附件 2

项目类别	**一般项目**
项目编号	**B231005804**

天津市普通高等学校
本科教学质量与教学改革研究计划
项目申报书

项 目 名 称	新工科背景下应用型数学类专业多维协同育人培养模式的创新与实践
项目负责人	张　霞
学 校 名 称	天津工业大学
通 讯 地 址	天津市西青区宾水西道 399 号
邮 政 编 码	300387
联 系 电 话	（手机）13652189335
传　　真	022-83956389
电 子 邮 箱	zhangxia@tiangong.edu.cn
申 请 日 期	2023 年 2 月

天津市教育委员会印制

填表说明

一、请按表格填写各项内容，要实事求是，逐条认真填写；表达要明确、严谨。

二、项目申报书用A4纸双面打印或复印，左侧装订成册，一式三份，由所在学校审查、签署意见后，报送市教委高教处。申请材料请申请人和申请单位自行留底存档，做好相关存档工作。

三、封面“项目类别”栏填写“重点项目”或“一般项目”。本次申报的“天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划”项目起始时间统一填写为2023年4月。

四、“项目编号”采用10位字母和阿拉伯数字组合，其中第一位为类别，A为重点项目，B为一般项目；第二、三位为23，第四至八位为学校代码，第九、十位为学校推荐顺序，重点项目、一般项目分别单独排序。例A231005501、B231005501。

五、重点项目申请人需按各内设课题分别填写“课题基本情况”一栏（表头调整为“内设课题（一、二、三……）基本情况”），并可加附页。

六、项目成果形式分为综合研究报告、人才培养方案、体系与机制、教学建设方案、质量建设标准、评测评价系统、共享平台、专著、论文、教材、其它。

七、标志性成果指被学校整体工作采纳、获得市级以上教学成果奖或市级以上“本科教学工程”项目。

八、在学校意见一栏中，学校应明确在人员、时间、条件、政策等方面的保证措施和对配套经费的意见。

九、表中“承担教学改革项目”一栏的“项目级别”填写“省部级”或“校级”。

<table>
<tr><td rowspan="3">项目简况</td><td>项目名称</td><td colspan="7">新工科背景下应用型数学类专业多维协同育人培养模式的创新与实践</td></tr>
<tr><td>项目类别</td><td>一般项目</td><td>项目编号</td><td colspan="4">B231005806</td></tr>
<tr><td>申请经费</td><td>2 万元</td><td>配套经费</td><td>学校</td><td>1 万元</td><td rowspan="2">起止年月</td><td colspan="2">2023 年 4 月</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>其他</td><td></td><td colspan="2">2025 年 4 月</td></tr>
<tr><td rowspan="13">项目负责人</td><td>姓名</td><td>张 霞</td><td>性别</td><td>女</td><td>出生年月</td><td>1980.01</td><td>民族</td><td>汉</td></tr>
<tr><td colspan="2">专业技术职务/行政职务</td><td colspan="2">教授/系主任</td><td colspan="2">最终学位/授予国家</td><td colspan="2">博士/中国</td></tr>
<tr><td rowspan="11">主要教学工作简历</td><td>时间</td><td colspan="2">课程名称</td><td>授课对象</td><td>学时</td><td colspan="2">所在单位</td></tr>
<tr><td>2012-2022</td><td colspan="2">微积分</td><td>本科生</td><td>135</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2018-2022</td><td colspan="2">高等数学</td><td>本科生</td><td>180</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2015-2016</td><td colspan="2">概率论与数理统计</td><td>本科生</td><td>45</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2012-2013</td><td colspan="2">积分变换</td><td>本科生</td><td>30</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2017-2018</td><td colspan="2">大学生创新实验</td><td>本科生</td><td>30</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2013-2016</td><td colspan="2">复变函数</td><td>本科生</td><td>30</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2017-2022</td><td colspan="2">信计专业概论</td><td>本科生</td><td>15</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2018-2022</td><td colspan="2">测度与实分析</td><td>研究生</td><td>30</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td>2021-2022</td><td colspan="2">Banach 空间理论</td><td>研究生</td><td>36</td><td colspan="2">天津工业大学</td></tr>
<tr><td rowspan="6">承担教学改革项目</td><td>时间</td><td colspan="3">项目名称</td><td>项目级别</td><td colspan="2">成果获奖情况</td></tr>
<tr><td>2017.07</td><td colspan="3">以信息产业为驱动的信计专业课程体系的改革与构建</td><td>省部级</td><td colspan="2">获省部级教学成果奖一等奖</td></tr>
<tr><td>2021.09</td><td colspan="3">一流课程建设背景下数学分析“课程思政”探索与实践</td><td>省部级</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2016.03</td><td colspan="3">依托战略信息产业，立足应用能力培养的信计专业课程改革与实践体系构建</td><td>省部级</td><td colspan="2">被天津市教委评定为优秀</td></tr>
<tr><td>2020.11</td><td colspan="3">基于产学合作的《数学分析》线上线下混合式一流课程建设</td><td>省部级</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2017.07</td><td colspan="3">天津市普通高等学校“应用型专业”建设项目----信息与计算科学专业</td><td>省部级</td><td colspan="2">获省部级教学成果奖三等奖</td></tr>
<tr><td>2020.11</td><td colspan="3">面向新工科的智能算法与信息安全实践基地建设</td><td>省部级</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

