=[]; lna_b=[]; e=[]; num=[]; k=0; for i=1:n %取部分循环对数并存储 for j=1:n a=A(i); if i<j %i^j时简单的a*b, b=A(j); c=a*b; d=a/b; k=k+1; ab(k)=c; lna_b(k)=X(i)+X(j); a_b(k)=d; lna_b(k)=X(i)-X(j); end end end for i=1:n %i^j时n^2 a(i)=A(i)*A(i); num(i)=X(i)+X(i); end for i=1:n B=[lnab lna_b num;ab a_b e]'; end</pre>	0.258410256410256	1.804721766368754	0.258410256410256	1.804721766368754
	0.258823529411765	1.814778098209144	0.258823529411765	1.814778098209144
	0.274509803921569	1.881524179820756	0.274509803921569	1.881524179820756
	0.276923076923077	1.892098472674421	0.276923076923077	1.892098472674421
	0.280701754385965	1.908542143445341	0.280701754385965	1.908542143445341
	0.285714285714286	1.930697727846304	0.285714285714286	1.930697727846304
	0.290909090909091	1.953930403420501	0.290909090909091	1.953930403420501
	0.300000000000000	1.995262315443147	0.300000000000000	1.995262315443147
	0.342857142857143	2.202201948755277	0.342857142857143	2.202201948755277
	0.357142857142857	2.275845926564768	0.357142857142857	2.275845926564768
	0.389564912280702	2.432097513911274	0.389564912280702	2.432097513911274
	0.392156862745098	2.466930206508204	0.392156862745098	2.466930206508204
	0.400000000000000	2.511886430047949	0.400000000000000	2.511886430047949
	0.409090909090909	2.565020906463216	0.409090909090909	2.565020906463216
	0.410256410256410	2.571913809636511	0.410256410256410	2.571913809636511
	0.423076923076923	2.648969286830820	0.423076923076923	2.648969286830820
	0.424242424242424	2.656087781954976	0.424242424242424	2.656087781954976
	0.441176470588235	2.761699813047942	0.441176470588235	2.761699813047942
	0.447368421052632	2.801356760267222	0.447368421052632	2.801356760267222
	0.476190476190476	2.993577293872287	0.476190476190476	2.993577293872287
	0.533333333333333	3.414548872789630	0.533333333333333	3.414548872789630
	0.552631578947368	3.569698847933092	0.552631578947368	3.569698847933092
	0.558823529411765	3.620958350248286	0.558823529411765	3.620958350248286
	0.576923076923077	3.775053206026418	0.576923076923077	3.775053206026418
	0.590909090909091	3.898603700943551	0.590909090909091	3.898603700943551
	0.642857142857143	4.393970559346863	0.642857142857143	4.393970559346863
	0.666666666666667	4.641588833475396	0.666666666666667	4.641588833475396
	0.700000000000000	5.011872334547690	0.700000000000000	5.011872334547690
	0.833333333333333	6.812920690116026	0.833333333333333	6.812920690116026
	1.000000000000000	9.99999998935076	1.000000000000000	9.99999998935076

4、提出这里的具体计算目标，计算 $\log(2)$ 。

学生发现：通过对基本数据表中 8 组数据可以得到 64 组数据，从表中找不到 $\log(2)$ ，但是可以找到

2.993577293872287，很接近。

学生思考：是不是可以继续做类似的算法？可以得到相应的结果么？

解决办法：用上述算法，对第一次计算出的数据继续计算一次。

实验得：得到与 2 很接近的对数值，但此时产生了 4096 组数，对计

算机的消耗比较大。

师问：是不是可以从上述 64 个数中求出 $\log(2)$ 呢？

(三)、解决问题

方法：用学过的插值法可以解决此问题。

插值法(这里我们选择线性插值)

```

0. 0000000000000000 2. 993577293872287
0. 300751879690248 1. 998719639795379
0. 301166581385501 2. 000624123571501
0. 301166581385501 2. 000624123571502
0. 301166581385501 2. 000624123571503
0. 301214574899795 2. 000850199263881
0. 301214574899795 2. 000850199263881
0. 301931298835324 2. 004154965633768
0. 301931298835324 2. 004154965633768
0. 301931298835324 2. 004154965633768
0. 302413273801508 2. 00638038793978
0. 302413273801508 2. 00638038793978
0. 302413273801508 2. 00638038793978
0. 302578774387009 2. 011773869271451
0. 302578774387010 2. 011773869271451
0. 303013833225598 2. 012961221209404
    
```

$$L_1 = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} y_1$$

x_0	x	x_1
y_0	?	y_1

1、找两个和 2 很接近的数作为插值节点

1.99526	2	2.20220
0.30000	?	0.34286

根据插值公式可求得

$$L_1(2) = \frac{2 - 2.20220}{1.99526 - 2.20220} \times 0.30000 + \frac{2 - 1.99526}{2.20220 - 1.99526} \times 0.34286 = 0.300982$$

用计算机算出 $\log(2)=0.30102999567$ ，计算出来得结果可以和这个数据比较。

结果比较粗糙：我们计算得结果有两位有效数字。查对数用表有四位有效数字。

用学过的插值误差求这里算出的 $\log(2)$ 的误差。

误差分析： Lagrange 线性插值的误差公式

$$R(x) = |f(x) - L_1(x)| \leq \frac{1}{8}(x_1 - x_0)^2 \max_{x_0 \leq x \leq x_1} f''(\xi)$$

$$f(x) = \log x, \quad f''(x) = -\frac{1}{\ln 10} \cdot \frac{1}{x^2}$$

$$\left| \max_{x_0 \leq x \leq x_1} f''(\xi) \right| < \left| -\frac{1}{\ln 10} \cdot \frac{1}{(1.99526)^2} \right| < 0.11,$$

$$|x_1 - x_0| = |2.20220 - 1.99526| = 0.20694$$

$$R(x) = |f(x) - L_1(x)| \leq \frac{1}{8}(0.20694)^2 \times 0.11 \approx 0.589 \times 10^{-3} < \frac{1}{2} \times 10^{-2}$$

计算机算得： $\log(2) = 0.30102999567$ ，

这里算出得结果具有两位有效数字，和理论计算一致。□

(三) **思考：** 这里得误差比较大，为什么？有什么方法可以减少误差？

途径：1：减小插值区间的长度；（在已知数据表基础上通过简单乘除寻找与 2 接近的对数即可。）

2：提高插值节点的个数；（会使问题变得更加复杂，不选用。）

结论： 1、当区间足够小时，计算出来的精度就更高。

2、寻找其它素数的对数值方法相同。

3、自然数可以分解为素数的乘积，所以可以求出相应的自然数对数。

学生可以通过反复实验，上机操作，找到上述传统对数表中的数据。

教学案例二

思路：以疫情数据为基础，通过所学插值知识做出网上公布的疫情数据图。并通过疫情数据变化引入课程思政。

一、【课本 § 2.7】样条插值

本案例是应用所学知识分析并认识样条函数的构造，以及样条插值和其它插值的不同。通过算法设计让学生不但学习样条插值，并且能够认识不同插值的优缺点，了解应用环境。使学生对各种插值形式产生深刻印象。

二、【教学方法】启发式，递进式，探究式

启发式：通过官方统计图，引导学生思考所学知识，在所学知识内选择可以用来解决问题的内容；

递进式：针对学生提出的方法，根据课堂所学知识分析，哪种方法是合适解决此问题；

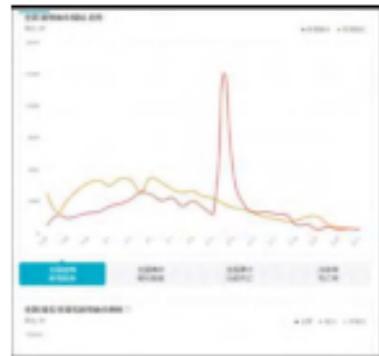
探究式：分析完问题后，具体实践，引导学生对所思考的方法探究，并通过算法设计找到解决问题的最佳途径。

三、【案例】

(一)、**提出问题：**疫情数据变成连续曲线的方法截取网络上从1月26号——2月25号共31天的新增病例和疑似疫情数据；

每日疑似病例: $Covid19_yisi = [3806\ 2077\ 3248\ 4148\ 4812\ 5019\ 4562\ 5173\ 5072\ 3971\ 5328\ 4833\ 4214\ 3916\ 4008\ 3536\ 3342\ 2807\ 2450\ 2277\ 1918\ 1563\ 1432\ 1185\ 1277\ 1614\ 1614\ 882\ 620\ 530\ 439]$;

每日新增病例: $Covid19_quezhhen = [769\ 1771\ 1459\ 1737\ 1982\ 2102\ 2590\ 2829\ 3235\ 3887\ 3694\ 3151\ 3399\ 2653\ 3073\ 2484\ 2022\ 15153\ 5093\ 2644\ 2009\ 2051\ 1891\ 1751\ 825\ 892\ 399\ 649\ 416\ 517\ 411]$;



如何通过上述数据，运用所学知识，画出与官方统计图相同的疫情数据图？

课程思政：数学方法可以给我们带来理性思维，疫情数据的变化和分析为我们精准防控疫情提供了科学依据。

(二)：寻找解决问题的途径

将数据用连续曲线表达的方式：插值。

学过的插值：*Lagrange*插值，*Newton*插值，分段线性插值，*Hermit*插值，*Spline*插值。

逐个分析不同插值的特点：

*Lagrange*插值，*Newton*插值：这两种插值方法具有相同的插值多项式。

对学生提出**问题1**：如果采用一次插值，是否可以？

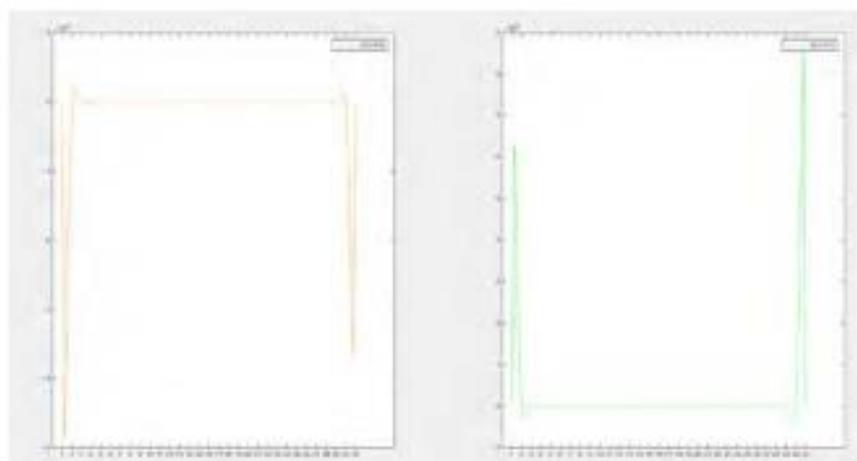
答：对于一次*Lagrange*插值，只需两个节点，这里有31个节点，显然节点数过多，所以不行。

对学生提出**问题2**：如果采用高次插值，31个点可以构造多少次插值？

答：30次插值。

师问：30次插值会是什么样子？

(用设计好的算法画出30次插值)

