

# 上海交通大学研究生课程开设申请表

## New Graduate Course Application Form, SJTU

课程基本信息 Basic Information				
<b>*课程名称</b> Course Name	(中文 Chinese) 太阳能电池材料及器件			
	(英文 English) Photovoltaic Materials and Devices			
<b>*学分</b> Credits	2	<b>*学时</b> Teaching Hours	32 (1 学分≥16 课时)	
<b>*开课学期</b> Semester	春季学期 Spring	<b>*是否跨学期</b> Cross-semester?	否 No	跨 Spanning over 个学期 Semesters (含夏季学期)。
<b>*课程性质</b> Course Category	专业课 Specialized Course	<b>*课程分类</b> Course Type	全日制课程 For full-time students	
<b>*授课语言</b> Instruction Language	中文 Chinese	<b>主要授课方式</b> Teaching Method	课堂教学 In class teaching	
<b>*成绩类型</b> Grade	等第制 Letter grading	<b>主要考核方式</b> Exam Method	考查 Tests	
<b>*开课院系</b> School	材料科学与工程学院			
<b>所属学科</b> Subject				
<b>负责教师</b> Person in charge	姓名 Name	工号 ID	单位 School	联系方式 E-mail
	韩礼元		材料科学与工程学院	han.liyuan@sjtu.edu.cn
课程扩展信息 Extended Information				
<b>*课程简介</b> (中文) Course Description	<p>(分段概述课程定位、教学目标、主要内容、先修课程等；不少于 200 字。)</p> <p>本课程是针对材料学院研究生开设的一门专业前沿课。课程主要内容涵盖太阳能电池材料与器件的发展历史、基础理论、前沿进展以及产业化所面临的挑战。在国家能源结构绿色低碳化转型，光伏产业蓬勃发展的大背景下，希望通过此门课程的学习，使我院研究生 1) 了解太阳能电池材料与器件的前世今生，对其产业化现状有相应的认知；2) 学习太阳能电池相关理论基础；3) 掌握太阳能电池制备、测试、分析技术，深入了解前沿的太阳能电池技术。此外，本课程中包实践教学部分，通过实验室观摩以及动手制备、测试太阳能电池，让学生们在实践中学以致用，增进对太阳能电池材料与器件的理解。本课程建议在材料科学基础、大学物理、材料化学等课程之后学习。</p>			
<b>*课程简介</b> (English) Course Description	<p>(须与中文一致，翻译请力求信达雅。)</p> <p>The course is set for the postgraduate students of the department of materials science and engineering. It covers the main content of photovoltaic materials and devices, such as the history of the photovoltaic field, the working principles for the devices, the development of the new-generation perovskite solar cell and the challenges in commercialization. Under the background of upgrading energy mix and the thriving of photovoltaic industry, this course aims at imparting systematic knowledge of photovoltaic materials and devices to our students, helping them learn about the history and the current status of solar cell, the fundamental theory, fabrication, measurement and analysis of the devices, and the cutting edge of photovoltaic field. In addition, this course includes practice in laboratory so that the students can apply their knowledge into the design and analysis of solar cells. The course is suitable for students after the courses of Fundamental of materials science, college physics, materials chemistry and so on.</p>			
<b>*教学大纲</b> (中文) Syllabus	(建议列表形式，各列内容：章节、主要内容、课时数、教学方式)			
	教学内容	授课学时	教学方式	授课教师
	太阳能电池概况、历史、市场定位与关键问题	2	课堂授课	韩礼元
晶体硅、有机、染料敏化太阳能电池	2	课堂授课	韩礼元	

	铜铟镓硒薄膜太阳电池	2	课堂授课	韩奇峰
	太阳辐射及太阳能、太阳能的转换方式	2	课堂授课	韩奇峰
	精细平衡原理、光生电流及暗电流	2	课堂授课	韩奇峰
	理论转换效率极限、太阳电池设计	2	课堂授课	韩奇峰
	半导体输运方程	2	课堂授课	韩奇峰
	载流子的跃迁率、载流子的产生	2	课堂授课	韩奇峰
	载流子的复合与检测	2	课堂授课	韩奇峰
	钙钛矿光电材料与器件结构	2	课堂授课	王言博
	钙钛矿太阳电池功能层制备方法	2	课堂授课	王言博
	钙钛矿太阳电池高效率进展与长期稳定性研究	2	课堂授课	王言博
	叠层钙钛矿太阳电池（钙钛矿-硅、钙钛矿-铜铟镓硒及全钙钛矿叠层）	2	课堂授课	王言博
	钙钛矿太阳电池模块与商业化	2	课堂授课	王言博
	实验室内观摩钙钛矿太阳电池制备过程，分组制备钙钛矿薄膜，测试薄膜与器件光电性能	2	实践教学	王言博
	学生挑选感兴趣的某种太阳电池材料与器件进行资料总结与 ppt 展示	2	学生讨论与展示	王言博