		2019.07	天津工业大学“应用型专业”建设项目---信息与计算科学专业	校级	获校级教学成果奖一等奖

项目组	总人数	高级	中级	初级	博士后	博士	硕士	参加单位数
	16	13	3	0	6	14	2	2

主要成员（不含申请人）	姓名	性别	出生年月	专业技术职务	工作单位	项目中的分工	签字
	刘明	男	1978.10	副教授	天津工业大学数学科学学院	项目具体实施	
	王国庆	男	1979.09	教授	天津工业大学数学科学学院	算法方向实验设计	
	王小超	男	1987.08	副教授	天津工业大学数学科学学院	算法方向实验设计	
	霍胜进	男	1983.01	副教授	天津工业大学数学科学学院	信息安全方向实验设计	
	岳军	男	1986.10	副教授	天津工业大学数学科学学院	信息安全方向实验设计	
	赵晓芃	女	1985.11	副教授	天津工业大学数学科学学院	基础课实验设计	
	汪荣华	女	1989.06	副教授	天津工业大学数学科学学院	基础课实验设计	
	徐志霞	女	1973.06	副教授	天津工业大学数学科学学院	离散数学课程规划	
	曹天庆	男	1985.09	副教授	天津工业大学数学科学学院	离散数学课程规划	
	梁西银	男	1980.11	副教授	天津工业大学数学科学学院	数值分析课程规划	
	康传刚	男	1978.07	讲师	天津工业大学数学科学学院	数值分析课程规划	
	颜晓琳	女	1985.10	讲师	天津工业大学数学科学学院	材料收集与整理	
	张倩影	女	1994.03	讲师	天津工业大学数学科学学院	材料收集与整理	
	胡杰	男	1980.01	高工	铧泽科技（北京）有限公司	校企合作案例收集	
	陈浩	男	1982.04	高工	铧泽科技（北京）有限公司	校企合作案例收集	

备注：重点项目在此栏填写各内设课题负责人信息

一、立项依据与研究目标（限 600 字以内）

包括：项目研究和教学实践的国内外现状分析，项目研究的理论与现实意义、研究目标等。

1. 项目研究和教学实践的国内外现状分析

应用型学科专业是新工科建设的重要载体，不仅包括工科专业，还包括**面向应用型人才培养的理科专业**。数学类专业受传统培养模式的影响以及学科领域的局限，其信息化改革力度和深度还相对较弱，这就造成了应用型数学类专业毕业生在解决企业工程方面问题乃至**人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术行业需求问题**有很多欠缺。针对上述问题，国内外许多学者也对应用型数学类专业人才培养模式、信息化改革进行了探讨和研究，但仍存在以下问题：

（1）人才培养模式过于陈旧，信息化改革力度不够，缺乏与新一代信息技术行业需求背景相结合的行业案例教学，人才培养目标亟需改造升级；

（2）课程体系与新一代信息技术背景下的专业人才培养目标和课程建设目标匹配度不高，没有突出“应用性”，缺乏相应的资源库；

（3）实践教学环节脱离新一代信息技术行业需求，缺乏信息化校企师资流动机制和应用型数学类专业实验室；

（4）在前期的校企合作模式中，教学管理出现问题，导致授课效果未达到预期目标。

2. 项目研究的理论与现实意义

在新工科建设背景下，对应用型创新数学类专业人才培养模式进行深入的研究与探讨，**以人工智能和大数据等新工科及全面深入的新一代信息技术行业需求为契机，构建多维协同发展的新型育人模式**。

