

附件 1

上海高校 本科市级精品课程申报表 (2018 年度)

学 校 名 称	_____ 东华大学 _____
课 程 名 称	_____ 材料科学实验 _____
课 程 类 型	<input type="checkbox"/> 理论课 (不含实践) <input type="checkbox"/> 理论课 (含实践) <input checked="" type="checkbox"/> 实验 (践) 课
所属院系、教研室	_____ 材料学院 _____
课 程 负 责 人	_____ 吴文华 _____
申 报 日 期	_____ 2018 年 4 月 3 日 _____

上海市教育委员会制

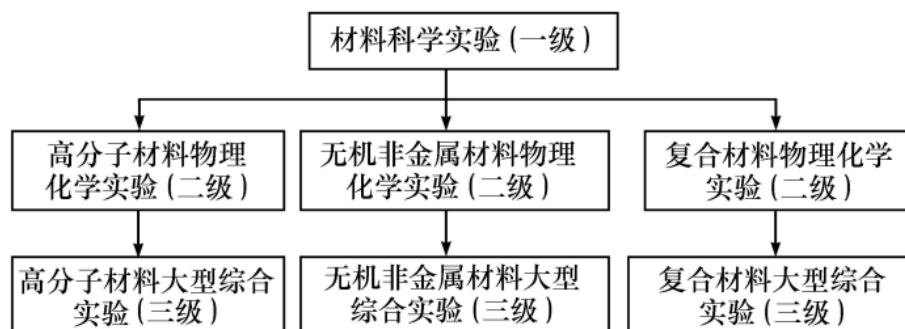
填 写 要 求

- 一、 以 word 文档格式如实填写各项。
- 二、 表格文本中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
- 三、 涉密内容不填写，有可能涉密和不宜大范围公开的内容，请在说明栏中注明。
- 四、 除课程负责人外，根据课程实际情况，填写 1~4 名主讲教师的详细信息。
- 五、 本表栏目未涵盖的内容，需要说明的，请在说明栏中注明。

1. 课程概况

课程名称	材料科学实验	课程性质	学科基础课
课程对象	材料类各专业（高分子材料、复合材料、无机非金属专业）、跨学科类功能材料专业（新能源、医用纺材、生物材料）大三的本科生	课程学时（学分）	40（1.0）
选用教材及出版社		教材：《材料科学实验讲义》（自编） 教参：《高分子科学实验》，化学出版社	
简述课程建设历史和获奖情况			
<p>东华大学材料科学与工程国家级实验教学示范中心（以下简称中心）由纤维改性国家重点实验室和东华大学材料科学与工程学院共建、共享、公用，是一个集教学、科研和管理共享一体化的大型开放服务平台。中心师资力量雄厚，仪器设备先进，实验室环境优雅，实验室管理高效。目前中心面向全校 6 个本科专业、7 个研究生学位点开设 12 门实验课程共 104 个实验项目，是学校实验教学的重要基地。</p> <p>“材料科学实验”课程开设于 2002 年，为顺应学科按材料大类招收本科生，按照人才培养要求，中心构筑了“一二三”层次的材料专业实验体系（见下图），“材料科学实验”课程注重材料共性测试，对应于一级学科教学内容。2006 年，中心抓住全国高校教学评估的契机，“以评促改”对实验教学体系进行了大力度改革，通过整合、重构实验项目，建立了更适合大材料学科发展的“三层次、七模块”的“一二三级”本科专业实验课程体系，该课程体系获 2005 年上海市教学成果一等奖。“材料科学实验”课程隶属于该体系的一级实验。因此，该课程的建设在整个教学体系中起到至关重要的作用。</p>			

“一二三”层次的专业实验体系图



近年来，中心不断摸索和开创新型教学模式，以“材料科学实验”课程的建设为主线，开展了一系列兼具特色和创新的教学改革。中心自 2013 年着手建设多媒体视频课程，2015 年首次在本课程试点使用视频课程。在试用过程中，中心开始构思网络课程建设，进行实验教学流程再造，分阶段建设在线教学平台，于 2016 年 9 月正式在“材料科学实验”课程开设过程中使用在线教学平台，线上学习与线下实验自成一體，又有机结合，打破了传统实验教学授课模式，实现了课外在线学习与课内真实实验协同互补，创新建立了“在线学习—实际操作—双项评分系统”的学习流程，让学生充分意识到光看实验是不行的，还要动手去做实验，颠覆了学生以往对实验课的偏见和不重视，重新认识了实验。

依托在线教学平台，“B（必修实验）+X（选修实验）”实验教学体系得到了正式实施。中心在本课程中必修实验课程（B）的基础上，开设了“选修实验”课程（X）。选修课的内容主要是在“材料科学实验”涉及的测试方法基础上，拓展与扩充先进测试仪器的培训课程。学生只要完成了必修实验的学习，可以根据兴趣报名参加选修课程的学习，中心不加强制。

中心历经三年对“材料科学实验”课程进行了大力改革，也取得了良好的实践效果。该课程获得 2017 年上海市教委重点课程建设项目立项，并获得 2017 年东华大学核心课程建设项目立项；与本课程密切相关教改成果分别获得 2017 年东华大学教学成果一等奖、2017 年中国纺织工业联合会教学成果二等奖及 2017 年上海市级高等教育教学成果二等奖。“材料科学实验视频教学课程”获得 2016 年东华大学优质在线课程建设项目立项；与本课程教学方法相关的教改项目 2017 年中国纺织工业联合会（纺织之光）教改立项和 2016 年上海高校本科重点教学改革项目立

