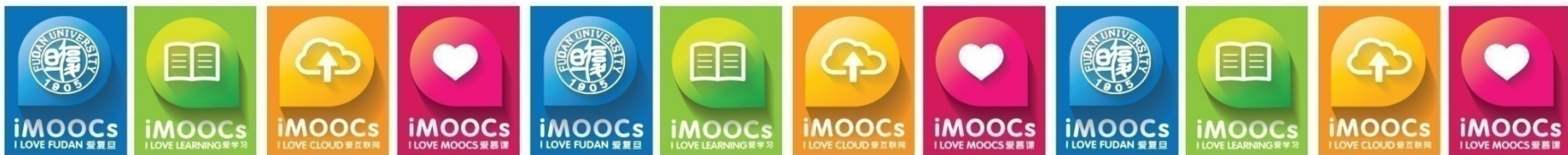


建设在线课程，实现翻转教学 推进以学生为中心的高效教改

蒋玉龙

复旦大学

2017年3月16日



大学教学现状-广播式被动过程

	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	
上午	第一节(08:00-08:45)	新闻英语阅读_02(卫岗校区教学楼A204)	基础英语Ⅲ_02(卫岗校区教学楼B302)	西方文化概论_01(卫岗校区教学楼A204)	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论_14(卫岗校区主楼143)	
	第二节(08:50-09:35)	新闻英语阅读_02(卫岗校区教学楼A204)	基础英语Ⅲ_02(卫岗校区教学楼B302)	西方文化概论_01(卫岗校区教学楼A204)	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论_14(卫岗校区主楼143)	
	第三节(09:50-10:35)	HTML与网页设计_01(卫岗校区教学楼C201)			英语听力Ⅲ_02(卫岗校区教学楼A316)	基础英语Ⅲ_02(卫岗校区教学楼B302)
	第四节(10:40-11:25)	HTML与网页设计_01(卫岗校区教学楼C201)			英语听力Ⅲ_02(卫岗校区教学楼A316)	基础英语Ⅲ_02(卫岗校区教学楼B302)
	第五节(11:30-12:15)				英语听力Ⅲ_02(卫岗校区教学楼A316)	基础英语Ⅲ_02(卫岗校区教学楼B302)
午休						
下午	第六节(14:00-14:45)	体育Ⅲ_03(卫岗校区体育教学场地操场)	HTML与网页设计实验_01(卫岗校区教学楼B509)	英语口语Ⅲ_02(卫岗校区教学楼B305)	英语写作Ⅱ_02(卫岗校区主楼306)	
	第七节(14:50-15:35)	体育Ⅲ_03(卫岗校区体育教学场地操场)	HTML与网页设计实验_01(卫岗校区教学楼B509)	英语口语Ⅲ_02(卫岗校区教学楼B305)	英语写作Ⅱ_02(卫岗校区主楼306)	
	第八节(15:50-16:35)		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论_14(卫岗校区主楼143)			
	第九节(16:40-17:25)		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论_14(卫岗校区主楼143)			
晚饭						
晚上	第十节(19:00-19:45)	管理心理学_01(卫岗校区教学楼B209)		人体结构与功能_02(卫岗校区教学楼C301)		
	第十一节(19:50-20:35)	管理心理学_01(卫岗校区教学楼B209)		人体结构与功能_02(卫岗校区教学楼C301)		
	第十二节(20:40-21:25)					



为什么要定时定点，非得把一群学生聚在一起，看教师一个人的现场表演？

我教了狗狗
吹口哨

我听不到它
在吹口哨

我说了我教了
它。我没有说
它学到了。



大学教学现状-广播式被动过程

- 无法及时有效了解教学效果；
- 一听就懂的课，不用来教室；
- 听了不懂的课，来了也没用；
- 传统上课主要追求形式合理；

围绕学生学习成效角度，传统上课基本是浪费时空

翻转式 课堂

课中



在老师的指导下，通过学习小组的在活动中运用学到的概念

教室内

GOAL

在线导学资源自学，知识内化与自测，在线师生讨论

课前



GOAL

检测、加强知识掌握和运用程度，个性化拓展学习

课后



教室外

2016秋季学期课表 [置顶](#)