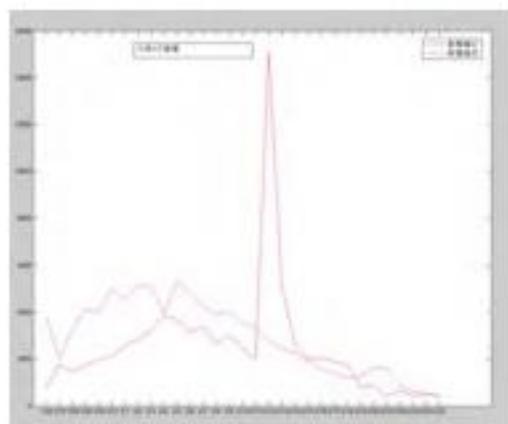


提出探究式**问题3**：做分段插值是否可以？

学生思考：分段线性插值。

用课前设计好的算法做出分段线性插值，让学生观察，与官方统计图差别。

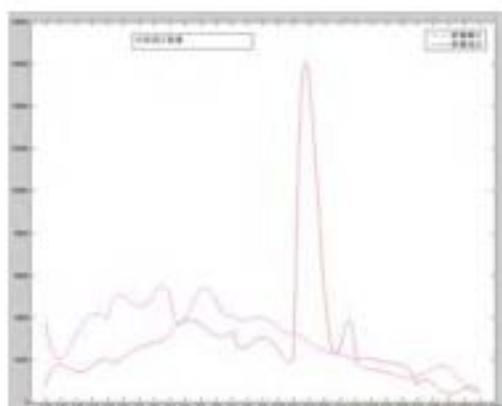
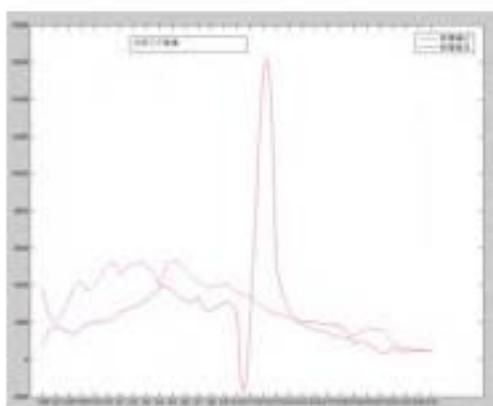
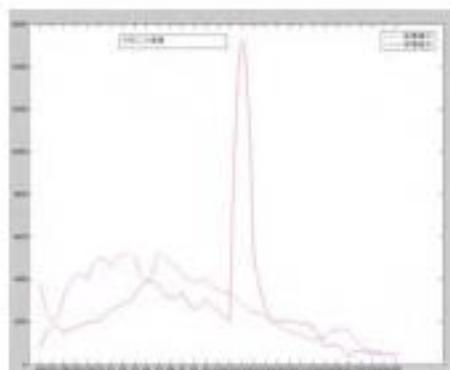
答：像，但不光滑。并且每两个点之间是线段，不是曲线。



学生问：是不是可以采用分段的2次插值，这样点和点之间就是光滑曲线了。

将学生的思考转化成图像，这样可以看到和官方图像有相似之处，但是还有许多尖点，插值区间的交界点处不光滑。

问题4：是否可以通过提高分段的次数进行插值，也就是让每一段的插值节点适当多些？



通过观察图像，可以发现：

1：仍会有节点处不光滑的情况，并且从问题2可知，随着插值节点数的增多，会使插值图像偏离原图像；

2: 节点区间之间和官方图片的弯曲度有差别;

解决办法: 选择带有导数的插值公式, 保持光滑度和弯曲度。

问题5: 带有导数的插值学了 $Hermit$ 插值和样条插值, 评估一下哪个可能性更大?

学生思考: 样条插值是分段的 $Hermit$ 插值, 并且在插值条件中包括了二阶导数连续, 即函数的弯曲度和连续性可以保持。单纯的分段 $Hermit$ 插值需要取值点处的导数值, 但是原始数据只有点值, 显然不足以做出 $Hermit$ 插值。这里可以尝试样条插值。

带领学生运用学习过的样条插值的内容, 针对此数据集进行分析:

1: 确定边界条件

根据数据特征, 可以选用第二类边界条件, 需要通过数值微分构造边界处的导数值;

对疑似病例求边界处的数值微分, 取 $y(i) = Covid19_yisi(i), i = 1, 2, \dots, 31$. $y(1) = 3806$, $y(2) = 2077, y(30) = 530, y(31) = 439$, 设时间步长为 $h_i = 1(i = 1, 2, \dots, 30)$, 设 m_i 为数据点处的导数值, 则

$$m_0 = \frac{2077 - 3806}{1} = -1729, \quad m_{30} = \frac{439 - 530}{1} = -91.$$

2: 确定方程组

$$\alpha_i = \frac{h_{i-1}}{h_{i-1} + h_i} = \frac{1}{2}, \quad \beta_i = 3 \left(\frac{1 - \alpha_i}{h_{i-1}} (y_i - y_{i-1}) + \frac{\alpha_i}{h_i} (y_{i+1} - y_i) \right) = \frac{3}{2} (y_{i+1} - y_{i-1}).$$

算出相关系数 β_i ,

```
beta =
1.0e+03 *
1 至 16 列
-1.7290 -0.8370  3.1065  2.3480  1.3065 -0.3750  0.2210  0.7650 -1.8030  0.3840  1.2930 -1.6710 -1.3755 -0.3090 -0.5700 -0.9990
17 至 31 列
-1.0935 -1.3380 -0.7950 -0.7980 -1.0710 -0.7290 -0.5670 -0.2325  0.6435  0.5055 -1.0980 -1.4910 -0.5280 -0.2715 -0.0910
```

$$\begin{cases} m_0 = \beta_0, \\ (1 - \alpha_i)m_{i-1} + 2m_i + \alpha_i m_{i+1} = \beta_i, \quad i = 1, 2, \dots, 29, \\ m_{30} = \beta_{30}, \end{cases}$$

3: 求解方程组(追赶法)

解得 m_i ,

★

1.0e+03 *

1 至 30 列

-1.7290 -0.3555 1.4770 0.6605 0.5731 -0.3298 0.0362 0.6570 -1.1341 0.2733 0.9089 -0.9229 -0.4593 0.0089 -0.1945 -0.3711

17 至 31 列

-0.3193 -0.5386 -0.3021 -0.2429 -0.4234 -0.2097 -0.1968 -0.1371 0.2803 0.3031 -0.4835 -0.5732 -0.2078 0.3485 -1.7290

4: 对每一段数据做分段 $Hermit$ 插值,

$$H(x) = \sum_{i=0}^{30} (y(i) * h_i(x) + m_i * H_i(x)),$$

其中:

$$h_0(x) = \begin{cases} \left(1 + 2 \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}\right) \left(\frac{x - x_1}{x_0 - x_1}\right)^2 & x_0 \leq x \leq x_1, \\ 0 & x_1 \leq x \leq x_n. \end{cases}$$

$$h_i(x) = \begin{cases} \left(1 + 2 \frac{x - x_i}{x_{i-1} - x_i}\right) \left(\frac{x - x_{i-1}}{x_i - x_{i-1}}\right)^2 & x_{i-1} \leq x \leq x_i, \\ \left(1 + 2 \frac{x - x_i}{x_{i+1} - x_i}\right) \left(\frac{x - x_{i+1}}{x_i - x_{i+1}}\right)^2 & x_i < x \leq x_{i+1} \end{cases}, i = 1, 2, \dots, 29,$$

[a, b] \setminus [x_{i-1}, x_{i+1}].

$$h_{30}(x) = \begin{cases} \left(1 + 2 \frac{x - x_n}{x_{n-1} - x_n}\right) \left(\frac{x - x_{n-1}}{x_n - x_{n-1}}\right)^2 & x_{n-1} < x \leq x_n, \\ 0 & x_0 \leq x \leq x_{n-1}. \end{cases}$$

$$H_0(x) = \begin{cases} (x - x_0) \left(\frac{x - x_1}{x_0 - x_1}\right)^2 & x_0 \leq x \leq x_1, \\ 0 & x_1 \leq x \leq x_n. \end{cases}$$

$$H_i(x) = \begin{cases} (x - x_i) \left(\frac{x - x_{i-1}}{x_i - x_{i-1}} \right)^2 & x_{i-1} \leq x \leq x_i, \\ (x - x_i) \left(\frac{x - x_{i+1}}{x_i - x_{i+1}} \right)^2 & x_i < x \leq x_{i+1}, \\ 0 & [a, b] \setminus [x_{i-1}, x_{i+1}]. \end{cases}, i = 1, 2, \dots, 29,$$

$$H_{30}(x) = \begin{cases} (x - x_n) \left(\frac{x - x_{n-1}}{x_n - x_{n-1}} \right)^2 & x_{n-1} < x \leq x_n, \\ 0 & x_0 \leq x \leq x_{n-1}. \end{cases}$$

4: 建立算法, 画出图形

```

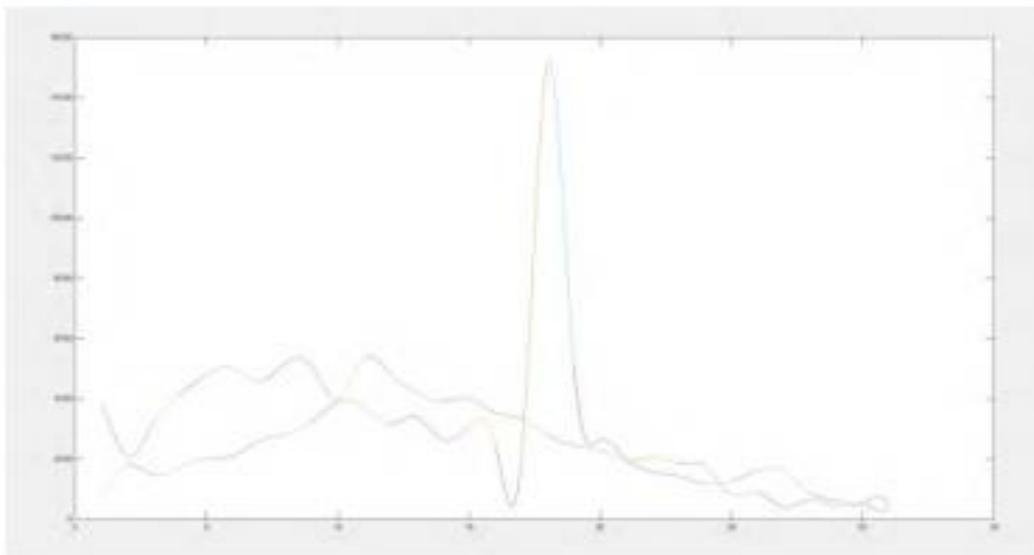
%拉格朗日插值构造
%时间跨度: 1月26号——2月29号
%数据值: 新增疑似病例, A=[3806 2077 3248 4148 4812 501
%数据值: 新增确诊病例, B=[789 1771 1459 1737 1982 2102
Covid19_yisi=[3806 2077 3248 4148 4812 5019 4562 5173
Covid19_qazhen=[789 1771 1459 1737 1982 2102 2590 285
X=[1:31];
%用数据值微分求一阶导数做为边界条件WWWW
C=[-1729 -91];
y= Spline(X, Covid19_yisi, C, 1)
for i=1:2:31
    x_fendian=(X(i-1)+0.02:X(i));
    plot(x_fendian, y(1,i-1));
    hold on;
end
hold on
C=[3002 -106];
z= Spline(X, Covid19_qazhen, C, 1)
for i=1:2:31
    x_fendian=(X(i-1)+0.02:X(i));
    plot(x_fendian, z(1,i-1));
    hold on;
end
hold off