项。2016 年中心组织了“在线教学平台建设与成效研讨会”及 2017 年由东华大学教务处组织的教改项目鉴定会，与会专家对中心实验教学改革实践取得的实质性成效给予了高度肯定。

课程近三年开课情况统计（学校教务处填写）

学 期	年 级	学 生 数	学 生 评 教	校 督 导 组 评 教	其 他 评 教
			填写排名情况（名次/总数）		
20152016a	13 级	313 人	92.88	优秀	
20162017a	14 级	290 人	92.12	优秀	
20172018a	15 级	254 人	92.74	优秀	

简述课程评教情况

“材料科学实验”课程经过十多年教学积累，经过许多老师共同努力，实验内容和实验样品不断丰富，近五年来为了增加课内学生实验操作机会，引入了“互联网+”实验新模式，获得了学生的一致好评。许多学生反映在线学习平台提供的实验教学视频及虚拟仿真课件让学生更加了解了完整的实验流程，之前学生人数多，实验记录记不全，实验操作演示看不清楚，听不清楚。通过重复观看视频、虚拟操作，既能做完整的笔记，随学随记，还可以清楚地观看实验操作，进行虚拟操作，对实验有了更深的印象。学生普遍希望，能进一步完善在线学习，可以在课外随时、自主地学习，若能在移动端实现学习，那样会更受欢迎！

2. 教学团队概况

2-1 课程负责人情况（其他主讲教师可参照填写，最多填写3人）

基本信息	姓 名	吴文华	性 别	男	出生年月	1968. 10
	学历/学位	本科/学士	职 称	高级工程师	职 务	材料科学与工程国家级实验教学示范中心常务副主任
	E-mail	clkx@dhu.edu. cn	电 话	67792491	手 机	13564724699
	所在院系	材料学院		研究领域	实验室教学与管理 高分子成型加工	
授课情况	近五年来讲授的主要课程（含课程名称、课程类别、周学时；届数及学生总人数）； 承担的实践性教学（含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文，学生总人数）等； 讲授的主要课程：					

	课程名称	课程类别	周学时	届数	学生总人数
	材料科学实验	学科基础必修课	10 周/40 学时	5 届	1562 人
	高分子物理化学实验	学科基础必修课	12 周/48 学时	5 届	468 人
	高分子材料加工实验	教学实践必修课	2 周/112 学时	5 届	473 人
<p>“材料科学实验”课程开设以来一直担任主讲教师，是本课程的主要设计者和讲义编写者。</p> <p>多年来坚持在本科实验教学第一线给学生讲课，每年承担大量实验教学工作，近 5 年，主讲了“材料科学实验”、“高分子物理化学实验”和“高分子材料加工实验”等实验主干课。</p> <p>承担的实践性教学：</p> <p>每年指导 1-2 本科生毕业论文。长期作为业务骨干参与本科毕业设计和毕业实习；完成了《材料科学实验》、《材料流变大型工艺实验教材》、《长丝工厂设计教程》、《毕业实习多媒体教程》等本科教学实验实践教材。参与了“高分子化学”、“高分子成形原理”两门国家级精品课程和上海市精品课程“高技术纤维”的建设，主要承担了其中的实验部分建设；参与了高分子材料专业国家级“卓越工程师”培养计划。</p> <p>多年来还主持和参与了“基于智能实验室管理系统的高校实验室管理模式改革与探索”、“基于互联网的实验教学探索与实践”、“优化高分子材料和工程学科专业的实践教学”、“网络环境下系列实验计算机辅助教学的研究与实践”；“产学研合作教育的研究与实践”；“高分子材料加工人员培训”等几十项教育教学改革工程项目。</p>					
教学研究	<p>主持的教学研究课题（含课题名称、来源、年限）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间）；获得的教学表彰/奖励（不超过五项）；主编的规划教材等</p> <p>主持的教学研究课题：</p> <p>主持“材料科学实验课程”获得 2017 年上海市教委重点课程建设项目立项，</p>				

	<p>并获得 2017 年东华大学核心课程建设项目立项</p> <p>主持“基于互联网的实验教学探索与实践”获得 2016 年上海高校本科重点教学改革项目立项</p> <p>主持“互联网+实验教学，创新实验教学模式的探索与实践”获得 2017 年中国纺织工业联合会（纺织之光）教改立项</p> <p>主持“基于智能实验室管理系统的高校实验室管理模式改革与探索”获 2012 年上海高校本科重点教学改革项目立项</p> <p>主持“材料科学实验视频教学课程”获得 2016 年东华大学优质在线课程建设项目立项</p> <p>主持“材料科学与工程虚拟仿真实验中心建设”获得 2014 年东华大学教改项目立项</p> <p>撰写论文：</p> <p>“微型实验在材料加工中探索与实践”，实验室研究与探索，2015</p> <p>“智能管理系统在高校实验室管理中的应用”，实验室研究与探索，2014</p> <p>“智能实验室管理系统下的实验室开放管理”，实验技术与管理，2011</p> <p>“材料类专业实验分层次教学的改革与实践”，实验技术与管理，2011</p> <p>教学表彰及奖励：</p> <p>“‘1234’模式构建‘B+X’实验教学体系，多维度促进材料类创新型研究及应用人才培养”获得 2017 年东华大学教学成果一等奖、2017 年中国纺织工业联合会教学成果二等奖。（排名 1）</p> <p>2017 年获得东华大学“教学改革探索”奖（排名 1）</p> <p>主持设计制造的“微型共混仪及注塑机”连同实验课程内容，获 2014 年教育部“第三届学校自制实验教学仪器设备评选”一等奖（排名 1）</p> <p>“高校实验室管理模式改革与实践——构建智能化实验室管理平台”获 2013 年高等教育上海市级教学成果奖一等奖（排名 2）</p> <p>“具有卓越工程实践与创新能力的材料专业学生协同培养”获 2013 年上海市教学成果奖二等奖（排名 2）</p> <p>“协同创新，培养纤维行业具有卓越工程能力的高质量本科生”获 2013 年中</p>
--	--