《半导体器件原理》

上课时间：双周周一下午13:00-15:10（日历上黄色日期即为上课日期）

上课教室：Z2302

课程性质：必修

课程代码：INF0130023_01

考试日期：2016-12-29

考试时间：09:00-11:00

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
					3	4
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

日	一	二	三	四	五	六
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
					3	4
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

日	一	二	三	四	五	六
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

日	一	二	三	四	五	六
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

日	一	二	三	四	五	六
					1	2
					3	4
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31



超星泛雅

00:00

A Wish Upon A Shooting Star



相册



天气



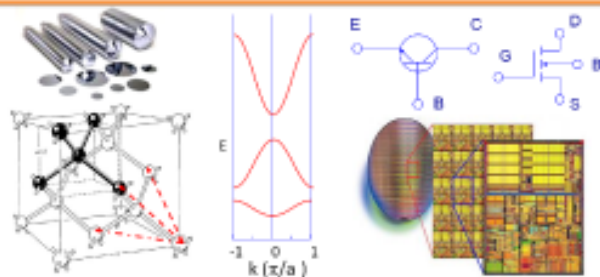
相机



Chrome

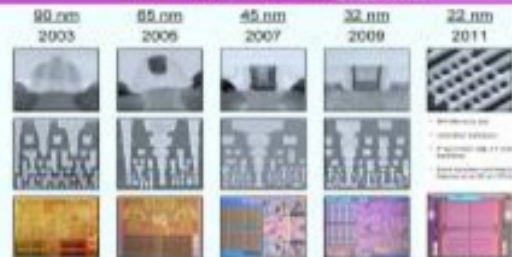
半导体物理与器件原理

复旦大学 蒋玉龙 教授



半导体工艺技术

复旦大学 蒋玉龙 教授

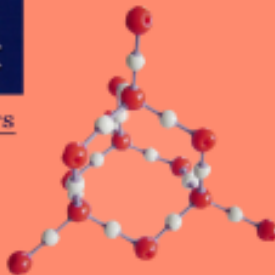


2014年春始
4门11次
本研同步

半导体物理学

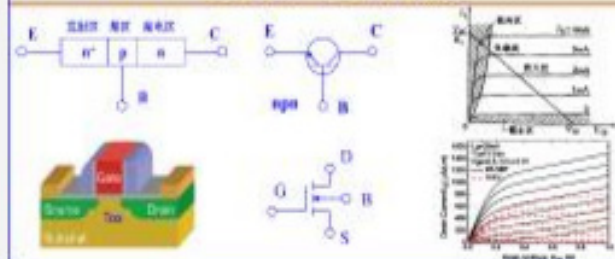
The Physics of Semiconductors

MOOC



半导体器件原理

复旦大学 蒋玉龙 教授



实施策略

视频任务提前推送

预习了
互动了
思考了
说话了
合作了

大数据
分析反馈
深入了解
精准定位
高效教学

任务驱动
目标明确
混合互动
节奏可控

师生课堂翻转互动

学生自由自主学习

实施策略

学生学习高度清醒，知己知彼

- 在学习的时候，自知进度和作业完成情况；
- 自知花费的学习时间；
- 自知每天进度排名和耗时排名；
- 自知他人热点信息；
- 自建同步笔记和讨论；



实施策略

翻转课堂前
学情决定能
否实施翻转

课程单元	任务					学生平均完成情况					详情
	任务数	视频数	作业数	图书数	音频数	任务数	视频数	作业数	图书数	音频数	
1.1 半物要点回顾	5	2	3	0	0	5.1	2.1	3.0	0.0	0.0	查看
1.2 pn结的频率特性	8	5	3	0	0	8.0	5.1	2.9	0.0	0.0	查看
1.3 pn结的开关特性	7	4	3	0	0	6.8	4.0	2.8	0.0	0.0	查看
2.1 基本结构、制造工艺和杂质...	9	5	4	0	0	8.7	5.0	3.7	0.0	0.0	查看