（1）在很大程度上丰富数学类专业人才培养模式的理论研究框架；

（2）为一流专业背景下复合型数学类专业人才培养提供核心理论支撑；

（3）将为其他同类院校数学类专业应用型人才培养提供可借鉴的经验。

3. 研究目标：

（1）构建“名师+工程师+学生+天工云平台+企业实践”多维协同育人新模式；

（2）改革应用型数学类专业课程体系，建立专业特色案例库；

（3）建立校企师资互相流动机制，构建专业类实验教学平台；

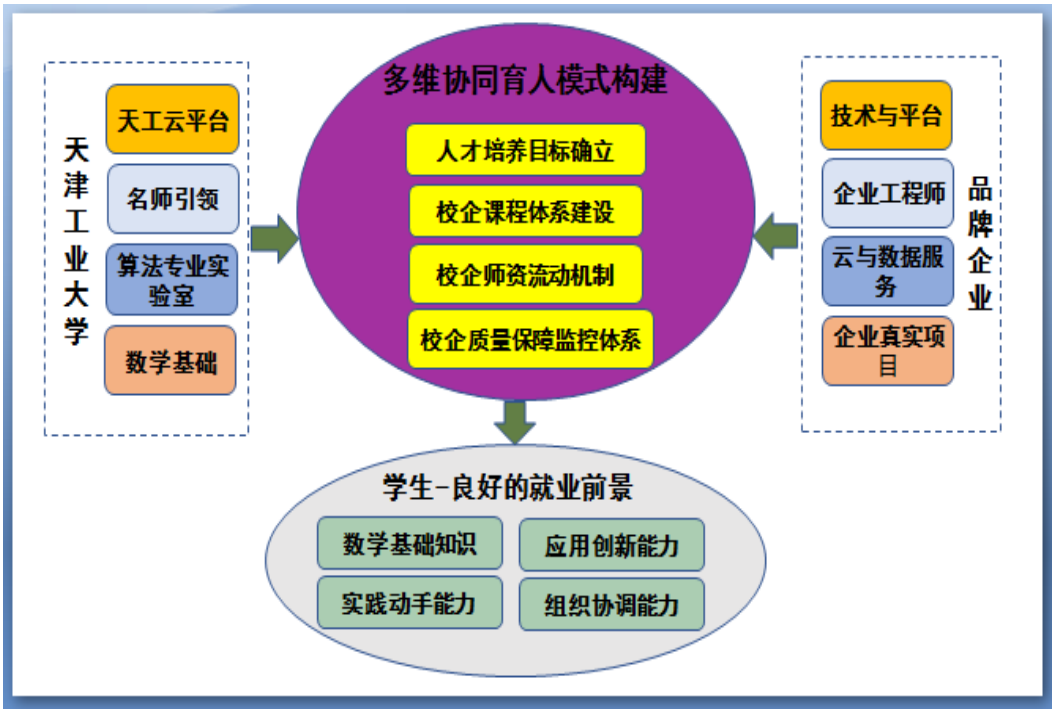
（4）探索校企合作模式下学生管理水平提升机制。

二、项目研究内容（限 800 字以内）

包括：主要研究思路、研究内容、研究方法、重点难点问题、主要创新点等。

1. 主要研究思路

以新工科建设为背景，以人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术行业需求为契机，着力构建“名师+工程师+学生+天工云平台+企业实践”多维协同育人新模式：



2. 研究内容

（1）科学选择应用型数学类专业与企业行业需求的结合点——人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术，构建“名师+工程师+学生+天工云平台+企业实践”多维协同育人新模式；

（2）以校企多维协同育人新模式为理念，全面改革和构建应用型数学类专业课程体系，建立应用型数学类专业特色案例库；

（3）建立校企师资互相流动机制和算法专业实验室，完善教学实践体系；

（4）合理有效地制定校企合作“三位一体”的质量保障与监控体系。

3. 研究方法

（1）通过加强校企合作，确立以企业项目为载体的一流应用型人才培养目标；**借助名师**，加强“双师”结构和“双师”素质专业教学团队的建设；**借助天工云平台和企业实践平台**，加强校内外实训基地建设；