	<p>国纺织工业联合会教学成果二等奖（排名 2）</p>
学 术 研 究	<p>近五年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、年限、本人承担部分）；在国内外公开发行人刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间）等</p> <p>科学研究主要侧重高分子材料成型技术和机理、纳米复合材料、功能高分子材料、高分子材料结构与性能方向。</p> <p>主持了“煤基乙二醇聚合法制备纺丝聚酯切片工艺设计及聚合物评价”、“聚乙烯醇合成及成型技术研究”、“新型材料纺丝研究”、“微型共混仪设计开发”、“微型高温纺丝机设计开发”，主持设计开发的微型共混仪及注塑机、小型湿法纺丝机等自制仪器设备不仅为学院科研解决了技术难题，同时为教学提供了学科前沿的实验。这些仪器设备不仅解决了本学科本学院的科研和教学需求，同时提供给兄弟院校及研究所使用，解决其他单位的需求。获国家科技进步二等奖 1 项，上海市科技进步一等奖 2 项，其他省部级科技进步一等奖 2 项。</p> <p>参加了国家首批产学研高科技产业化项目（全国 7 个重大项目之一）——“细旦聚丙烯制备及产业化”，同时参与了国家自然科学基金：“热储能型相变纤维研究”；上海市重点学科研究项目：“新型多功能细旦聚丙烯纤维专用、纤维、织物、服装开发”；上海市自然科学基金项目：“茂金属聚丙烯纺制微细纤维研究”；上海市纳米专项：“纳米技术在多功能、高性能纤维及纺织品中的应用开发”；参与了国家 863 项目“有机纳米材料的合成及其在高聚物基体中的分散性研究”等国家、省部和上海市重大科研项目 10 多项。</p>

2-2 教学队伍情况

教学队伍概况					
姓 名	性别	出生年月	学历/学位	职 称	在教学中承担的工作
吴文华	男	1968. 10	本科/学士	高级工程师	课程建设总负责人，具体教学改革实施方案
史同娜	女	1986. 6	博士研究生/ 博士	实验师	实验课程教学内容建设
朱冰洁	女	1987. 6	硕士研究生/ 硕士	实验师	实验课程教学方法探索
施镇江	男	1986. 11	硕士研究生/ 硕士	实验师	实验课程教学素材整理与编辑
朱娟娟	女	1982. 3	硕士研究生/ 硕士	助理研究员	实验课程教学素材整理与编辑
马敬红	女	1968. 6	博士研究生/ 博士	教授	课程体系的构建、教学改革和青年教师的培养
张青红	男	1966. 12	博士研究生/ 博士	研究员	无机非金属材料专业课程体系的优化
韩克清	女	1975. 2	博士研究生/ 博士	副研究员	复合材料与工程专业课程体系的优化
王燕萍	女	1972. 10	博士研究生/ 博士	副研究员	高分子材料与工程专业课程体系的优化
郑伟龙	男	1988. 8	硕士研究生/ 硕士	助理实验师	实验课程教学素材整理与编辑
许佳丽	女	1991. 2	硕士研究生/ 硕士	助理实验师	实验课程教学素材整理与编辑
朱 蕾	女	1992. 5	硕士研究生/ 硕士	助理实验师	实验课程教学素材整理与编辑

简述教学队伍的知识结构、年龄结构、学缘结构、师资配置情况（含辅导教师或实验教师与学生的比例）等。

教学队伍中所有实验教师的知识结构和研究方向都与本课程密切相关。教学队伍人员专职与实验教学，主要从事于实验教学管理与改革及课程讲授，高级职称 2 名，副高级职称 3 名，中级职称 3 名；博士 5 名，硕士 6 名。教学队伍以青年教师为主，年龄在 26-52 岁之间。课程配有 10 名研究生助教，协助教师进行相关课程答疑、资料收集等工作。包含助教在内的教学队伍，教师和学生的比例一般在 1:8 左右。

作为课程负责人的吴文华老师有二十多年的实验教学经历，实验教学经验丰富，指导青年教师提升实验教学水平，主持并参与了多项实验教学改革项目，并获得了多项教学奖励。

简述近三年来课程教学改革、教学研究成果及其解决的问题

近三年，“材料科学实验”课程的教学改革成效显著。“材料科学实验”课程获得 2017 年上海市教委重点课程建设项目立项，并获得 2017 年东华大学核心课程建设项目立项；“‘互联网+’实验教学，创新实验教学模式的探索与实践”获得 2017 年中国纺织工业联合会（纺织之光）教改项目立项。“材料科学实验视频教学课程”获得 2016 年东华大学优质在线课程建设项目立项；“基于互联网的实验教学探索与实践”获得 2016 年上海高校本科重点教学改革项目立项。与本课程密切相关教改成果“‘1234’模式构建‘B+X’实验教学体系，多维度促进材料类创新型研究及应用人才培养”获得 2017 年东华大学教学成果一等奖，2017 年中国纺织工业联合会教学成果二等奖。