2.2 电流放大原理	9	4	5	0	0	9.1	4.1	5.0	0.0	0.0	查看
2.3 直流特性	33	17	16	0	0	31.1	16.6	14.5	0.0	0.0	查看
2.4 反向特性	16	8	8	0	0	14.6	7.7	6.9	0.0	0.0	查看
2.5 晶体管的模型	4	2	2	0	0	3.7	2.0	1.7	0.0	0.0	查看
2.6 频率特性	49	26	23	0	0	41.8	24.0	17.8	0.0	0.0	查看
2.7 开关特性	31	14	17	0	0	15.5	8.2	7.3	0.0	0.0	查看
3.1 MOSFET的结构和工作原理	11	6	5	0	0	4.0	2.7	1.3	0.0	0.0	查看
3.2 MOSFET的阈值电压	17	9	8	0	0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	查看

实施策略

视频完成详情 (7.2.5理想p-n结J-V关系的修正.wmv)

共24个学生

准确获取个体学情



视频时长: 33分58秒

姓名	视频观看情况	观看总时长	反当比
		105.4分钟	311%
		8.2分钟	24%
		0.1分钟	0%
		0.2分钟	1%
		30.1分钟	89%
		63.2分钟	186%
		32.0分钟	94%
		94.9分钟	280%
		129.9分钟	383%
		1.1分钟	3%

实施策略

《半导体器件原理》翻转教学任务 08 大纲

《半导体器件原理》课程翻转教学学生任务 08 模板

(每个组撰写的内容不少于 3 页, 关键是态度要认真,)

日期: 2016 年 12 月 18 日星期日

(表格根据内容可以自动加长, 分页)

章节	时长(分钟)	小组分工
4.1.2.3 电荷分享模型(Poon-Yau)	19.6	3
4.1.3.1 现象	0.4	
4.1.3.2 原因	10.2	
4.1.3.3 分析	4.3	
4.1.4.1 现象	1.2	4
4.1.4.2 边缘耗尽效应	5.3	
4.1.4.3 三种氧化物隔离结构的 NWE	5.7	
4.1.4.4 杂质横向扩散的影响	3.5	
4.1.5.1 现象	2.0	
4.1.5.2 原因	5.2	
4.1.6.1 现象	7.6	
4.1.6.2 原因	4.9	5
4.1.6.3 抑制 sub-surfacepunchthrough 的措施	8.6	
4.1.7 热载流子效应抑制-新型漏结构	14.1	
4.2.1 载流子速度饱和效应	21.9	1
4.2.2.1 突变结耗尽层近似模型	6.4	
4.2.2.2 恒定电场梯度模型	4.5	
4.2.2.3 准二维模型	16.5	2
4.3 MOSFET 的按比例缩小规律	0.3	
4.3.1 按比例缩小规律概述	8.9	
4.3.2.1 恒电场(CE)scaling	9.4	
4.3.2.2 恒电压(CV)scaling	2.2	
4.3.2.3 准恒电压(QCV)scaling-Generalizedscaling	3.3	
4.3.2.4 亚阈值 scaling(Subthresholdscaling)	4.4	
4.3.3.1xj	2.8	
4.3.3.2tox	3.8	
4.3.3.3WS,WD	3.8	
4.3.3.4 现状和未来	8.0	