（2）通过对教学内容和教学方法进行全面改革，构建新型课程体系；为体现新一代信息技术行业需求，建设两类案例库：**数学类课程信息化案例库，企业实践项目案例库**；

（3）通过引进企业导师和派谴教师入驻企业等方式，建立校企师资互相流动机制；通过筹建企业项目开发实践链，与企业合作建设算法分析专业实验室，**构建功能集约、资源共享、开放充分、运作高效的专业类实验教学平台**；

（4）通过**和企业紧密合作制定专业和课程标准体系、质量监控体系和质量保障体系**，重点加强理论教学和实践教学环节的过程管理，形成校企合作“三位一体”的的课程模块化标准体系。

4．重点难点问题

重点：

（1）“名师+工程师+学生+天工云平台+企业实践”多维度协同育人新模式的构建；

（2）校企师资互相流动机制建设；

（3）课程模块化标准体系建设。

难点：

（1）如何体现学生的学习主体地位；

（2）如何设计出能够体现新一代信息技术行业需求的案例和实验项目；

（3）企业项目开发实践链建设。

5. 主要创新点

（1）**将人工智能、大数据、云计算等新一代信息技术行业需求嵌入应用型数学类专业建设**，将实现**新一代信息技术的交叉和融通**；

（2）拟建立的以科学研究、教学实施、企业实践和协同创新为核心的科研与实践平台，将实现集中优势师资进行集体攻关，这也将**形成交叉协同、聚力攻关的科研与实践新范式**；

（3）拟建立的校企师资互流**双赢**机制，**不仅能充分发挥专业教师的理论优势还将能充分发挥企业导师的技术优势。**

三、项目研究工作方案（限 500 字以内）

包括：研究工作进度安排、分工等（重点项目需要填写各课题分工以及本栏目附表）。

1. 研究工作进度安排

2023.04-2023.07：重新论证和调整人才培养方案，确定校企合作的企业及相应的师资力量，落实以企业项目为载体的一流应用型人才培养模式改革，创新校企合作，构建“名师+工程师+学生+天工云平台+企业实践”多维协同育人新模式。

2023.08-2024.09：完善数学类专业信息化案例库和算法企业实践项目案例库，编写与新一代信息技术行业需求相匹配的信息化讲义或教材，聘请人工智能、大数据及云计算专家和企业名师来学院讲学。

2024.09-2025.03：将新一代信息技术行业需求适度嵌入到数学类专业的课程建设,完成数学类专业应用型案例资源库的构建; 制定校企双方共同参与的管理和质量保障与监控体系和机制，多方位多角度推进和促成“名师+工程师+学生+天工云平台+企业实践”多维协同育人新模式的构建。

2. 项目分工

张霞负责整个项目的统筹规划；

刘明负责项目的具体实施；

王国庆、王小超负责算法方向实验设计；

霍胜进、岳军负责信息安全方向实验设计；

赵晓芃、汪荣华负责基础课实验设计；

徐志霞、曹天庆负责离散数学课程统筹规划；

梁西银、康传刚负责数值分析课程统筹规划；

颜晓琳、张倩影负责材料收集与整理；

铓泽科技（北京）有限公司胡杰、陈浩负责校企合作案例收集。

课题基本情况							
课题名称							
课题负责人及主要成员	姓　名	性别	出生年月	专业技术职务	工作单位及部门	课题中的分工	签字
本课题与项目关系，承担任务、建设内容和预期成果（限 400 字以内）							

四、已有工作基础及研究条件（限 400 字以内）

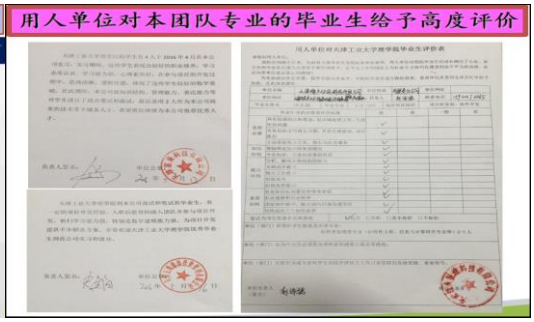
包括：与本项目相关的研究工作基础、本项目研究前期工作准备和为实施该项目研究所具备的其他有利条件