“材料科学实验”课程的改革与建设，更新了旧的实验教学理念，顺应了新时代学生汲取知识的要求；拓展延伸了实验教学内容，让学生的实验学习不只拘泥于表面，而是从激发学生的兴趣出发，去挖掘深层的实验创新知识，实验的学习更加

深刻；在互联网技术的引领下，实验教学方法层出不穷，从初始的多媒体教学，到视频、虚拟教学，又发展到在线学习与线下实验结合的教学，该课程紧跟时代步伐，根据自身实验教学的特点，合理进行教学改革，稳抓实效，重视人才培养。

简述近三年来培养青年教师的措施与成效

目前该课程的授课教师均为中青年教师和实验技术人员，在稳定现有队伍的基础上，充分发挥有经验老教师的作用，以老带新，并鼓励不同学科背景的教师加强交流，提升教学水平。

每周坚持教学例会，讨论实验教学存在的问题，严格教学管理，杜绝教学事故，把控教学环节，保证教学质量。为青年教师提供锻炼机会，鼓励青年教师承担课程建设任务，开展教学研究，申报教学项目，推进教学改革。为青年教师创造条件，提供机会，邀请经验丰富的教师对团队教师进行培训，着力培养材料性能方面的深层次理论知识及多元化测试手段和方法，并要求团队教师多“走出去”，组织年轻教师外出参加学习、培训，或学习其他高校的教学模式和教学手段。

通过内培外引，不断优化实验教学队伍的年龄和知识结构，确保以形成一支年龄和知识结构合理、工程实践和创新能力强、富有活力的实验师资队伍。

3. 课程描述

3-1 简述课程在专业人才培养目标中的定位、课程教学目标

为紧跟材料科学与技术的发展步伐，主动适应社会经济发展和科技进步对人才素质的要求，培养知识结构合理、实践能力和创新能力强的专业人才。“材料科学实验”作为材料专业基础实验课程，是把学到的材料专业基础课程和专业课程知识运用到实践的过程，是理论联系实际课程，具有教学内容宽、知识面广、配套仪器（设备）精等特点，为“重基础、强实践、重创新、强应用”的材料专业人才培养目标奠定实验基础。通过本课程的实验学习，使学生具备以下知识和能力：

1、使学生了解不同材料的特殊性能，在实验中搭建实验平台对多种样品进行测试实验，比如材料微观形态分析实验，对有机高分子材料（聚乙烯、聚丙烯）、无机非金属材料（玻璃、陶瓷、玛瑙等）、金属样品等的结晶性能、表面形貌进行分析比对，了解不同专业方向的材料性能差异，让学生开阔视野，激发灵感，为学

科交叉型、创新型人才培养打下基础。

2、掌握各种材料的共性，更好地掌握一级学科的知识点，扩大不同二级学科专业学生对其它专业知识的了解。使学生了解和掌握材料结构性能相关测试与表征的方法，为开展与专业有关的教学科研活动打下基础。

3、掌握先进的测试手段，在材料科学实验中，80%以上的实验使用了价值超过10 万的进口大型仪器设备，所有实验项目 100%实现了在线学习，让学生自主学习、了解掌握当今世界先进的测试仪器和测试方法，为学生从事研究工作打下良好的实验基础。

4、课程实验内容的设计符合“重基础”人才培养要求，使学生能够理解测试基本原理和方法，打好扎实的专业基础，具备发现问题、分析问题和解决问题的能力，提高学习能力和动手实践能力。

3-2 课程内容（包括知识模块顺序及对应的学时；实验或实践项目名称和学时；含实践教学活动的课程需说明实践教学的设计思想与效果）

本课程以无机化学、有机化学、分析化学、物理学、物理化学实验为基础，属于通识教育理念下的普适性实验课程。本课程实验教学内容不仅仅是理论课的演示和验证，同时还结合特色科研成果，内容涵盖了材料的热性能、光学性能、力学性能、电学性能、表面性能等测试，要求学生对学科、专业或实验有初步的认知。实验教学仪器不仅有学科自制仪器，还引入科研大型贵重仪器设备，如差示扫描量热仪、紫外可见分光光度仪、万能试验机等，让学生在完成本课程后能了解和掌握材料的各种普适性能的测试方法，以及材料各种性能的测试仪器的操作使用和数据分析，不仅让学生了解材料的共性测试方法，更培养学生良好的实验基础，注重开阔学生视野。