推送号 2016A08
 推送日 20161205
 讨论日 20161219
 总时长 189 分钟

小组成员	组号	组长	组员	杨毅	刘逸韬	张屯厚			
课程名称	半导体器件原理								
讲解章节	4.1.4 窄沟道效应& 4.1.5 沟道应势垒降低& 4.1.6 短沟道 MOSFET 的亚阈值特性								
学习内容	1、窄沟道效应 2、沟道应势垒降低 3、短沟道 MOSFET 的亚阈值特性								
讲解过程与分工	<p>(每位同学课堂讲解、讨论过程限制在 6 分钟以内)</p> <table border="1"> <tr> <td>小组整体分数</td> <td>预习分数</td> <td>课堂表现</td> </tr> </table>						小组整体分数	预习分数	课堂表现
小组整体分数	预习分数	课堂表现							
<p>(阐述如何完成学习内容介绍和突出重点的过程与成员分工;组内互动和资料传递等可以在线上课程的PBI.部分实现)</p> <p>张屯厚同学: PPT 13-16 页</p> <p>讲解点 1: 小尺寸 MOSFET 的窄沟道效应</p> <p>与 MOSFET 的短沟道效应不同, 窄沟道效应代表 MOSFET 的宽度 W 非常窄时, 阈值电压会出现上升。理论上来说, 阈值电压的表达式不含 W, 与 MOSFET 的宽度应该无关。阈值电压上升表明, 随着沟道的变窄, 漏极电荷发生了变化。</p> <p>讲解点 2: 边缘耗尽效应</p> <p>在 MOSFET 工艺中, 不同 MOSFET 的源和漏要用二氧化硅隔开, 无论是在沟道方向还是宽度方向。当沟道宽度很小时, 包裹 MOSFET 的二氧化硅宽度提供的额外耗尽层宽度便不可忽略, 耗尽层不能被视为一个理想的矩形耗尽层。因此, 等效认为漏需要控制额外的负电荷, 引起阈值电压上升。</p>									

实施策略


小班化，任务驱动，分组讲解，有效的组织实施；学生变老师，老师变导师；重复体力劳动变创新智力活动。

- 把班级分成几个小组；
- 每组布置不同的教学任务，撰写教学方案；
- 课堂上各组担任教师角色，向其他组教授相应内容；
- 其他组根据该组的教学方案，审听其教学情况，并组织讨论交流；
- 教师点评、提问、参与讨论

我的作业 | 互评作业 | 典型作业

全部

序号	标题	接收时间	作业状态	截止时间
1	翻转教学任务06	2014-05-28	已过期	2014-06-11
2	翻转教学任务01			
3	翻转教学任务02			
4	翻转教学任务03			
5	翻转教学任务04			
6	翻转教学任务05			



【《半导体物理》翻转教学任务大纲

序号	标题	权重
1.1	本征半导体	2.0
1.2	杂质半导体	2.0
1.3	PN结	2.0
1.4	二极管	2.0
1.5	三极管	2.0
1.6	场效应管	2.0
1.7	集成运算放大器	2.0
1.8	数字集成电路	2.0
1.9	模拟集成电路	2.0
1.10	微波集成电路	2.0
1.11	光电子器件	2.0
1.12	液晶显示器件	2.0
1.13	太阳能电池	2.0
1.14	发光二极管	2.0
1.15	半导体激光器	2.0
1.16	光电探测器	2.0
1.17	微波器件	2.0
1.18	微波集成电路	2.0
1.19	微波毫米波器件	2.0
1.20	微波毫米波集成电路	2.0

《半导体物理》课程教案模板

课程名称: 半导体物理

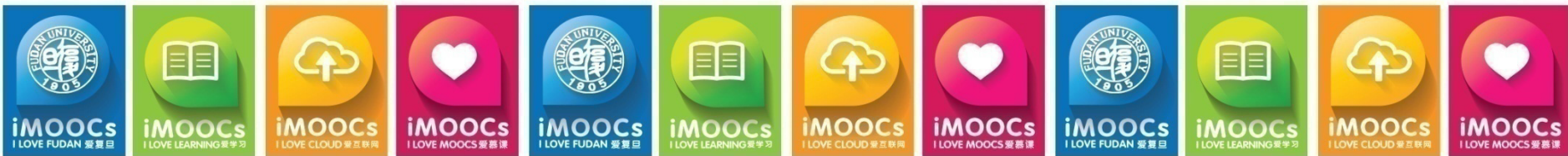
教学目的:

教学重点与难点:



在线课程建设与使用 务求简单、高效、自主

一线教学需要一套教辅好工具！



简单易用、功能强大的 自助式课程建设工具

1

课程模板风格选择

当前使用模板风格 **经典模板**



极简风格

传统印刷的纸质风格，阅读起来方便清爽



经典模板

一个页面中展示了所有的内容，全面，详细，一目了然



积木风格

块状结构，分区明确，课程单元彩虹盒形式抓人眼球



纸质印刷风格

传统印刷的纸质风格，阅读起来方便清爽



coursera 风格

色彩明快，分类简洁明了，以色块来呈现课程单元



可汗风格

风靡全球的可汗风格，提取其精髓，展现课程主页

取消

确认模板，并下一步

半导体器件原理 课程门户

- 首页
- 统计
- 资料
- 通知
- 作业
- PBL
- 讨论
- 设置

高效的课程管理

PC端

目录

编辑

- 微电子13
- 旁听班

	发放	进度
1 pn结的频率特性与开关特性		
1.1 半物要点回顾	✓	91%
1.2 pn结的频率特性	✓	95%
1.3 pn结的开关特性	✓	86%
2 双极型晶体管		
2.1 基本结构、制造工艺和杂质分布	✓	86%
2.2 电流放大原理	✓	
2.3 直流特性	✓	88%
2.4 反向特性	✓	59%
2.5 晶体管的模型	✓	
2.6 频率特性	🔒	4%
2.7 开关特性	🔒	4%
2.8 章节作业	🔒	

最新讨论 发通知 学生

新建话题

0 2015秋季学期课表 [置顶](#)
 回复 《半导体器件原理》上课时间：双周一下午13:00-15:10

2 在线学习成绩的权重说明 [置顶](#)
 回复 [图片]
 最新回复：这个真有分数的。希望你这次在线认真学习哦。

1 关于晶体管反向电流中的产生电...
 回复 RT, 在蒋老师课件中, 产生电流这一项是 $I_g = q \cdot A \cdot n_i \cdot x_D / 2$
 最新回复: [图片]如图所示, 产生电流可以由产生率来表示

3 webster效应的内建电场 孙瑞月
 回复 视频中以P+N结为例, 注入的大量空穴使电子也产生了浓度梯度并扩散...
 最新回复: 我认为这里电场的形成和 D_n, D_p 没有太大关系, 是大注入...

9 p+n结大注入时电子的来源 魏钰
 回复 对于p+n结, 讨论大注入情况时, n区被注入大量空穴, 为保持n区的电...
 最新回复: 所以, 扩散区形成的内建场的方向是根据加速少子扩散, 加...

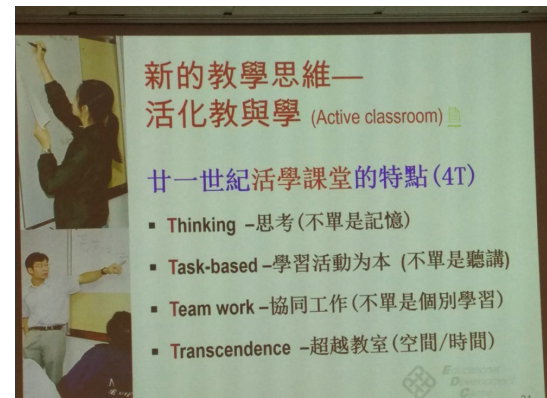
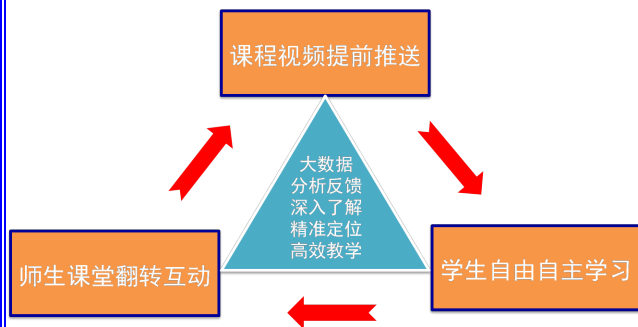
多个班级
多个环节
多次复用
一个界面

基于在线课程的翻转教学 核心在于任务驱动



让学生心中有事，手中
有事，做可做之事！

结束语



借助在线工具，转变教学方法，提高学生参与，互动支撑全程
课时驱动→任务驱动，被动学习→主动学习
以学生为中心、培养能力、提质增效、创新教学