(须与中文一致，翻译请力求信达雅。)				
	Content	Hours	Format	Instructor
*教学大纲 (English) Syllabus	Overview, History, Market and Key Issues of Solar Cells	2	Class	Liyuan Han
	Crystalline Silicon, Organic and Dye Sensitized Solar Cells	2	Class	Liyuan Han
	Cu(In, Ga)Se <sub>2</sub> Thin-film Solar Cells	2	Class	Qifeng Han
	Solar Radiation and Solar Energy, Conversion Model of Solar Energy	2	Class	Qifeng Han
	The Principle of Detailed Balance, Photo-generated Current and Dark Current	2	Class	Qifeng Han
	The Theoretical Conversion Efficiency Limit, Design of Solar Cells	2	Class	Qifeng Han
	Semiconductor Transport Equations	2	Class	Qifeng Han
	Carrier Transporting Rates, Carrier Generation	2	Class	Qifeng Han
	Carrier Recombination and Detection	2	Class	Qifeng Han
	Optoelectronic Perovskite Materials and Device Structures	2	Class	Yanbo Wang
	Fabrication of Functional Layers for Perovskite Solar Cells	2	Class	Yanbo Wang
	Research on The High Efficiency Progress and Long-term Stability of Perovskite Solar Cells	2	Class	Yanbo Wang
	Perovskite-based Tandem Solar Cells (Perovskite-silicon, Perovskite-CIGS and All-perovskite Tandem)	2	Class	Yanbo Wang
	Perovskite Solar Cell Module and Commercialization	2	Class	Yanbo Wang

	Students observe the fabrication process of perovskite solar cells in the laboratory, fabricate perovskite thin films in groups, and test the photoelectronic properties of thin films and devices	2	Practice	Yanbo Wang
	Students select a kind of optoelectronic materials and devices they are interested in for data summary and presentation	2	Discussion and Presentation	Yanbo Wang
*课程要求 (中文) Requirements	(课程考核方式、考核标准等; 不少于 50 字) 1.课后作业 (20%) 2.文献调研报告 (30%) 3.自选课题 PPT (30%) 4.口头报告 (20%)			
*课程要求 (English) Requirements	(须与中文一致, 翻译请力求信达雅。) 1.Homework (20%) 2.Literature Report (30%) 3.Powerpoint for a self-chosen topic (30%) 4.Oral Report (20%)			
课程资源 (中文) Resources	(教材、教参、网站资料等。) 1.沈文忠. 太阳能光伏技术与应用[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2013. 2.Jenny Nelson. 太阳能电池物理[M]. 高杨, 译. 上海: 上海交通大学出版社, 2018. 3.裴素华. 半导体物理与器件[M]. 北京: 机械工业出版社, 2008. 4.朴南圭, 迈克尔·格兰泽尔, 宫坂力. 有机无机卤化物钙钛矿太阳能电池: 从基本原理到器件[M]. 毕世青, 译. 北京: 化学工业出版社, 2020. 5.陈义旺, 胡婷, 谈利承. 钙钛矿太阳电池[M]. 北京: 科学出版社, 2020.			
课程资源 (English) Resources	(须与中文一致, 请力求信达雅。) 1.沈文忠. 太阳能光伏技术与应用[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2013. 2.Jenny Nelson. 太阳能电池物理[M]. 高杨, 译. 上海: 上海交通大学出版社, 2018. 3.裴素华. 半导体物理与器件[M]. 北京: 机械工业出版社, 2008. 4.朴南圭, 迈克尔·格兰泽尔, 宫坂力. 有机无机卤化物钙钛矿太阳能电池: 从基本原理到器件[M]. 毕世青, 译. 北京: 化学工业出版社, 2020. 5.陈义旺, 胡婷, 谈利承. 钙钛矿太阳电池[M]. 北京: 科学出版社, 2020.			
备注 Note				