本课程所包含实验项目内容如下：

序号	实验项目名称	学时	基本内容
实验一	材料的热分析实验	40	1、常规的热分析方法—差示扫描量热法； 2、解析差示扫描量热仪的基本结构，掌握仪器操作技能；

			<p>3、分析聚合物 DSC 图谱，对实验数据加以处理解释。</p> <p>4、讨论热分析数据与材料加工工艺条件的关系。</p>
实验二	材料的拉伸强度实验	40	<p>1、使用万能试验机的拉伸夹具测试 PP、PE、金属等标准样条的拉伸强度，得到材料的应力——应变曲线。</p> <p>2、分析应力——应变曲线，了解材料的屈服强度、断裂强度、断裂伸长率等。</p> <p>3、观察不同塑料或复合材料拉伸破坏的形式。</p>
实验三	材料的粘度测试实验	40	<p>1、相对粘度、绝对粘度、流动度以及其他相关参数的基本定义。</p> <p>2、液体、浆体粘度的基本测试方法。</p> <p>3、液体、浆体粘度对生产工艺的影响和粘度的稀释控制方法。</p>
实验四	材料的电学性能实验	40	<p>1、如何区分导体、半导体和绝缘体材料。</p> <p>2、材料的导电机理、PTC 效应。</p> <p>3、电阻的测量原理及测量方法，计算电阻率。</p> <p>4、分析工艺条件与测试条件对电阻的影响。</p>
实验五	材料硬度测试实验	40	<p>1、硬度试验机的测试原理和仪器操作，测试金属块和复合板的硬度。</p> <p>2、布氏、洛氏硬度的测定方法和应用范围。</p>
实验六	材料的粒径测试实验	40	<p>1、测定粉体材料的细度及颗粒度的多种方法：筛析法、沉降法、显微镜法、光透视法等。</p> <p>2、测量微粉颗粒度和乳液粒子大小的常用方法。</p> <p>3、使用粒度仪测量微粉体材料和高分子乳液粒子大小及其分布。</p>
实验七	材料的密度测试实验	40	<p>1、固体密度仪和液体密度仪的测试原理，以及仪器的操作。</p> <p>2、全自动密度计的测试高分子切片和细砂、水</p>

			泥的密度。 3、液体密度计测试乙醇、水混合溶液的密度。
实验八	材料的微观形态分析	40	1、使用偏光显微镜观察玻璃、玛瑙、聚合物等材料的结晶形态。 2、使用反光镜观察金属或合金的金相结构。 3、使用热台显微镜观察高分子材料的结晶过程。
实验九	材料的光学性能测试实验	40	1、使用紫外分光光度计测量薄膜、玻璃、聚合物和胶体溶液的透过率和反射率。 2、分析和区别吸收光谱和消光光谱。 3、针对不同的材料形式(如薄膜, 粉末等)能判断该如何选择不同的测试模式。
实验十	固体材料表面的接触角测试实验	40	1、材料表面接触角形成的的基本原理及研究方法。 2、接触角测定仪的操作方法。 3、利用接触角进行不同材料的表面性质分析。

3-3 课程的重点、难点及解决办法

本课程的重点是把学到的材料专业基础课程和专业课程的知识运用到实践过程中, 强调理论联系实际, 巩固和提高学生对理论知识的理解, 使学生了解和掌握材料结构性能相关测试与表征的方法, 为开展与专业有关的教学科研活动打下基础。

本课程面向不同专业的学生授课, 包含无机非金属材料专业、复合材料专业、高分子材料专业和功能材料专业(学科交叉专业, 有新能源材料、生物材料和医用纺材三个方向)的学生, 学生来自不同的专业, 学生人数多, 那么课程内容如何做到涵盖各个专业的相关知识, 还要让每位学生都有动手实验的机会, 是本课程的难点之一。

为了解决以上问题, 本课程动员每位带教老师重新修正实验讲义内容, 认真备课, 教师针对测试仪器的特点和功能, 准备了多种实验材料, 包含无机非金属材料、金属材料、复合材料和高分子材料, 材料的形态有样条、薄膜、溶液、粉末等, 学生根据学到的实验知识, 去尝试测试和了解不同材料的性能。如在材料的微观形态

实验中，采用普通偏光显微镜的透射模式观察玻璃、玛瑙、金红石等无机材料的晶体形态，采用显微镜的反射模式观察金属（球墨铸铁等）表面的金相结构，采用加热台辅助装置，在显微镜下，观察聚丙烯等高分子材料的球晶生长过程，让不同专业的学生课上自行操作实验，对不同材料的制备、测试和性能有了更好的理解和把握。同时本课程的上课时间由原来的四个小时调整为八个小时，把学生分成了两批，通过分流，为学生提供充分的时间自己动手实验，解决了学生人数多、动手操作少的问题。

如何让学生重视实验，认识实验的重要性，做到实验不走过场，不背实验，不浮躁，从实验中真正强化理论知识的学习，提高动手能力和创新意识，是本课程的难点之二。为了解决这个问题，本课程在开设过程中使用在线教学平台，线上学习与线下实验自成一体，又有机结合，打破了传统实验教学授课模式，实现了课外在线学习与课内真实实验协同互补，创立了“在线学习—实际操作—双项评分系统”的学习流程。学生在课前登陆网站自觉学习实验视频，完成预习报告，并在线完成考试，才能到实验室做实验。课上教师授课、提问，强调实验知识，检查学生掌握知识的情况，合理分组，让学生在有限的时间里多动手、多思考，相互合作，尽量自己解决实验中遇到的困难，让学生真正融入实验的乐趣当中，学习更深刻，操作更熟练，思考更深入。

总之，本课程授课内容与理论知识紧密贴合，实验知识实用，教学方法新颖，课程还采用”B（必修）+X（选修）“实验教学新模式，必修实验必须做，选修实验选择做，提倡趣味性实验，激发学生对材料科学实验的学习热情，让学生变被动学习为主动学习，在实验的乐趣中学习、动手、思考，了解实验的重要性，掌握材料的普适性能，感知材料的实用性能，培养学生的科研素养和解决问题的能力，启发学生的创新意识，培养学生的创新能力。

3-4 课程组织形式与教师教学、指导方法（举例说明本课程教学过程使用的各种教学方法的使用目的、实施过程、实施效果；相应的上课学生规模；信息技术手段在教学中的应用及效果；教学方法、作业、考试等教改举措）