```

```

%拉格朗日插值构造
%时间跨度: 1月26号——2月29号
%数据值: 新增疑似病例, A=[3806 2077 3248 4148 4812 501
%数据值: 新增确诊病例, B=[789 1771 1459 1737 1982 2102
Covid19_yisi=[3806 2077 3248 4148 4812 5019 4562 5173
Covid19_qazhen=[789 1771 1459 1737 1982 2102 2590 285
X=[1:31];
%用数据值微分求一阶导数做为边界条件WWWW
C=[-1729 -91];
y= Spline(X, Covid19_yisi, C, 1)
for i=1:2:31
    x_fendian=(X(i-1)+0.02:X(i));
    plot(x_fendian, y(1,i-1));
    hold on;
end
hold on
C=[3002 -106];
z= Spline(X, Covid19_qazhen, C, 1)
for i=1:2:31
    x_fendian=(X(i-1)+0.02:X(i));
    plot(x_fendian, z(1,i-1));
    hold on;
end
hold off

```



5: 回顾最初的问题

*Lagrange*插值是多项式插值，具有很好的光滑度，为什么画不出这个图形呢？

引导学生思考分段线性插值引入时讲过的*Runge*现象。这里也和学生们一起验证了这个理论结果。

课后思考：1. 确诊病例的画图过程，自己实践。

2. 更换边界条件，对这个问题的影响大不大？即利用数值微分做边界的二阶导数。学生可以自己尝试。

团队老师指导学生科创竞赛





河南工程学院

学 生：曹乾鹏
秦志伟
常 侠

指导老师：刘占伟

荣获二零二一年高教
社杯全国大学生数学建模
竞赛本科组二等奖。



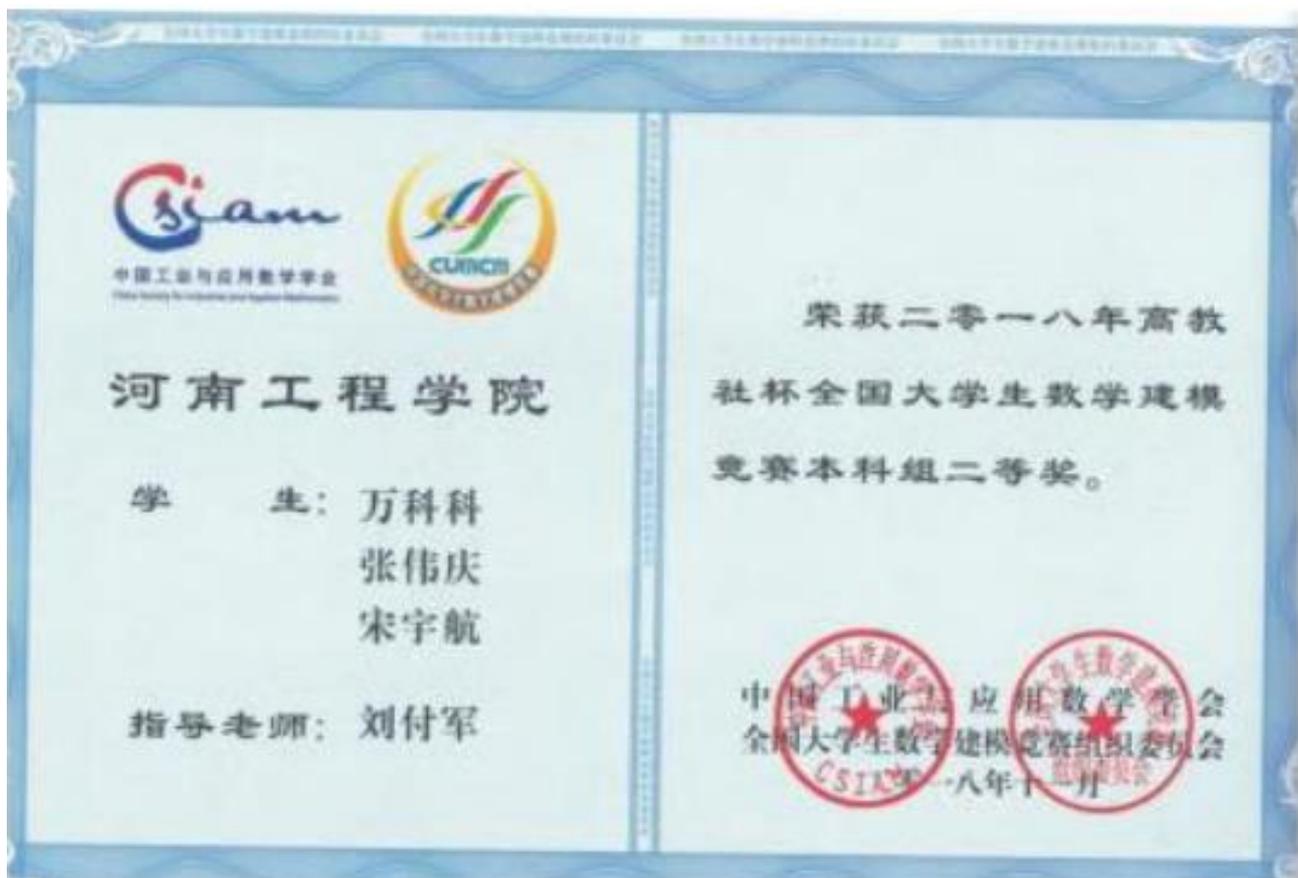
河南工程学院

学 生：王裴宏
高梦凡
孔维冬

指导老师：刘占伟

荣获二零二一年高教
社杯全国大学生数学建模
竞赛本科组二等奖。







河南工程学院

学 生：朱一波
王锦浩
杜婷伟

指导老师：刘付军

荣获二零一九年高教
社杯全国大学生数学建模
竞赛本科组二等奖。



河南工程学院

学 生：赵 鑫
李星雨
贾思晨

指导老师：刘付军

荣获二零一九年高教
社杯全国大学生数学建模
竞赛本科组二等奖。







2019 全国大学生数学建模竞赛

获 奖 证 书

河南工程学院

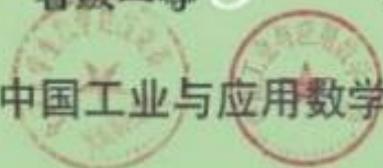
学生：田惠岷、胡振国、张含 *Contest* 荣获

指导老师：刘占伟

in Modeling

河南赛区 省级一等奖 奖

中国工业与应用数学学会



2019 全国大学生数学建模竞赛

获 奖 证 书

河南工程学院

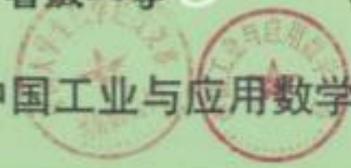
学生：杨义曦、陈新梅、吕金鸽 *Contest* 荣获

指导老师：刘占伟

in Modeling

河南赛区 省级一等奖 奖

中国工业与应用数学学会





2020 全国大学生数学建模竞赛
获 奖 证 书

河南工程学院

学生：张芷怡、黄文强、张 萌

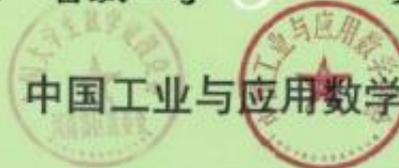
荣获

指导老师：刘占伟

*Mathematical Contest
in Modeling*

河南赛区 省级一等 奖

中国工业与应用数学学会



2020 全国大学生数学建模竞赛
获 奖 证 书

河南工程学院

学生：任远宁、韩昊澎、许峻实

荣获

指导老师：刘占伟

*Mathematical Contest
in Modeling*

河南赛区 省级一等 奖

中国工业与应用数学学会





2021 全国大学生数学建模竞赛
 获 奖 证 书

河南工程学院

学生：杜岩芳、李奕澎、常方圆 *Mathematical Contest* 荣获

指导老师：刘占伟 *in Modeling*

河南赛区 省级一等

中国工业与应用数学学会



2021 全国大学生数学建模竞赛
 获 奖 证 书

河南工程学院

学生：张晓璇、段婉如、钱浩鑫 *Mathematical Contest* 荣获

指导老师：刘占伟 *in Modeling*

河南赛区 省级一等

中国工业与应用数学学会



2021 全国大学生数学建模竞赛

获奖证书

河南工程学院

学生：杨家宝、吕梦丹、杨帆 *Mathematical Contest*

指导老师：刘占伟

in Modeling

河南赛区 省级一等奖

中国工业与应用数学学会





获奖证书

河南工程学院 李钰涛 田雯惠 吴紫艳 的作品 《基于偏微分方程下新型工业材料导热性能的检测》 在第十五届“挑战杯”河南省大学生课外学术科技作品竞赛中荣获

三等奖

指导老师：刘付军
特发此证，以资鼓励。



共青团河南省委 河南省教育厅 河南省科学技术协会 河南省社会科学院 河南省学生联合会

二〇二一年六月

数学文化活动材料，照片等



数学文化季之数学趣味竞赛

理学院宣传部 河南工程学院理学院 2022-04-10 22:16



数学文化季之数学趣味竞赛



为了丰富同学们的业余生活，使全校学生对数学文化有更深入的了解，感受到数学之美，由共青团河南工程学院委员会主办，理学院数学建模协会承办的数学趣味竞赛于2022年4月8日、9日在西区教学楼火热开展。

比赛进行中

本次比赛，共有74支队伍成功报名。2022年4月8日，74支队伍在六号楼6203、6204、6302、6303、6304五个分会场举行初赛，比赛题目十分激烈，每支队伍的表现都十分出色，大家争分夺秒思维活跃，激烈角逐决赛名额。



经过激烈紧张的初赛，共有16支队伍突出重围进入决赛参加最后的比拼！



进击决赛

2022年4月9日，我们16支精锐小分队于6203集合，展开最终的比拼。经过初赛的重重考验与筛选，大家都投入到比赛紧张的氛围中，为着一个目标而努力。



最终有6支队伍获奖，他们分别是

一等奖

赵文凯、杜文凯、谢崇业

二等奖

孙超、陈甜甜、闫爽

冯宝阳、陈龙龙、杜华森

三等奖

杨宏星、周云龙、时自立

孙艳萍调研南开大学和北航

调研报告

第八届西浦全国大学教学创新大赛

实地调研报告

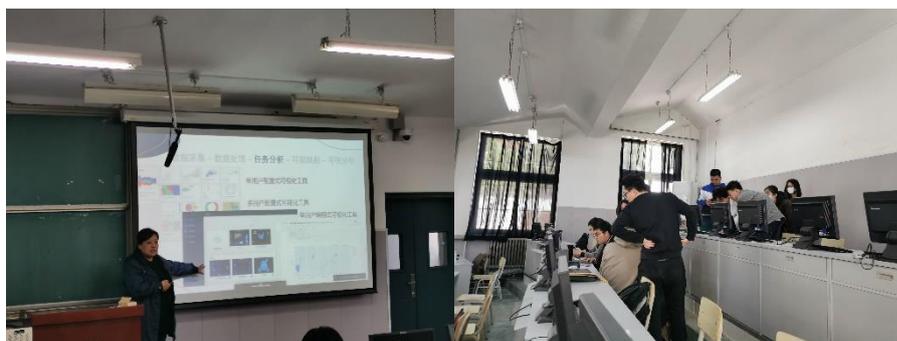
河南工程学院教育教学研究改革资助项目(2021JYYB011)

请每位调研员参考该报告模板，并在 2023 年 4 月 30 日前登陆西浦学习超市平台

(<https://core.xjtlu.edu.cn/local/login/manual.php?noredirect=1&passive=off>) 独立完成并各自提交调研报告。

每个模块的内容都有对应的访谈问题，可酌情参考撰写。

调研对象	高裴裴
调研日期	4月7日
调研地点	南开大学，访谈地点：教学楼主楼 104
教学场所	听课地点：教学楼主楼 111
请列举您此次的调研对象并简要描述调研过程 (200-300字)	<p>课堂观摩：高裴裴老师课堂，</p> <p>课程名称：《大数据可视化基础》</p> <p>课程类型：通识选修课</p> <p>学生访谈：张晟颖，阿米尔江，魏怡萍</p> <p>同事访谈：李兴娟，蔡庆琼</p> <p>调研过程：</p> <p>1、走进课堂：观察并记录了课堂中的重要环节和学生的学习过程，体验 P-Mase 模型的教学实施过程。教师和学生之间的互动，沟通，体现了学生参与课堂，积极与教师合作，并融入教学的过程。</p>





2、学生调研：学生通过课程学习，掌握了数据分析的基本方法，并完成老师布置的任务，获得正向反馈。学生很积极认真的回答我提出的问题，并将自己体会到的老师的教学方式进行简要讲述，和教师所倡导的 P-Mase 研究性教学模式完全一致。学生非常喜欢这门选修课，并高质量的完成教师提出的各个阶段的学习要求。



3、同事访谈：介绍了同事们一起编写课本，教案，重构课堂的过程，也谈到了课程改造的目的，即将相关应用技术与学生专业内容紧密联系，建立融合与使命式学习模式，将解决问题思维贯穿教学设计过程，培养学生为求解问题而进行研究和探索的思维模式。

通过您的了解，您认为学生的主要学习成果是什么？学习成果可

本门课是一门校级通识选修课，由于其应用性强，可以给学生求职和申请国外大学继续深造提供比较大的帮助，所以选修此课程的大多是大二或大三学生，由于其课程中也有一部分理论内容，大一学生选修相对较少。

魏怡萍同学认为通过本门课程学习，能够学会制作图表，对数据做合理的分析。同时由于老师将比较新颖，好用的软件引入课堂，辅助教学，学生通过学习此课程，能够比较直观的将自己专业相关数据内容进行动态展示，并结合专业知识做出理性分析。

从知识、技能、素养、品格等角度来考量。可参考学生访谈第二、三题；教师访谈第一、二题。(300-500字)

张晟颖同学说这是一门非常特别的选修课，同学们都非常想选修到这门课程，授课形式非常喜欢。不仅能够通过软件得到很神奇的图案，并且在完成大作业的过程中经历开题，中期和结题的过程中加深了对所学专业知识的学习。在老师不断指导和帮助的过程中，保持了不断的学习兴趣，每节课都能学到新知识，提升了学习和思考的能力。

李兴娟老师说学生完成大作业的过程中，对学生选题精准指导，将 OBE 的教学理念融入课程和指导学生的过程中，培养学生思考问题，分析问题，解决问题的能力。

大数据可视化——讲述自己的数据故事

2022-11-3 新注册用户

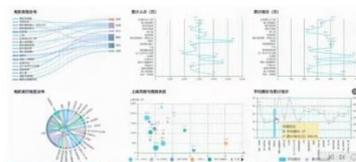


01 课程信息

《大数据可视化基础》的主讲教师为南开大学高裴斐老师，授课半学期。高老师坚持理论与实践相结合的教学理念，在这半学期里，老师会通过介绍 Saca Dataviz, Flourish, Tableau, Python TVTK, RAWGraphs, DataFocus 等可视化工具，将看似单调枯燥的数据转换成令人赏心悦目的图像，借助于图形化手段，清晰有效地传达与沟通信息，带领同学们感受数据可视化之美。

作品六 《中国电影票房Top20分析》

作者：2111718 张子阳



该作品通过爬取相关数据以及可视化分析，对中国电影票房Top20概况及其影响因素做了简要分析。从时间上来说，我们能够看到2018-2019年的电影行业发展势头很猛，出现了很多高分电影；也不难发现观众喜闻乐见的电影类型多为剧情片和喜剧片，而我国的科幻片和动画片仍有着很大的发展空间；票价与场次的关系有但微小，可以看出观众对于一部真正的好电影的热情不会因为票价而却步。除此之外，本作品还对其他相关因素对票房的影响做出了分析，如首映日票房、发行地区、人次与场次的关系等。

02 往届优秀作品展示

作品一 《中国产业转移影响研究》

作者：1814119 张砚程、1914030 高杰



该作品深入探究了中国产业转移发展情况及背后影响原因，主要使用了echarts和flourish两项可视化工具，并配合stata和html语言进行数据分析和页面实现。首先利用flourish制作动态变化条形图、折线图、面积图等，形成故事集，由点即面展现中国产业转移发展的特点和问题。利用stata进行中介效应模型和空间杜宾模型回归分析，探究影响产业转移的因素。最后利用 echarts 配合在 dreamweaver 上编写的html语言制作仪表盘，全面展现产业转移方向和描述回归结果。

作品二 《全球生态格局调研——碳排放现状可视化及政策分析》

作者：1912297 赵张璇、2013152 罗艺豪

作品九 《中国人口问题》

作者：2112780 陈鑫柔



左右滑动查看更多

该作品指出，为缓解人口老龄化的问题，我国推行了三孩政策，但该政策的推行仍然存在问题。虽然我国GDP的在逐年上涨，但是我国各省市的房价也居高不下，还有教育方面，现在只有很少一部分的青少年能够顺利从高中毕业，入学率和毕业率存在差值。而且仍然有很大一部分人面临着入学困难的问题，这两重因素相加，会很大的降低繁育后代的热情。而部分人大代表在会上所提的建议却也有失偏颇，不够合理，我们不应该因噎废食，为了改变人口现状而采取一些损害大部分人利益的行为。

往届同学课程感言

这学期的学习中收获很多，学习到了很多数据可视化的知识，学习操作可视化工具，见到了许多大佬的作品。真的学到了很多非常实用的技能，十分感谢高老师这学期的指导与帮助！

在这门课上收获了很多实用的可视化技巧！不仅掌握了 tableau , rawgraph , baidu ai 等平台的入门方法，还借助老师提供的诸多案例而获得了很多可视化的灵感。对于商科学生来说，代码的内容和难度也恰到好处，收获很大。

作为统计学类的学生，很幸运能选上这门课。这门课所介绍的 flourish , dataviz , rostm6 等等实用的工具或者网站为我们展现了数据可视化丰富多彩的世界。这为我们完成课业内或是各种比赛中的数据处理提供了很大帮助。

很幸运能够选上这门课，课上干货很多也不乏趣味性。尤其是学到 flourish , sacadatavize 等可视化工具，给我的专业课带来了很大帮助。

看完这些，你是否早已心动了呢？那就赶快登录选课系统，将《大数据可视化基础》列入你的课表之中，跟随高裴裴老师感受奇妙的数据可视化之旅吧！

通过您的了解，请简述这门课中学生的主要学习活动，如课堂听讲、小组活动、课外自学等，以及各自占比。可参考学生访谈第四题。（300-500字）

学生的学习活动贯穿整个课程的学习过程。

课前，老师会给学生准备软件使用指南等相关视频，发一些必要的数据包，并提出一些有趣的问题。老师通过给同学们提供学习包，数据包，专家讲座视频，软件应用资源包等支持学生自主学习。

课中，学生阿米尔江说上课过程中，有时老师会用一整节课来和同学们完成任务，有时会先抛出问题，引导同学们一起寻找方法，分析问题，解决问题，并通过小组报告进行评价，反馈。在课堂上，老师幽默风趣，很喜欢老师的教学风格。虽然是选修课，但是学习的压力还是挺大的，并且老师通过线上布置任务，同学们在学习过程中获得平时成绩，也提升了自己探索解决问题的能力。

课后，学生张晟颖说自己在参加大创竞赛时，遇到问题会向高老师寻求帮助，在高老师的指导下，学会分析问题，并用学到的数据分析方法解决问题。课后老师布置的有每节课作业，也有结课大作业，不仅要提供报告，还要有作品，讲解视频。大作业评分包括同学互评，老师评价，以及软件平台老师给出企业评价，成绩很客观。

学生成绩分布如下

图文	视频	讨论	作业	雨课堂课件	课堂	考试
3%	2%	15%	20%	20%	10%	30%

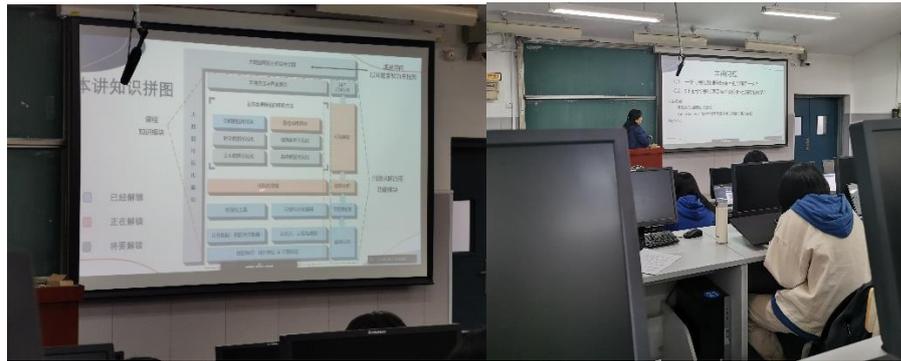
通过您的了解，请简述教师

本节课借助于 SaCaDataviz 软件绘制数据分析图。在实地观摩过程中，我关注到了**课堂的三个阶段**，以及高老师对**P-Mase 教学方法的课堂实施过程**。

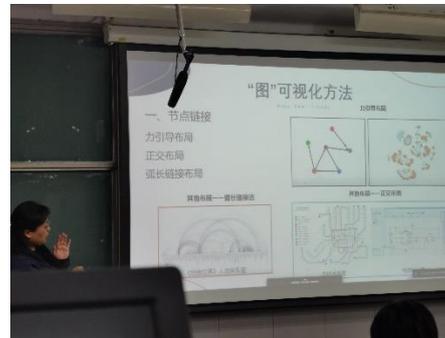
第一阶段(提出问题-P)：通过知识拼图，学生对自己已学和将要学习的内容有清晰的了解，并通过小问题，弹幕，学生观点评价等方法检测预习成果，并对

的教学过程中设计了哪些教学活动，如讲授、辅导、实地考察等，以及各自占比。可参考学生访谈第五题；教师访谈第三、四题。（300-500字）

学生进行鼓励，赞扬，增强成就感。同时提出本节课具体的任务和完成任务的流程，在讲解的过程中进行国内外理论对比，通过弹幕，获得大多数学生的答案，促进学生思考，增强学生的国际化视野。（用时 25 分钟）



第二阶段(寻找方法-M)：讲解图结构，分析以前开课过程中有特色的学生成果，进行概念讲解，不断的提问题，提升学生在课堂上的参与度。将学生思考融入理论教学。（用时 17 分钟）



第三阶段(分析-解决-评价-ASE)：提出实践项目：图可视化游戏——班级“朋友圈”。

讲解游戏规则“新朋友——BINGO 游戏”，并就课前收集的 9 个不同话题进行展示，学生们通过讨论相关问题，5 分钟内产生相关“朋友圈”数据（用时 16 分钟）。通过 Excel 进行数据预处理，小组获得本节课任务——对预处理数据进行数据分析，思考分析的方法，目的，并提出解决问题的办法。老师在这个过程中，和学生们比赛速度，并和学生探讨解决问题的办法（用时 12 分钟）。通过 SaCaDataviz 建立数据映射，进行可视化分析。并请小组同学进行讲解。同学们在这个过程中积极热烈，体现了对课堂学习内容的高度关注和学习兴趣。（用时 25 分钟）



最后总结课程，结合弹幕，获得学生学习效果的即时反馈，布置课后任务，并提出“相信你的眼睛，可视化你的数据”。(用时 5 分钟)
课程结束后学生围绕老师继续进行讨论，并提出更多想法。

通过您的了解，教师运用了哪些手段或技术来引导和支持学生的学习？可参考学生访谈第五题；教师访谈第三、四题（300-500字）

一、雨课堂是主要课程载体

教师通过雨课堂进行授课，对于各种雨课堂的课堂小工具应用熟练，并能够很好的和课程内容结合，很好的辅助了课堂教学。课程主线采用了团队提出的 P-MASE 教学流程，将理论知识和实践操作很好的融入课程教学过程中。并且借助于企业平台辅助课程实践，提升学生应用能力。

二、合适的软件是数据分析的手段

由于课程性质是通识选修，老师在教学过程中适当绕过课程难点，对不同维度的数据做不同类型的表达，提升了课程的应用性，降低了学习的门槛，增加了学生学会的成就感，提高了对软件的应用能力，从而达到解决解决问题核心素养的提升。

三、适当的理论教学形成完整的知识闭环

教师尊重学习规律，对基础认知内容进行基础学习，进一步根据课程案例对可视化内容进行分门别类的学习。

四、将学生专业问题融入实践案例，培养学生解决问题的能力

在教学过程中分析学情，老师们指出孩子有想法，没有概念，对数据选择和寻找上存在一些问题，老师给学生提供数据寻找方法，培养检索能力。并将数据转化为计算问题，获得相应的分析结果。

在软件使用过程中，教师将应用软件的使用方法视频抛给学生，学生自己学习，在课堂使用软件的过程中，不断熟练。

课堂上通过教师对雨课堂的操作，与课程 PPT 融合的非常流畅，课下发布观点，课上回答问题，弹幕，投票等方式的运用，很好的提升了学生在课堂上的参与度，并能够及时了解学生的想法，根据想法有针对性的授课。学生在学习过程中有集体效应，看到别的同学都积极参与活动，也都纷纷参与，并在参与的过程中交换观点，思考内容，获得认知。

您观察到，该教师的考核、评估、反馈过程是如何进行的？可参考学生访谈第六、七题；教师访谈第五、六题。 (300-500字)	<p style="text-align: center;">学生成绩分布如下</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>图文</td> <td>视频</td> <td>讨论</td> <td>作业</td> <td>雨课堂课件</td> <td>课堂</td> <td>考试</td> </tr> <tr> <td>3%</td> <td>2%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>10%</td> <td>30%</td> </tr> </table> <p>一、课堂考评，反馈手段丰富</p> <p>在课堂观摩过程中可以看到高老师的课堂反馈是实时进行的。不断提出问题，通过学生对选择，问卷，弹幕，提问等形式不断的检测学生学习转态，反馈学生掌握情况，从而实现课堂中及时解答问题。课堂教学流畅，学生积极参与。</p> <p>二、课下考评，反馈深度开展</p> <p>通过访谈可知，可以通过课后作业，讨论问题，视频学习，图文制作，结课大作业等多种形式实现课下的巩固。同时经常发布一些测试和雨课堂课件的学习，学生获得平时成绩。在完成作业的过程中教师对学生提出的问题及时指导。南开大学的飞书软件，是雨课堂之外另一个和学生即时沟通的渠道。老师们反映，看到学生问题就需要及时回复，不能忍受“已读未回”的信息提示。也不愿意让学生看到这样的消息。</p> <p>三、大作业完成要求细致，打分多样化</p> <p>对于大作业的完成，老师设置了比较复杂的过程，有开题，中期和提交，展示几个过程，学生在整个过程中不断的和任课老师进行探讨，任课老师也对学生提交的作业进行调整，从而完成最后任务。</p> <p>大作业成绩会通过互评，老师打分和企业平台老师三方打分综合完成。</p> <p>四、课程结束，学习不结束，老师的辅助不结束</p> <p>学生访谈中阿米尔江提到，毕业后想创业，开设叫“Intel stay”的公司，自己想做一个 logo，但是在操作软件的过程中，自己做不好，就向老师求助，在老师帮助下完成。</p> <p>也通过学习这门课程，学生会有超出课程之外的很多问题请老师帮助解决。</p>							图文	视频	讨论	作业	雨课堂课件	课堂	考试	3%	2%	15%	20%	20%	10%	30%
	图文	视频	讨论	作业	雨课堂课件	课堂	考试														
3%	2%	15%	20%	20%	10%	30%															
通过您的了解，您认为教师所做教学创新得到院校支持的情况如何？ (200-300字) (非	<p>没有对高裴裴老师的院系领导进行访谈。所以本框不能填写。</p>																				

<p>必选访谈)</p>	
<p>评述同事 (同行) 认为该教师的最大创新点。 (300-500字)</p>	<p>创新点一：课程的应用性非常强。</p> <p>课程建设是问题逻辑认知模式，不是简单堆积。以问题求解为成果产出。高老师的同事一致认为，她的学生很忙碌，也有一定的压力。同时由于课程的应用性比较强，所以会有一些学生在申请国外大学，或者找工作时，请老师写推荐信。高老师很乐意做这件事情。同时随着计算机软件不断发展，高老师一直在持续调整教学软件品种，将最新最好用的软件不断的引入教学。</p> <p>创新点二：学生通过学习课程，学会思考</p> <p>在教学过程中将发现问题，识别问题，归纳问题，分析问题，求解问题，评价问题的能力融入 P-MASE 教学模式。老师们也认为，虽然是们选修课，但是高老师认真对待，给学生选题进行详细指导，将 OBE 的理念融入了课程教学，培养学生的思维，教会他们如何思考问题和解决问题。并在解决问题的过程中独立的查询文献，数据等，获得解决问题的办法。</p> <p>创新点三：集合同事们的智慧开发课程</p> <p>课程团队用知识拼图搭建问题逻辑的课程框架，将深度产学研合作为四新学生提供企业级可视化平台和专业案例，构建真是问题求解的内容和环境。高老师同事关系非常融洽，经常和其他老师交流教学方法，教学内容。与同事共同研发课程，共同写教案，设计教学案例，制作课程 ppt。</p>
<p>评述您 (调研者)认为该教师的最大创新点。 (300-500字)</p>	<p>通过对课堂的观摩，课程资料的阅读，以及和同事的访谈，我认为高老师在开发和运行课程的过程中有很多创新之处，比如软件应用创新，课堂教学方法创新，校企联合的创新等。</p> <p>我认为最大的创新是研究性教学的创新，也是课程的顶层设计目标。主要包括以下几点：</p> <p>一、教材是研究性教学创新的载体</p> <p>通过编写教材，将传统讲述式教材改为新形态教材，适应四新要求。提出与专业相关的学习使命，围绕使命展开相关概念，技术，方法的学习。</p> <p>二、P-Mase 教学方法是研究性教学创新的手段</p> <p>通过教案和 ppt 的制作，将教师提出的 P-Mase 教学方法融入课堂教学，在教学过程中实时反馈，实时设问，不断引导学生学习内容，完成相应任务，从而训练学生思维，改变知识无意义堆积式学习。</p> <p>三、通过各种方式考核推进研究性教学</p> <p>教师给学生学习设置了比较高的目标，不仅要求学生学习数据分析方法，同时要求学会使用相关软件。进一步需要学生通过基本方法的掌握和自己专业内容相结合，通过可视化手段研究感兴趣问题，丰富学生对于理性问题的感性</p>

	认识，敢于提出观点，看法。
您对被调研者老师教学创新实践的建 议（字数不限）	<p>我认为，一门选修课，老师如此认真的对待，并能够进行深入的教学模式创新，实属难得。</p> <p>高老师团队教师的创新实践是本着培养会思考和会解决问题的人的目标进行的。教学中遵循了认知，探索，实践的过程。</p>
其他任何补充信息 (0-500字)	<p>由于调研时间只有短短的一天，观察到的现象可能不具有一般性，因此调研报告仅代表个人观点。也非常感谢西浦大赛官方能够给我提供一个学习交流的机会。</p>
您与被调研者的合影	

本人郑重承诺：所提交的所有参赛材料，内容真实，不存在造假等学术不端行为，本人愿承担责任和一切后果。

第八届西浦全国大学教学创新大赛

实地调研报告

河南工程学院教育教学研究改革资助项目(2021JYYB011)

请每位调研员参考该报告模板，并在2023年4月30日前登陆西浦学习超市平台

(<https://core.xjtlu.edu.cn/local/login/manual.php?noredirect=1&passive=off>) 独立完成并各自提交调研报告。

每个模块的内容都有对应的访谈问题，可酌情参考撰写。

调研对象	安炜
调研日期	4月10号
调研地点	北京航空航天大学中法工程师学院
教学场所	学院305, 307, 309, 物理实验室
请列举您此次的调研对象并简要描述调研过程(200-300字)	<p>调研学生: 李紫桐, (大四学生), 汪奕恒(大一学生), 赵旭(大二学生), 董嘉珩(大三学生)</p> <p>同时访谈: 陈威(法语组教研组长), 王峥, 实验课老师</p> <p>领导访谈: 魏传涛(中法副院长), Frédéric GENTY(法方院长), Mariem KACEM BOUREAU(法方副院长)</p> <p>课程团队: 安炜, Philippe, Charles</p> <p>一天的调研工作安排非常紧凑, 学院老师和领导都很热情, 很支持安老师参加西浦大赛。同时法方老师和领导也很详细的介绍了工程师教育的一些主要内容, 安老师给我们调研员做的翻译工作。调研工作分四个阶段</p> <p>一、 走进课堂</p> <p>观摩了理论课和习题课, 理论课上课模式是大班课, 理论讲解, 老师板书, 同时有ppt做为辅助教学工具。</p> <p>习题课将理论课大班分成三个小班, 由3位老师分别上课, 学生通过小组讨论, 老师辅助教学, 通过协作完成任务。</p>  <p>二、 学生调研</p>

学生在课堂上认真听课，做问卷，回答老师提出的问题。在习题课上，能够积极的讨论问题，小组合作。有些学生能够大胆的进行总结报告。



三、 同事访谈

同事给予了安老师高度的评价，从工作，育人，专业等各个方面对安老师的教学和工作给与肯定。谈到学院的中法工程师教育模式，以及其对应的课程体系，不是孤立存在的，所以很难单独说一门课程的目标是什么，而是将物理组课程群的目标和教学方法。



四、 领导访谈

法方院长和中法两方副院长都参与访谈，中方院长魏传涛重点表达了学院对于安老师的支持，对于物理教学的支持，学校对于老师工作的支持。法方院长主要谈了工程师教育的实施。通过访谈对学院的教学，人才培养模式，学生的学习状况，学生的基本出口情况作了比较深入的了解。

通过您的了解，您认为学生的主要学习成果是什么？学习成果可从知识、

安老师申报的是多门课程形成的课程群，包括国际通用工程师教育的全部物理相关课程。所以在学生访谈和教师访谈过程中，大家对课程的认识不是孤立的。

- 1、**学生李紫铜**说中方教师在此课程体系下具有双重作用，一方面是辅助法方教学正常进行，帮助学生度过法语关。另一方面也是学生授课教师，进行双语教学。课程内容以知识图谱形式递进式展开。
- 2、**学生赵旭**说通过学习独立思考能力增强，老师在学习过程中给学生留下思考空间，如果有问题，不会做，老师会引导学生，把教学内容深入下去。

<p>技能、素养、品格等角度来考量。可参考学生访谈第二、三题；教师访谈第一、二题。 (300-500字)</p>	<p>3、学生汪奕恒说上安老师的课程基础，内容主要是与高中衔接，通过安老师授课，语言和思维上在不断改进。安老师帮助同学们尽快适应法语体系的课程。</p> <p>4、学生董嘉琦认为物理课程能够锻炼思维。对数学的要求比较高。理论课是板书。老师上课通过对公式的一步一步推导，能够给学生思考的空间。由于物理课程用到的数学工具非常多，所以总是会有一些没有学到的数学知识，同学们会自己去主动探索，查询相关数学知识。</p> <p>学生通过学习提高了团队合作能力，沟通能力。在学习过程中，由开始的语言不通到能够和老师顺畅交流，自己的抗压能力，解决问题的能力获得很大的提升。学生认为这是自己的软实力的体现，也会在未来职场中更具竞争力。</p>								
<p>通过您的了解，请简述这门课中学生的主要学习活动，如课堂听讲、小组活动、课外自学等，以及各自占比。可参考学生访谈第四题。 (300-500字)</p>	<p>本课程体系下教学活动主要有课上实践，小组活动，课堂讨论，定期的家庭作业（DM），日常习题课（TD），物理实验课，在课程中每周都会配两节小班习题课。</p> <p>1、学生李紫桐说由于自己语言学习能力不是特别高，经常向安老师求助，安老师幽默风趣，学习上给同学们提供了必要的帮助。关于TD课程，老师们总是通过梳理问题，启发同学，激发学生的学习积极性，和同学一起解决问题。</p> <p>2、学生赵旭说课上如果有听不懂问题，老师会随时停下来，询问学生，并解决问题。学生有时也会打断老师，随时提问，并和老师交流想法。不害怕老师，乐意和老师沟通交流；</p> <p>3、老师通过让学生共同翻译教材，习题课到黑板讲解做题，使学生获得相应加分，弥补其它活动中丢掉的分。</p> <p>4、习题课大约120人，6个小班，15-20人进行实验课学习。2个小班合成一个小型习题班，上课时分5-6个小组讨论问题，团队协作，习题内容广泛。课程在不断的更新迭代。比如电子学课程，课程迭代，将习题课比例提高，强度要更大，理论内容和习题课均为2小时/周，实验1小时/周。</p> <table border="1" data-bbox="411 1594 1248 1765"> <thead> <tr> <th>平时成绩（问卷，TD加分，口试等）</th> <th>家庭作业（DM）</th> <th>期中考试</th> <th>期末考试</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25%</td> <td>25%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table> <p>5、除了物理学科的反馈外，物理课程团队还积极与学院其他团队展开合作，每学期期中进行 EOWG (Evaluation and Orientation Working Group) 学业评价与指导，对学生数学、物理、工业科学以及法语成绩等进行深入分析，通过辅导员和班主任了解学生日常表</p>	平时成绩（问卷，TD加分，口试等）	家庭作业（DM）	期中考试	期末考试	25%	25%	20%	30%
平时成绩（问卷，TD加分，口试等）	家庭作业（DM）	期中考试	期末考试						
25%	25%	20%	30%						

现，进行分析、诊断以及跟踪管理。有效地指导困难学生，提出个性化解决方案。并及时反馈课程团队，更新教学内容和教学方法。

通过您的了解，请简述教师的教学中设计了哪些教学活动，如讲授、辅导、实地考察等，以及各自占比。可参考学生访谈第五题；教师访谈第三、四题。（300-500字）

现场听课内容： 光学，第七章，第1讲（45分钟），习题课（45分钟）

理论内容：

课前： 老师讲解课程任务，并给学生10分钟时间做15到习题的课前测试。通过学生回答问题，反馈上节课内容掌握情况。

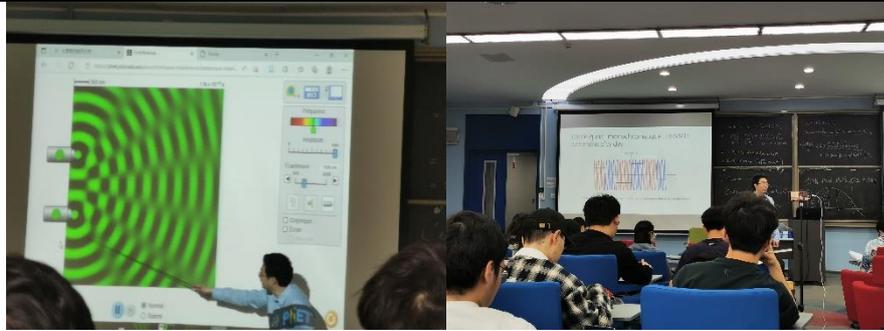
课中： 讲解波的干涉理论，并通过板书做理论推导。

得出结论：

$$\begin{aligned} \varepsilon(M) &= k \langle S_1^2 \rangle_T + \langle S_2^2 \rangle_T + k A_1 A_2 \cos \Delta \varphi \\ &= \varepsilon_1(M) + \varepsilon_2(M) + k A_1 A_2 \cos \Delta \varphi \\ &= \varepsilon_1(M) + \varepsilon_2(M) + k \sqrt{\varepsilon_1} \sqrt{\varepsilon_2} \cos \Delta \varphi \end{aligned}$$

动画演示： 液面高度与水波变化，通过变换水滴，喇叭，光的发射介质，用软件模拟波动变化，并将波动变化用干涉图样表示。实现概念的辨析：分清振动，振幅，光强，干涉图样等，并提出需要稳定干涉图样的原因。





小班习题课，分 4 个小组（后面附小组打分表）

明确问题：通过教师给出的飞机凌日图判断图片和相应参数，判断是否为 P 图产生。

Concours Centrale-Supélec — Épreuve orale de Physique-Chimie (MF)

OP-OG.CG

Avion devant la Lune

photo_avion_Lune_17

Un photographe qui s'appretait à prendre des clichés d'un lever de pleine Lune avec un appareil photo numérique, a eu la surprise de saisir un avion s'appretant à atterrir et passant devant notre satellite juste à l'instant de la prise de vue. L'examen de cette photo à l'ordinateur montre que la finesse de ses détails n'est limitée que par le capteur⁽¹⁾.

Données:

- Capteur de l'appareil photo: 30 Mpixels, dimensions 36x24mm.
- Diamètre de la Lune $d_L = 3480\text{km}$
- Distance Terre-Lune: $D_L = 384000\text{km}$

Ce modèle d'avion (identifié par sa silhouette) a :

- une envergure $E = 27,5\text{m}$
- une longueur de fuselage $L = 31,8\text{m}$
- une vitesse en phase d'atterrissage $V_A = 240\text{ km/h}$

1. Estimer la focale f' de l'objectif de l'appareil photo et la distance entre l'avion et le photographe.

Un test avec un même modèle d'appareil photo (même capteur, même focale) dans les mêmes conditions de luminosité indique que le temps d'exposition correct pour la pleine Lune est $\tau_0 = \frac{1}{250}\text{s}$ avec un diamètre $D_0 = 50\text{mm}$ (réglable avec un diaphragme).

2. Avec quel temps d'exposition et quel diamètre d'objectif la photo a-t-elle été prise ?
3. À partir des éléments précédents, discuter l'authenticité du cliché : a-t-il des risques d'être un «fake» (montage photo) ?

Vous introduirez au cours de l'exercice toutes les grandeurs qui vous semblent pertinentes et vous proposerez, si besoin, des ordres de grandeurs pour les applications numériques.

1. pas de flou d'oscillation, sauf des zones de turbulence-trainée de l'avion par exemple.

习题课由安炜, Philippe, Charles 三位老师分别在三个不同教室进行讲解。我通过随时走入不同教室观察听课方式记录了上课情况，可以观察到三个老师不同的风格，所以三个班中学生的上课状况各有特色。

安老师教室，学生和老能够比较安静认真的交流，氛围比较轻松。

Philippe 教室，学生比较活跃，大家讨论热烈，老师分别询问各个小组进展情况，并给出指导。

Charles 教室，学生主动性一般，需要老师做较多引导，但是学生也能跟着老

师的节奏，一步一步的解决问题。





通过您的了解，教师运用了哪些手段或技术来引导和支持学生的学习？可参考学生访谈第五题；教师访谈第三、四题（300-500字）

由于是课程群申报，同时老师们不是孤立的看待每一门课程，所以老师在教学过程中，根据不同科目会有不同的方式，理论课程主要是课堂授课，采用板书形式为主，PPT 辅助教学，同时可以通过问卷星等一些小程序进行课堂效果的及时反馈。

学生在上课时一般都会有平板，方便记笔记，或者做问卷，查资料。

对于实验课程，王峥老师带我们参观了实验室，老师在教学中电学安排 8 个实验，几何光学和波动光学安排 8 个实验。物理实验室器材丰富，设备质量好。通过实验，学生们观察物理现象，锻炼动手能力。



您观察到，该教师的考核、评估、反馈过程

考核方式有出勤，考试，主动讲题，翻译讲义等。

一、课前问卷，检测上节课内容掌握情况

二、习题课部分老师有现场能力测评表，对学生表现进行打分

老师会对学生进行过程性评价，给出详细的评价原因。老师评估过程详细，耐心，细致。

<p>是如何进行的？可参考学生访谈第六、七题；教师访谈第五、六题。</p> <p>(300-500字)</p>	<p>三、 学生通过翻译讲义等活动，获得平时成绩</p> <p>对学生的激励，测试，回答问题等平时考评中没有拿到相应的学习分数时，可以通过翻译教材，习题课到黑板讲解做题内容获得相应加分，弥补其它部分丢掉的分数。</p>
<p>通过您的了解，您认为教师所做教学创新得到院校支持的情况如何？</p> <p>(200-300字)(非必选访谈)</p>	<p>通过领导访谈，我们了解到其体系中的一些课程获得学校的项目支持，例如《物理实验-电子学》获得校级双百优质课程 A 级，《波动物理》获得校级双百优质课程 B 级,安老师也获得北航我爱我师活动优秀奖。学校将课程体系中的一些课程纳入学校名课计划，校级院级一流课程体系。对安老师积极进行名师计划培育，对教改项目的申报也会提供必要的支持。</p> <p>同时学院领导也表达了想通过参加西浦大赛，使现在推行的教学改革获得国内主流教学体系的认可。促进文化交流和教学认同。</p>
<p>评述同事(同行)认为该教师的最大创新点。</p> <p>(300-500字)</p>	<p>在现有课程体系设计以及学院的工程师培养模式基础上，我认为安老师的教育教学活动中的创新主要有以下几点：</p> <p>一、 促进中法课程对接，使学生更快适应现有课程学习</p> <p>主要承担和法方进行专业课程对接任务，同时通过有效沟通也将法国工程师教育的教学方法，观念很好的引入本学院的预科工程师培育过程。</p> <p>二、 安老师给学生创设了有亲和力的沟通环境。</p> <p>和学生交流过程比较亲切，讲课也比较生动，同学们都很喜欢，课堂上氛围比较轻松，知识掌握的比较好。</p> <p>三、 开放性习题，提升学生解决问题的能力</p> <p>在专业课学习中通过实践性活动，培养学生协作精神，注重学</p>

	<p>生思维的培养，使学生能够在实践中提升自身能力，掌握学习内容。</p> <p>四、 安老师教授多门专业课程，促进知识融合</p> <p>课程体系的建立使得课程与课程之间连接密切，在解决问题时往往需要用到多课程内容，促进了学生所学知识的融会贯通，也有有效的培养了学生的科学素养。</p> <p>五、 课程团队提出的数学统领与螺旋上升的教学方法，也很好的反映在教学体系中。</p>
<p>评述您 (调研者)认为该教师的最大创新点。 (300-500字)</p>	<p>通过访谈和课堂观摩，我认为安老师在教学设计，教学运行，教学方法上具有以下创新点：</p> <p>一、 习题课小班教学，通过学生讨论，教师辅助教学，培养学生协作能力，解决问题的能力</p> <p>关于 TD 课程，2 个小班合成一个小型习题班，上课时分 5-6 个小组讨论问题，团队协作，习题内容广泛。课程在不断的更新迭代。比如电子学课程，课程迭代，将习题课比例提高，强度要更大，理论内容和习题课均为 2 小时/周。通过梳理问题，启发学生，激发学生的学习积极性，和同学一起解决问题。</p> <p>二、 遵循布鲁姆的认知金字塔对学生进行教学指导和教学设计，实施在理论学习的基础上以解决问题为目的的教学流程</p> <p>在教学中对不同内容采用不同教学形式，例如词汇，概念等基本知识采用课堂讲授。推理思考部分运用启发式讲述，并通过习题强化，提升技能。通过开放式习题，提升学生的应用能力，达到提升学科素养的目的。</p> <p>在教学中注重不同科目之间的融合，一个老师给学生上多门课程，学生可以从一个老师处获得多科目内容协同的解决办法，同时也可以将单独课程之间的联系和区别适时的传递给学生。</p> <p>三、 教学内容数学统领的螺旋式上升，能够培养学生比较扎实的数学基础</p> <p>用数学理论做为内核，能够在教学中将课程理论比较顺畅的进行下去，学生会不那么抗拒相关的理论证明和推导，同时当学生碰到没有学过的数学方法时，愿意通过各种不同渠道寻找方法，解决问题。同时，也能够使课程之间的联系更加紧密。既保留了学科体系，同时又加强了知识的综合运用与项目引导式的教学方法。</p>
<p>您对被调研者老师</p>	<p>一、 建议编制更本土化的课程题库</p> <p>由于课程体系不同，对内容的组织方式与国内教学产生很大的差异，就</p>

<p>教学创新实践的建 议（字数 不限）</p>	<p>导致了学生在学习过程需要一定的时间适应现行教育方式，同时由于语言障碍，需要老师更多辅助教学，也对教师的教学产生了比较大的压力。所以可以通过与课程对标，同时具有过渡性质的题库建设，使学生能够更快的适应新的模式。</p> <p>二、 加强法语和物理课程的融合</p> <p>在课堂观摩过程中，也观察到了有学生的语言水平还比较一般，不能很好的将纯粹的语言和物理概念，定理等之间建立特别好的联系。上课时就会出现不明白老师讲课内容的情况。</p>
<p>其他任何 补充信息 (0-500 字)</p>	<p>由于调研时间只有短短的一天，观察到的现象可能不具有一般性，因此此调研报告仅代表个人观点。也非常感谢西浦大赛官方能够给我提供一个学习交流的机会。</p> <div data-bbox="467 835 1355 1164" data-label="Image"> </div>
<p>您与被调 研者的合 影</p>	<div data-bbox="442 1243 1326 1888" data-label="Image"> </div>

本人郑重承诺：所提交的所有参赛材料，内容真实，不存在造假等学术不端行为，本人愿承担责任和一切后果。

3.3 成员老师参与教学和科研培训交流

成员老师参与教学和科研培训交流



证书编号: GFH01202300148884

2023年寒假教师研修结业证书

姓名: 胡清洁

证件号码: 41272719871213262X

自2022年12月3日-2023年2月28日在国家智慧教育公共服务平台参加“2023年寒假教师研修”专题培训, 获得认定6学时, 由地方教育部门按照各地规定, 计入教师培训学时。



扫码查询

国家智慧教育平台
教师研修专题工作组
(代章)

二〇二三年一月一日

证书编号: GFPH202200205238

2022年暑期教师研修结业证书

姓名: 孙艳萍

证件号码: 410603197705151029

自2022年7月20日至8月31日在国家智慧教育公共服务平台参加“2022年暑期教师研修”专题培训, 获得认定10学时, 由地方教育部门按照各地规定, 计入教师培训学时。



扫码查询

国家智慧教育平台
暑期教师研修专题工作组
(代章)

二〇二二年九月一日

证书编号: GPH01202300016753

2023年寒假教师研修结业证书

姓名: 刘占伟

证件号码: 412324197909240012

自2022年12月3日-2023年2月28日在国家智慧教育公共服务平台参加“2023年寒假教师研修”专题培训, 获得认定6学时, 由地方教育部门按照各地规定, 计入教师培训学时。



扫码查询



二〇二三年二月一日

证书编号: GFH202200215833

2022年暑期教师研修结业证书

姓名: 赵建丽

证件号码: 410184198809140047

自2022年7月20日至8月31日在国家智慧教育公共服务平台参加“2022年暑期教师研修”专题培训, 获得认定10学时, 由地方教育部门按照各地规定, 计入教师培训学时。



扫码查询



二〇二二年九月一日







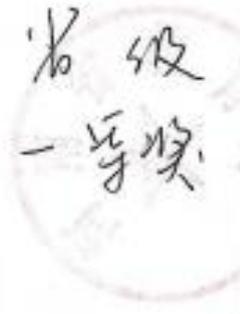
3.4 团队教师获奖情况

团队教师获奖情况



第二届高校青年教师教学竞赛决赛 参赛选手推荐表

姓 名	孙艳萍	性别	女	最高学历	硕士	
出生年月	1977.5	职称	讲师	最高学位	硕士	
毕业学校	郑州大学	参加工作时间	2007.8			
身份证号	410603197705151029					
从教学校	河南工程学院	联系电话	13838136160			
参赛学科	07 理学		组 别	第二组		
学习工作经历 (大学开始)	2002.9—2004.6 河南教育学院 数学与应用数学 2004.9—2007.6 郑州大学 基础数学 2007.8—至今 河南工程学院 专职教师					
近两年主讲 课程情况	主讲《高等数学》本校					

发表教学论文 著作			
主持、参与教学 改革项目			
教学奖励			
所在高校 意见	 <p>2014年 月 日</p>		
所在省(区、 市)教育厅(教 委) 意见	<p>省级 一等奖</p>  <p>盖章 2014年8月6日</p>	<p>所在省(区、市) 教科文卫体(教 育)工会意见</p>	<p>省级</p>  <p>盖章 2014年8月6日</p>

全国高校数学微课程教学设计竞赛
Mathematical Micro-lecture Competition for Higher Education

编号: MMC2018-2-026

河南工程学院
孙艳萍

荣获第四届(2018)全国高校数学微课程教学设计竞赛
全国二等奖

教育部高等学校大学数学课程教学指导委员会
全国高等学校数学教学研究中心
高等学校大学数学教学研究与发展中心
二〇一八年十一月

全国高校数学微课程教学设计竞赛
Mathematical Micro-lecture Competition for Higher Education

编号: MMC2018-00-0-008

河南工程学院
孙艳萍

荣获第四届(2018)全国高校数学微课程教学设计竞赛
华中赛区特等奖。

教育部高等学校大学数学课程教学指导委员会
全国高等学校数学教学研究中心
高等学校大学数学教学研究与发展中心
二〇一八年八月

荣誉证书

河南工程学院 孙艳萍 老师:

您的微课作品 无穷小阶的概念

在教育部高等学校大学数学课程教学指导委员会、全国高等学校教学研究中心主办的第四届(2018)全国高校数学微课程教学设计竞赛活动中,荣获河南赛区 特等奖。

特颁此证,以资鼓励。

数学教指委文[2018]3号

河南省高等学校
数学教学指导委员会
二〇一八年七月二日

证 书

成果名称:数值计算方法课件

根据河南省教育厅《关于举办河南省第二十五届教育教学信息化交流活动的通知》(教电教[2021]199号)要求,经专家组评审,评委会确认,教育厅审核,该参赛作品获优秀成果奖,特发此证,以资鼓励。

成果类别:高等教育组一课件

奖励等级:三等奖

获奖者:孙艳萍

获奖者单位:河南工程学院

河南省教育厅
二〇二一年十一月

证书编号:豫教[2021]45410号

文件编号:教电教[2021]395号

证 书

成果名称：无穷小的阶

根据河南省教育厅《关于举办河南省第二十五届教育教学信息化交流活动的通知》（教电教〔2021〕199号）要求，经专家组评审，评委会确认，教育厅审核，该参赛作品获优秀成果奖，特发此证，以资鼓励。

成果类别：高等教育组—微课

奖励等级：三等奖

获 奖 者：孙艳萍

获奖者单位：河南工程学院

河南省教育厅
二〇二一年十一月

证书编号：豫教〔2021〕45775号

文件编号：教电教〔2021〕395号

荣誉证书

孙艳萍 老师：

在 2017—2018 学年教学质量评选中，
荣获教学质量优秀奖，特发此证。

河南工程学院
二零一八年九月

荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

孙艳萍老师:

在2021年度课堂教学创新大赛中,荣获二等奖。

特发此证,以资奖励!

文件编号:河工院教[2021]151号



191

奖励证书

为表彰在科学研究和科技推广中做出贡献者,特颁发此证书,以资鼓励。

公布文号:教教科(2021)249号

河南省教育厅(盖章)

2021年7月

成果名称:关于数学开放实验提升数学建模大赛的研究

奖励种类:河南省教育科学研究优秀成果
(论文)

奖励等级:二等奖

证书编号:豫教〔2021〕22778

获奖者:刘占伟 刘扭参 刘凯 贾会才

河南工程学院高等教育教学成果奖 证书

为表彰在高等教育教学改革工作中做出的
突出贡献，取得显著成果的集体和个人，特颁
发此证书。

成果名称：“三融两创”——科技创新竞赛驱动的本科高校
应用型人才培养模式的建设与实践

完成单位：河南工程学院理学院

主要完成人：刘 凯 张 璐 刘付军 王万永 刘占伟
贾会才 李建平 孙艳萍 王可君 董西广

奖励等级：一等奖



河南工程学院高等教育教学成果奖 证书

为表彰在高等教育教学改革工作中做出的
突出贡献，取得显著成果的集体和个人，特颁
发此证书。

成果名称：应用型本科高校高等数学课堂教学创新研究与实践

完成单位：河南工程学院理学院

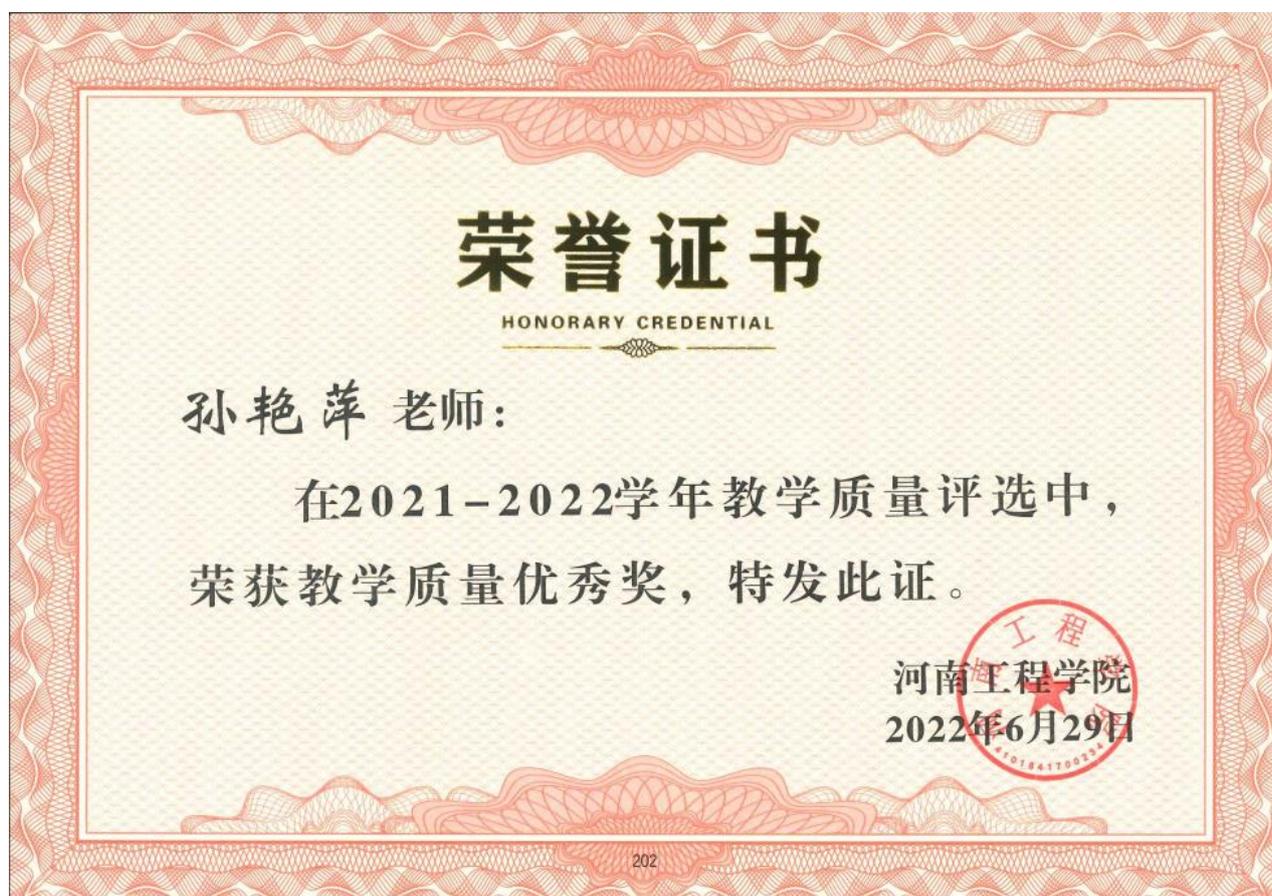
主要完成人：贾会才 刘 凯 王 辉 刘占伟 李会序
董西广 谷伟莉 马 欣 郝晓斌

奖励等级：一等奖

河南工程学院
二〇二二年一月







荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

刘付军老师：

在2019-2020学年教学质量评选中，荣获
教学质量优秀奖，特发此证。

河南工程学院
2020年10月



3.5 科研反哺教学

科研反哺教学

录用通知

孙艳萍, 孙涛 同志:

尊稿 《A stabilized formulation for linear elasticity equation with weakly symmetric stress》(编号: 202208004), 经评审通过, 决定刊用。该稿的一些具体修改意见附后。用LaTeX编辑软件编排好后, 将电子文档源文件传至编辑部的电子信箱(注明该稿件的编号)!

感谢合作与支持!



附:

1. 参考我刊提供的模版编排本文, 调整文中参考文献顺序, 按文献出现先后编排文献序号;
2. 提供中文题目、姓名、单位、摘要、关键词(用单独文件编排);
3. 参考文献一一核实, 确保出处准确, 无法核实的参考文献请删去, 文献作者是汉语拼音表达的给出全称;
4. 核实美国《数学评论》数学主题分类号;
5. 如有其他基金资助项目务必给出基金全称并核准基金编号。

注: 可编辑的源文件及 pdf 文件, 版权转让协议扫描后通过邮件传到编辑部。

非等温黏弹性聚合物流体圆柱绕流的高精度数值模拟

庄昕, 刘付军, 孙艳萍, 王惠玲

High Accuracy Numerical Simulation of Non-Isothermal Viscoelastic Polymer Fluid Past a Cylinder

ZHUANG Xin, LIU Fujun, SUN Yanping, and WANG Huiling

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.21656/1000-0887.430127>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

基于三维CFD-DEM的多孔介质流场数值模拟

Numerical Simulation of Flow Fields in Porous Media Based on the 3D CFD-DEM

应用数学和力学. 2017, 38(10): 1093-1102 <https://doi.org/10.21656/1000-0887.370326>

软物质准晶广义流体动力学的一个应用——圆柱绕流的近似解

An Application of the Generalized Hydrodynamics for Soft-Matter Quasicrystals—Flow Past a Cylinder

应用数学和力学. 2017, 38(3): 265-275 <https://doi.org/10.21656/1000-0887.370251>

脉动气流对竖直平板液膜蒸发影响的数值模拟研究

Numerical Simulation Research of Effects of Pulsating Air Flow on Liquid Film Evaporation Over Vertical Plates

应用数学和力学. 2020, 41(5): 491-498 <https://doi.org/10.21656/1000-0887.400386>

基于FEM-LIP的全风化边坡失稳破坏全过程的数值模拟研究

Numerical Simulation of the Whole Instability and Destruction Process for Fully Weathered Slopes Based on the FEM-LIP

应用数学和力学. 2019, 40(3): 269-281 <https://doi.org/10.21656/1000-0887.390206>

基于Schwarz-Christoffel变换的非圆截面血管流场分布研究

Research on the Flow Field Distribution of Non-Circular Cross-Section Vessels Based on the Schwarz-Christoffel Transformation

应用数学和力学. 2021, 42(5): 470-480 <https://doi.org/10.21656/1000-0887.410267>

基于Euler-Lagrange模型的电弧风洞喷管两相流模拟

Simulation of 2-Phase Flow in the Nozzle of the Arc-Heated Wind Tunnel Based on the Eulerian-Lagrangian Model

应用数学和力学. 2020, 41(1): 16-26 <https://doi.org/10.21656/1000-0887.400214>



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

非等温黏弹性聚物流体圆柱绕流的高精度数值模拟^{*}

庄昕¹, 刘付军¹, 孙艳萍¹, 王惠玲²

(1. 河南工程学院 理学院, 郑州 451191;

2. 山西财经大学 应用数学学院, 太原 030006)

摘要: 采用同位网格有限体积 (coupled and linked equations algorithm revised, CLEAR) 方法求解黏性和 XPP (eXtended Pom-Pom) 黏弹性流动的控制方程。基于延时修正方法构造了动量和本构方程对流项的高精度 AVLSmart 格式。首先, 为了验证该文方法的有效性, 对不同 Reynolds 数下不可压黏性流体圆柱绕流问题进行了模拟。随后, 对等温及非等温不可压 XPP 黏弹性流体圆柱绕流问题进行了有效模拟, 给出了速度矢量、应力分量、拉伸量以及温度的分布规律, 分析了 We 数对水平速度、法向应力及拉伸量的影响。该文研究成果能为精确预测复杂型腔纤维增强黏弹性聚合物熔体动态充填过程提供理论基础。

关键词: 非等温; XPP 流体; 圆柱绕流; 高精度; 数值模拟

中图分类号: O242.1; O373 **文献标志码:** A **DOI:** 10.21656/1000-0887.430127

High Accuracy Numerical Simulation of Non-Isothermal Viscoelastic Polymer Fluid Past a Cylinder

ZHUANG Xin¹, LIU Fujun¹, SUN Yanping¹, WANG Huiling²

(1. School of Sciences, Henan University of Engineering, Zhengzhou 451191, P.R.China;

2. School of Applied Mathematics, Shanxi University of Finance and Economics, Taiyuan 030006, P.R.China)

Abstract: The collocated grid finite volume CLEAR (coupled and linked equations algorithm revised) method was applied to solve the governing equations for viscous and XPP (eXtended Pom-Pom) viscoelastic fluids. The high accuracy AVLSmart schemes for the convection terms of momentum and constitutive equations were constructed based on the deferred correction method. Firstly, the incompressible viscous fluids past a cylinder at different Reynolds numbers were simulated to verify the validity of the developed numerical method. Then, the isothermal and non-isothermal XPP viscoelastic fluids past a cylinder were studied numerically, with the distribution patterns of velocity vectors, stress components, stretches and temperatures obtained. Especially, the effects of We on horizontal velocities, normal stresses and stretches were analyzed. The results provide a theoretical foundation for accurate prediction of fiber reinforced viscoelastic polymer dynamic filling process in complex cavities.

Key words: non-isothermal; XPP fluid; flow past a cylinder; high accuracy; numerical simulation

收稿日期: 2022-04-08; **修订日期:** 2022-05-03

基金项目: 国家自然科学基金 (11901162); 河南省高等学校重点科研项目计划基金 (21A110006)

作者简介: 庄昕 (1983—), 女, 讲师, 博士 (通讯作者, E-mail: zhuangxin1983@126.com).

引用格式: 庄昕, 刘付军, 孙艳萍, 王惠玲. 非等温黏弹性聚物流体圆柱绕流的高精度数值模拟[J]. 应用数学和力学, 2022, 43(12): 1380-1391.

奖励证书

为表彰在科学研究和科技推广中
作出贡献者，特颁发此证书，以资鼓
励。



成果名称:

The families of nonconforming mixed finite
elements for linear elasticity on simplex grids

奖励种类: 优秀科技论文奖

奖励等级: 壹 等

公布文号: 教科技〔2021〕203号

证书编号: 豫教〔2021〕18938

获 奖 者: 孙艳萍

获奖者共 壹 名

获奖者名列第 壹 名

荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

孙艳萍、陈绍春、杨永琴同志的论文〈The families of
nonconforming mixed finite elements for linear elasticity on simplex grids〉
获河南省第五届自然科学学术奖——河南省自然科学优秀学术
论文三等奖。

特颁此证

河南省人力资源和社会保障厅 河南省科学技术协会
二〇二一年十二月