1. 项目组具有多年从事专业建设和人才培养模式改革的实践经历

2011 年信计专业获批**天津市战略新兴产业相关专业**；2012 年**实行“校企合作”办学模式**；2016 年完成**天津市教育科学“十二五”规划课题**“应用型理科人才培养模式的探讨与研究——以信息与计算科学专业为例”；2017 年信计专业获批**天津市“应用型专业”**；2022 年，数学类专业获得突破，数学与应用数学专业获批**国家一流本科专业。**这为本项目的实施提供了有力的保障。

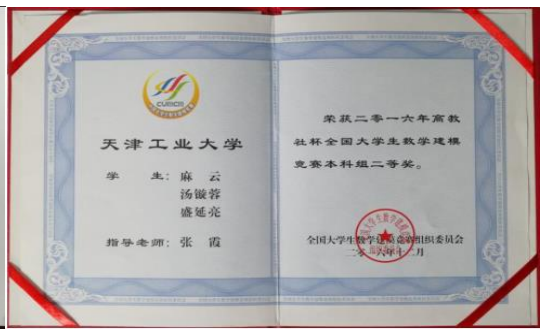
2. 项目组主导信计专业教学改革，为本项目做了良好的前瞻准备

把新一代信息技术背景融入到整个课程体系的教学中，创新优化校企合作的新模式，形成稳定的校内、外实训基地，**实现信计专业人才培养与新一代信息技术国家建设战略相链接，**先后促成了信计专业与数十家品牌企业合作，大幅度提升了信计专业学生的就业率和就业质量。



3. 项目组成员均具有承担省市级教学研究和科学研究项目的经验

项目组承担省部级教改项目 16 项，获市级以上教学奖励 9 项，发表教改论文 32 篇，出版教材 3 部；承担省部级以上科研项目 76 项，发表科研论文 167 篇。青年教师 86%以上具有企业从业经历，这为本项目提供了有力支撑。



五、 预期项目成果、成果使用范围及效果（限 500 字以内）

1. 预期成果

（1）构建“名师+工程师+学生+天工云平台+企业实践”多维协同育人新模式，成功申报省部级本科质量工程项目 1 项；

（2）建立数学类专业算法特色案例库；

（3）编写融合新工科背景与多维协同育人理念的数学类专业课程特色教材 1-2 部，发表教学改革研究论文 2-3 篇；

（4）建立校企师资互相流动机制，制定校企合作“三位一体”的质量保障与监控体系。

2. 成果适用范围

全国高校数学类专业学生，也可辐射到其他应用型专业学生。

3. 预期效果

（1）专业建设理念示范引领，办学模式和理念在同类院校专业中彰显引领示范作用，获市级以上高等学校本科教学质量与教学改革工程项目---一流应用型专业建设点；

（2）人才培养质量显著提升，数学类专业学生的创新性、动手能力、应用所学知识解决实际问题的能力显著增强，就业率相较其他专业保持先进水平；

（3）特色课程教材共创一流，编写具有新工科背景特色的数学类专业课程教材，将多维协同新型育人理念融入其教学过程，打造一批一流课程；

（4）师资队伍建设校企双赢，师资互相流动机制既能大大促进专业教师的理论发展又将激励企业导师的技术提升。

标志性成果

被学校教育教学工作采纳并取得良好效果（√ ）
获得市级教学成果奖励（ ）
获得国家级教学成果奖励（ ）
取得市级本科教学工程项目成果或称号（√）
取得国家级本科教学工程项目成果或称号（ ）
注：请在相应栏后括号内划√即可

项目成果形式

综合改革报告（√ ）人才培养方案（√）体系与机制（ ）教学建设方案（ ）
质量建设标准（ ）评测评价系统（ ）共享平台（ ）专著（ ）论文（√ ）
教材（√）其它（ ）
注：请在相应栏后括号内划√即可

六、学校意见
单位负责人签字：　　单位公章 年　　月　　日

七、专家评审意见
专家组组长签字： 年　　月　　日
八、市教委意见
（盖章） 年　　月　　日