1. “互联网+”实验教学，建设在线教学平台

中心自 2015 年开始构思在线教学平台的框架，逐步建设在线学习平台，2016 年 9 月试行在线教学平台的使用。借助“互联网+”学习手段，将实验项目的讲义、学习参考资料、实验教学视频、实验虚拟课件全部上传到在线平台形成实验教学“资源库”，将每个实验项目的题目按实验内容归纳整理汇总成题库，上传到在线平台形成“智慧题库”，通过权值设定、内容选择等随机形成在线“测试试卷”，通过“章节管理”功能将每个实验项目的资源库、题库、试卷串联起来。

学生通过注册或申请获得在线平台的使用授权后，根据个人需求、个人兴趣选择性学习实验项目的教学视频或虚拟课件（可反复观看、学习），自行下载实验资料，上传预习报告，在线考核合格后方能完成课前预习，并进行实验选课，教师审查学生的预习及考核情况后审批通过，学生才能真正进入实验室进行真实实验，课上老师再进行专题指导，与学生交流，引导、监督学生的实验操作过程，规范学生的行为，并在实验环节提问或设置“小障碍”，让学生能够发现问题，找到解决办法；课后学生可以通过在线平台巩固学习或复习，完成实验报告，还能在网上论坛进行互动交流等。

2. “研究型”学习、“小组化”讨论，彰显学生个性

在实验授课过程中，实验教师引导学生通过实验来发现问题、解决问题、回答问题。把“研究型”学习、“小组化”讨论贯穿在整个实验中，实验过程中教师和学生共同讨论实验内容，有效地培养学生的创新能力，提高学生探索未知的能力。整个实验中 10 多人会被分成 2-3 人小组，每组是一个整体，需要学生相互配合完成实验，锻炼学生的组织、管理与协同能力，增强群众观念和组织意识，养成良好的职业道德，以提高学生团体协作能力。

引入“互联网+”教学手段，在线学习平台对实验课程体系中的每个实验都提供了在线学习课程，同时每个在线实验都建立了“讨论组”或者“论坛”，学生可在网站上的“在线论坛”、“在线讨论组”讨论和提问各类学习问题，大大缩短“教”与“学”的距离，克服部分学生在课堂上提问的“腼腆感”、“畏惧感”，为不同

个性的学生提供学习空间；同时还能集中群体智慧，加快学生学习进度。

3. ” B+X “实验教学新模式，提倡兴趣实验

本课程采用” B（必修）+X（选修）“实验教学新模式，在 10 个必修实验项目的基础上，开设了 4 个选修实验项目。选修课的开设内容主要是在材料科学实验涉及的测试方法基础上进行拓展扩充的先进测试仪器的培训课程，包含“热重分析”、“视频接触角”、“扫描电镜”、“纳米粒度仪”等选修实验，选修课不计学分，不设置考试障碍，让学生根据必修实验的掌握情况，从兴趣出发自由选择选修实验项目，提倡兴趣实验。

3-5 教学条件（含教材选用与建设；促进学生自主学习的扩充性资料使用情况；配套实验教材的教学效果；实践性教学环境；网络教学环境）

实验教材建设是本课程建设的重要组成部分。本课程根据材料的普适性能新增实验，挑选有特色、前沿性、符合本专业的最新研究成果转化成实验项目充实实验内容。材料专业实验很多都有国家标准，因此，有的实验内容在编写时还需参考国家标准。通过新增或更新实验项目，编写实验讲义，建设科学性、系统性的标准化实验教材，内容注重层次性、兼容性、趣味性，并对必修课程和选修课程就行归类整合。选修课程还开展中英双语实验教学，借鉴国外原版教材内容，结合学生需求与教学实际，注重所授内容的本土化，自编实验讲义，充实实验教学资源库。

实验教学仪器设备、实验材料等硬件资源及时更新、扩套，将大精贵重仪器设备资源合理投入实验，保持实验教学先进性和严谨性，使每位学生都能动手操作，增加每个学生的受益面。

借助在线教学平台网站，建设网络教学资源库，内容包括实验教学讲义、参考资料（扩充性资料）、教学视频库、教学虚拟课件库及实验教学智能题库和论坛交流等，本课程的建设已完成了线上和线下优质的实验教学资源的整合和教与学的评价。从根源上建立了新的实验教学模式及教学流程，选修实验项目也顺利开展，使得“B+X”实验教学体系得到了初步的实践。

3-6 考核内容与方法

课程考核与评价改革：课程考核是检验教师教学质量和学生学习效果的重要手段，科学的考核方法，是激发学生学习积极性的催化剂，也是教师检测授课内容是否选择得当、教学方法是否正确的重要参考依据。

在本课程的考核方式上，采取平时成绩和期末考试成绩相结合的考核办法，建立了完整的、具体的考核标准。比如，在材料科学实验课程中，共开设 10 个实验，为全校 3 个学院 6 个与材料相关的专业设置。学生这门课实验成绩是一个综合成绩，综合成绩=平时成绩（40%）+期末考试成绩（60%）；平时成绩（40%）由线上考核成绩和线下实验成绩组成，共有九个评分项目（详见下表）：

平时成绩（共计40 分）		评价环节
在线考核 (20分)	在线预习	课前预习情况
	预习报告	课前预习情况，需上传
	在线考试	实验初步掌握情况
实验考核 (20分)	考勤成绩	出勤率
	实验准备	提问、课堂讨论
	实验操作	动手操作、讨论
	实验报告	实验目的、原理、操作、数据分析、 思考题或实验总结
	清洁情况	实验材料、器皿、工具的整理及实验 台卫生
	完好情况	实验仪器、工具完好
期末考试（共计60 分）		卷面分数

各个评分项目的占比和内容如下：

1. 在线考核成绩（20分）：

（1）在线预习（33.3%）：学生观看视频或虚拟课件，必须完整看完，才能进行下一步在线学习流程。

（2）预习报告（33.3%）：学生边在线学习，边书写预习报告：实验目的、原理、操作及实验准备和步骤，上传到网上，教师检查，书写规范，批准学生可以来

实验室上课，书写欠规范，教师通知学生重写上传，符合要求后，再批准该生上实验课。

(3) 在线考试 (33.3%)：学生通过在线考试 (及格线60分)，方能进行实验在线选课，申请上实验课的资格。

2. 实验考核成绩 (20分)：

(1) 考勤成绩 (10%)：学生实验态度端正，不迟到早退，着装规范。

(2) 实验准备 (15%)：课前教师通过提问环节考察学生的基本预习情况。

(3) 实验操作 (25%)：学生必须严格按照操作规程进行操作。

(4) 实验报告 (40%)：实验报告必须包括实验目的、实验原理、实验仪器与材料、操作步骤、数据记录及处理、结论与结果、思考题七部分，最后纸质版和电子版都上交。

(5) 清洁情况 (5%)：学生做完实验后，学生对实验场地进行卫生打扫，并将实验器具收拾整洁。

(6) 完好情况 (5%)：学生在实验的过程中，无器材损坏。

期末考试成绩 (60分) 根据试卷评分标准进行打分，得到最终的卷面成绩。

本课程的综合评分系统，侧重学生平时的总体成绩，这样大大减轻学生考试压力，让学生注重平时做好实验。

3-7 简述本课程的主要特色及创新点，与国内外同类课程相比所处的水平

3-7-1 本课程的主要特色及创新点 (限 200 字以内，不超过三项)

1. 实验内容多学科知识交叉渗透，延伸实验教学宽度和广度

以材料共性问题为出发点，比较不同材料共性中的差异性，培养启发学生发散思维能力。

2. 融合学科优质资源，科研与教学灵活转化

融合学科优质资源，进一步提升实验内容的先进性、创新性、拓展性和延伸性。

3. 依托“互联网+”及 24 小时开放实验室，建立“B+X”实验教学体系

“B+X”实验教学体系把实验体系的概念延伸，在时间和空间上创造学习环境，让学习无处不在、无时不在。

3-7-2 本课程与国内外同类课程相比所处的水平

本课程属于专业实验基础课程，国内外在设置专业实验课程时主要偏重二级或三级学科知识点，尚无同类课程；在通识教育理念下，本课程注重一级学科知识点交叉与渗透，期望建立一门普适性材料类专业实验课程。经过多年的教学改革与创新，教学理念和教学方法与时俱进，已形成了实验课程鲜明的特色和优势，教学效果较好。本课程负责人作为特邀报告人，在相关教学会议将该课程的建设做了总结，与会专家及同行教师给予了很高评价，取得了实质性成效。

与国内外同类课程相比：

1. 构建了全新的实验教学理念，注重培养创新实践型人才。
2. 建立了新的实验课程标准，体现实验教学的“普适性”、“高等性”和“专业性”。
3. 完善了实验教学体系的构建，提升实验内容的先进性、创新性、拓展性和延伸性。
4. 探索实验教学的方法和手段，提倡兴趣化实验学习。

3-8 简述本课程的主要特色及创新点，与国内外同类课程相比所处的水平

课程的主要特色及创新点：

1. 实验内容多学科知识交叉渗透，延伸实验教学宽度和广度

以材料共性问题为出发点，实验内容涵盖了多个学科专业的知识，通过比较不同材料共性中的差异性，培养启发学生发散思维能力，拓宽学生知识面。

2. 融合学科优质资源，科研与教学灵活转化

融合学科优质资源，科研与教学灵活转化，改革实验教学内容，配套学科科研使用的先进仪器设备，进一步提升实验内容的先进性、创新性、拓展性和延伸性。

3. 依托“互联网+”及24小时开放实验室，建立“B+X”实验教学体系

在线平台与实体平台相互结合，中心24小时开放实验室，提供学生真实操作的实践平台；满足学生个性化发展和兴趣培养的需求，对材料科学实验课程内未涉及的大型仪器设备开设选修课程，提供学生选修课外知识的机会和平台，创新学习环境。

“B+X”实验教学体系把实验体系概念从课内扩大到课外、从课堂扩大到在线学习、从真实实验扩大到虚拟实验，在时间和空间上创造学习环境，让学习无处不在、

无时不在。

与国内外同类课程相比：

本课程属于专业实验基础课程，国内外在设置专业实验课程时主要偏重二级或三级学科知识点，尚无同类课程；在通识教育理念下，本课程注重一级学科知识点交叉与渗透，期望建立一门普适性材料类专业实验课程。

1. 本课程构建了全新的实验教学理念：坚持以学生的全面发展和成才为中心，以培养学生实践能力、创新能力为核心；充分发挥学科交叉优势，以高水平科研引领和促进教学内容、方法和手段的改革与创新；促进学生知识、能力和素质的协调发展，培养具有强烈的创新意识和实践能力的材料类高素质创新型人才。

2. 建立了新的实验课程标准：既要充分反映社会、经济和学生自身发展的需要，保证学生掌握知识，体现本科教育的“高等性”；又要充分体现本科教育的“专业性”，符合本科教育的发展规律以及学生职业能力的养成规律，使学生具备胜任相关岗位的职业能力。

3. 完善了实验教学体系的构建：“B+X”实验教学体系，把实验体系概念从课内扩大到课外、从课堂扩大到在线学习、从真实实验扩大到虚拟实验，在时间和空间上创造学习环境，让学习无处不在、无时不在。科研与教学灵活转化，融合学科优质资源，改革实验教学内容，进一步提升实验内容的先进性、创新性、拓展性和延伸性。

4. 创新了实验教学的方法和手段：依托“互联网+”及24小时开放实验室，多方位构建学习环境；基于学生个性和特长组织实验教学，开展“研究型”学习、“小组化”讨论，“B+X”实验教学新模式，充分培养学生的综合能力和创新能力，激发学生对实验的兴趣，发挥学生的个性和潜力。

3-9 简述课程存在的不足和问题以及今后改进的措施

借助在线教学平台实施“材料科学实验”课程的教学模式时，部分师生还是有质疑和抵触情绪的，但是中心对带课教师和学生经过一段时间的宣传、耐心讲解，师生使用了在线教学平台之后，很快接受了这种模式，并且给予了较高的评价。在教学视频和虚拟课件里也会存在内容不准确的情况，通过在线平台的评教系统，更方便教学督导和教学研讨，保证教学内容的实时更新。

现在本课程还需扩充选修实验内容，很多学生希望多开几个选修实验，增加接触先进的测试仪器，学习更多的测试方法，为以后参与科创活动或科研课题打下基础。

实验项目题库的整理和建设也还需要完善，在实验课程开设期间，部分学生发现了一些题目的不合理性，也提出了一些建议，这都是中心收获的宝贵资源，中心将不遗余力的对题库进行审查、修改和完善。

针对本课程开设过程中的问题，中心也不断接受师生的反馈，及时做出修改，同时也虚心接纳师生的好建议，积极推进课程的进一步改革

1. 拓展部分大精仪器的功能开发，将仪器的操作测试转化为选修课实验内容，把握内容的深度和难度，为学生提供很多的选修教学资源，让学生多一些选择，多一些知识的学习。

2. 中心督促每一位带课教师适时调整授课要点，加强实验题库的审查、修改，结合课程内容，及时更新视频库和在线题库。

3. 持续改进教学方式，针对学生的特点，及时做出调整，并鼓励师生多提问题和意见，进一步推动在线教学平台的二期建设。

4. 政策保障

4-1 简述学校在保障精品课程建设的政策及经费等方面的实施情况及效果

长期以来学校秉承“严谨、勤奋、求实、创新”的优良校风，重视教育教学改革，提高人才培养质量。2003年4月，教育部下发《教育部关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》（教高[2003]1号），学校领导高度重视，制定了相关的政策、制度，采取措施加大投入扶持，构建切实有效的激励和评价机制开展精品课程建设工作。

4-1-1 政策支持与制度保障

（1）学校制订精品课程建设的总体规划和建设管理办法，建立了严格的申报、评审程序以及监督检查机制。

（2）学校将精品课程建设作为考核学院教学业绩并进行教学质量奖励的重要指标，课程建设成果作为评选和推荐各级教学名师的重要依据，有效地调动了全校各学院及教师的积极性。

（3）学校将质量工程纳入岗位聘任指标体系，根据《东华大学岗位设置管理实施办法》规定：“国家级质量工程负责人”（精品课程也是质量工程项目之一）也可作为聘任正高三级岗的条件之一，将参与质量工程与否纳入岗位聘任指标体系，保障教学改革的稳定性和连续性。

4-1-2 在质量工程与本科教学改革工程的宏观背景下，把精品课程建设与教学改革融会贯通

我校把质量工程作为系统工程来抓，把课程建设与其他系列的教学改革融会贯通，把课程建设纳入到教育部 财政部“本科教学质量和教学改革工程”的宏观背景下进行。

（1）构建学院—学校—市级—国家级精品课程立体体系。目前我校已有校级精品课程123门，上海市级精品63门，国家级精品课程12门，国家级视频公开课3门。

（2）依托我校重点学科和特色专业，学校其他系列的教学改革项目为精品课程建设提供了良好的基础。其他校级质量工程子项目的建设有力地促进了精品课程建设。

4-2 简述对本课程建设、遴选推荐和后续建设的规划等举措

(1) 学校提供专门经费为教师从事教学研究,在学院课程建设基础上,学校每年度都组织课程建设改革立项,每门校级课程建设经费 3-5 万元。对已获上海市级精品课程每年投入 1 万元,国家级精品课程每年投入 2 万元,连续投入五年,用作后续建设经费,用以完善课程网站,以便更好发挥精品课程的辐射和示范作用。对国家级视频公开课提供 1:1 配套经费。

(2) 学校为精品课程网站设立了专门服务器,以提高数据传输速度,24 小时开通,扩大国家级和上海市级精品课程的辐射作用,方便校内外师生共享和使用。

(3) 2007 年起我校陆续在松江和延安路校区设立和改进 12 个录播教室,为更多优质课程资源更高效地传输提供了便利条件,便于国家精品课程、视频公开课全程上网。

5. 推荐意见

5-1 课程负责人

本人承诺:表中所填内容均真实有效,并将在精品课程荣誉有效期内继续承担课程的主讲任务。

签 字:

日 期:

5-2 教务处意见

本课程符合上海市级精品课程申报要求,已按相关程序完成了校内遴选推荐工作(评审专家组名单、专家意见等附后)。

课程申报材料等已于 年 月 日至 年 月 日在学校网站上公示。

微课程视频将/已在学校招生宣传网站上发布。

负责人签字(盖章):

日 期:

5-3 学校意见

主管校长签字(盖章):

日 期:

