

电气与控制工程学院

# 课程教学大纲

课程名 (COURSE TITLE) : 智能电网通信与监控技术

---

课程代码 (COURSE CODE) : 7333001

---

学 分 (CREDIT VALUE) : 2

---

开课单位 (DEPARTMENT/UNIT) : 电气工程系

---

版 本 (VERSION) : DG7333001-202108

---

课程负责人

(COURSE COORDINATOR) : 景柳铭

---

北方工业大学 电气与控制工程学院

2021年8月

# 目 录

1 课程基本信息.....	3
2 毕业要求与课程目标.....	4
2.1 本课程支撑的毕业要求观测点.....	4
2.2 课程目标.....	4
2.3 毕业要求与课程目标的关系.....	5
3 课程内容及安排.....	5
3.1 课程学时总体安排.....	5
3.2 各知识单元内容和预期学习目标.....	6
4 课堂教学设计和实施载体.....	7
5 课程实验教学.....	8
5.1 实验名称和安排.....	8
5.2 实验要求和教学组织.....	8
5.3 实验预习和实验报告要求.....	9
5.4 实验教学在能力培养方面的具体措施.....	10
6 课程考核方案和依据.....	11
6.1 课程考核方案.....	11
6.2 课程各考核项评价依据和标准.....	12
7 本次修订说明.....	13
8 其他需要说明的问题.....	13

## 1 课程基本信息

课程名称（中文）	智能电网通信与监控技术					
课程名称（英文）	Smart Grid Communication and Monitoring Technology					
课程计划学时	32		课外学时建议		32	
计划学时构成	理论学时	28	实验学时	4	上机学时	0
课外学时要求	线上学习要求：5		自主学习建议学时：27			
先修课名称	(7197901) C 程序设计、(7087611) 数字电子技术、(7320901) 嵌入式系统基础 II、(7099811) 现代电力电子技术 I					
适用专业年级	新能源科学与工程专业 2019 级及以后年级					
开课单位	电气工程系					
课程简介	<p>本课程是新能源科学与工程专业专业必修课，开设于第 6 学期。本课程为学生从事新能源工程领域的相关工作奠定基本的理论基础，目的是让学生掌握智能电网通信与监控技术的基本概念，基本原理，基本分析方法，掌握构成智能电网的主要通信系统原理及实现方法，接触智能电网通信与监控领域的最新研究成果，为后续学习和工作打下必要的理论基础。考核方式为平时成绩+期末考试成绩，期末考试为开卷或一纸开卷考试。</p>					
教材和学习资源	<p><b>基础资料：</b></p> <p>(1) 《智能电网通信及组网技术》 Ekram Hossain 等编著，电子工业出版社，2013 年，ISBN 号：978-7-121-21325-0</p> <p><b>参考资料：</b></p> <p>(1) 《智能电网通信技术》，唐良瑞等编著，中国电力出版社，2015 年，ISBN 号：978-7-512-36990-0</p> <p>(2) 《智能电网通信技术分析与应用》，余江等编著，科学出版社，2015 年，ISBN 号：978-7-030-46244-2</p> <p>(3) 《智能电网标准化：信息技术相关的方法、架构与标准》，Mathias 等编著，中国电力出版社，2017 年，ISBN 号：978-7-512-35431-9</p> <p>(4) 《配电网自动化技术》，郭谋发等编著，机械工业出版社，2018 年，ISBN 号：978-7-111-59167-2</p> <p>(5) 《智能电网通信 使电网智能化成为可能》，史蒂芬·布什编著，机械工业出版社，2019 年，ISBN 号：978-7-111-62110-2</p> <p>(6) 教师推荐的 MOOC 资源</p>					
大纲版本号	DG7333001-202108		前一版本号		DG7333001-201912	

大纲修订人	景柳铭	修订时间	2021.08
课程团队负责人	胡长斌	实验教学审核人	胡长斌
专业负责人	温春雪	审核时间	2021.08
学院批准人	徐继宁	批准时间	2021.09

## 2 毕业要求与课程目标

### 2.1 本课程支撑的毕业要求观测点

新能源科学与工程专业 2019 版培养方案为本课程设置了 3 个观测点，具体如下：

(1) 毕业要求观测点 1-3：掌握计算机的基本硬件和软件知识及一门编程语言，具有计算机控制系统设计能力。

(2) 毕业要求观测点 5-1：能开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具。

(3) 毕业要求观测点 5-2：能针对具体新能源工程复杂问题，采用现代工程工具进行模拟与预测。

### 2.2 课程目标

根据新能源专业毕业要求观测点，本课程设置了 3 个知识目标，2 个能力目标（简称：ZNDWTXYJK-X），另根据教育部和学校要求，课程设置了 1 个思政目标，不做输出目标考核。

#### 知识目标：

#### **ZNDWTXYJK -1：了解智能电网通信与监控技术的地位和作用**

了解通信与监控技术在智能电网的地位和作用，掌握智能电网的基本概念，掌握智能电网的通信基础设施和作用。

#### **ZNDWTXYJK -2：掌握智能电网通信与监控技术的基础理论知识**

掌握智能电网通信与监控技术的基础理论知识。掌握通信基础理论知识，掌握智能电网中通信的基础知识。

#### **ZNDWTXYJK -3：掌握构成智能电网的主要通信系统原理及实现方法**

掌握智能电网中主要通信系统原理及实现方法，掌握智能电网通信网络架

构、智能电网通信与监控技术、智能电网机对机通信技术、智能电网无线通信技术。

**能力目标:**

**ZNDWXYJK -4: 掌握设计简单电网通信系统的能力**

培养学生用所学理论知识分析智能电网通信系统的能力,初步掌握设计智能电网通信系统的能力。

**ZNDWXYJK -5: 自学与自律能力**

能保证出勤、按时完成作业、善于时间管理。

**思政目标:**

**ZNDWXYJK -6: 课程思政**

用智能电网的建设案例加强学生的认知。中国智能电网源远流长,建设规模宏大,结合先进通信技术,有机会挖掘出巨大的应用潜力。

**2.3 毕业要求与课程目标的关系**

毕业要求	观测点	支撑权重	课程目标	贡献度
1 工程知识	1-3	0.1	ZNDWXYJK-1: 了解智能电网通信与监控技术	40%
			ZNDWXYJK -2: 掌握智能电网通信与监控技术的基础理论知识	60%
5 使用现代工具	5-1	0.1	ZNDWXYJK-3: 掌握构成智能电网的主要通信系统原理及实现方法	100%
5 使用现代工具	5-2	0.1	ZNDWXYJK -4: 掌握设计简单电网通信系统的能力	100%

**3 课程内容及安排**

**3.1 课程学时总体安排**

课程性质: 专业选修课

课内/实验/上机/课外学时:28/4/0/32

理论课 (学时)		习题课 (学时)		实验 (学时)		研讨 (学时)		社会实践 (学时)		项目任务 (学时)		在线学习 (学时)		其他 (学时)	
课内	课外	课内	课外	课内	课外	课内	课外	课内	课外	课内	课外	课内	课外	课内	课外
28	23	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0

### 3.2 各知识单元内容和预期学习目标

本课程内容分为4章，配有2个课内实验。下表介绍课程的章节划分，学时安排，以及学习完成后的预期目标结果。

知识单元 章、节、点	学习内容和预期结果	课程目标	学时	
			课内	课外
第1章、智能电网模型及其通信架构 1.1 智能电网的概念模型 1.2 智能电网的通信基础设施及其作用 1.3 智能电网通信网络架构 1.4 智能电网网络化控制	<b>学习内容：</b> 智能电网的概念模型；智能电网的通信基础设施及其作用；智能电网通信网络架构；智能电网网络化控制。 <b>预期结果：</b> (1) <b>识记和复述：</b> 能阐述智能电网的通信基础设施及其作用。 (2) <b>解释和举例：</b> 能列举智能电网通信网络架构。	ZNDWTX YJK-1 ZNDWTX YJK-6	8	8
第2章智能电网物理层数据通信与接入技术 2.1 智能电网的通信与接入技术 2.2 智能电网中的机对机通信 2.3 智能电网中不良数据的检测 安排课内实验1次	<b>学习内容：</b> 智能电网的通信与接入技术；智能电网中的机对机通信；智能电网中不良数据的检测。 <b>预期结果：</b> (1) <b>识记和复述：</b> 能阐述智能电网的通信与接入技术。 (2) <b>解释和举例：</b> 能列举智能电网中的机对机通信方法。	ZNDWTX YJK-2 ZNDWTX YJK-6	10	10
第3章 智能电网和广域网 3.1 适用于广域测量应用的网络技术 3.2 无线网络在智能电网中的应用 安排课内实验1次	<b>学习内容：</b> 适用于广域测量应用的网络技术，无线网络在智能电网中的应用 <b>预期结果：</b> (1) <b>识记和复述：</b> 能阐述适用于广域测量应用的网络技术。 (2) <b>解释和举例：</b> 能列举无线网络在智能电网中的应用。	ZNDWTX YJK-2 ZNDWTX YJK-6	8	8
第4章智能电网的传感器和执行器网络 4.1 智能电网的无线传	<b>学习内容：</b> 智能电网的无线传感器网络，智能电网的传感技术和网络协议，智能电网的传感技术和网络协议的实现方法	ZNDWTX YJK-3 ZNDWTX YJK-6	6	6

传感器网络 4.2 智能电网的传感技术和网络协议 4.3 智能电网的传感技术和网络协议的实现方法	<b>预期结果:</b> (1) <b>识记和复述:</b> 能够阐述智能电网的传感技术和网络协议。 (2) <b>解释和举例:</b> 能够列举智能电网的传感技术和网络协议的实现方法。			
--	---	--	--	--

## 4 课堂教学设计和实施载体

本课程教学采用 Powerpoint、Flash 制作的动画、教学影视片及课堂板书相结合的教学手段，同时采用启发式、讨论式、案例式等教学方式，突出对学生工程应用能力和创新意识的培养。

课下学习采用布置书面作业、完成思维导图和学习线上 MOOC 资源相结合的方式。

课程目标	知识单元		学习场景/教学模式	实施载体
	章	节/目		
ZNDWTX YJK -1	<b>第 1 章 智能电网模型及其通信架构</b>		课堂讲授	讲义教案、多媒体教学
	1.1 智能电网的概念模型			
	1.2 智能电网的通信基础设施及其作用			
	1.3 智能电网通信网络架构			
ZNDWTX YJK -2	<b>第 2 章 能电网物理层数据通信与接入技术</b>		课堂讲授	讲义教案
	2.1 智能电网的通信与接入技术			
	2.2 智能电网中的机对机通信			
ZNDWTX YJK -3	<b>第 3 章 智能电网和广域网</b>		课堂讲授、讨论	讲义教案、多媒体教学
	3.1 适用于广域测量应用的网络技术			
ZNDWTX YJK -3	<b>第 4 章 智能电网的传感器和执行器网络</b>		案例引导	讲义教案、多媒体教学
	4.1 智能电网的无线传感器网络			
	4.2 智能电网的传感技术和网络协议			
	4.3 智能电网的传感技术和网络协议的实现方法		课堂讲授、讨论	讲义教案、多媒体教学

## 5 课程实验教学

本课程提供 2 课程实验，其中必做 4 学时。

### 5.1 实验名称和安排

序号	实验名称	实验类型	学时	教学安排	课程目标
1	主从通信中主站和从站的参数设置	验证型	2	必做、仿真实验	ZNDWTTYJK -4
2	主从通信中主站和从站的数据通信	验证性	2	必做、仿真实验	ZNDWTTYJK -4

### 5.2 实验要求和教学组织

实验 1: 1 主从通信中主站和从站的参数设置 (验证性实验)	时间安排: 2 学时
<p><b>实验目的:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解主从通信原理, 掌握主从通信模拟软件的操作方法;</li> <li>2. 熟悉主从通信模拟软件的参数设置;</li> <li>3. 掌握主从通信模拟软件的操作方法。</li> </ol>	
<p><b>实践能力目标:</b></p> <p>仿真软件的使用能力, 对智能电网通信系统的分析能力、实验分析能力、团队合作与沟通、表述能力</p>	
<p><b>实验组织:</b></p> <p>每组 2 人, 使用 2 台计算机进行实验操作。 提前阅读实验指导书进行预习, 独立完成实验过程, 观察现象, 记录数据文件, 撰写实验报告。</p>	

实验 2: 主从通信中主站和从站的数据通信 (实物系统实验)	时间安排: 2 学时
<p><b>实验目的:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习和熟悉智能电网通信技术的原理;</li> <li>2. 掌握使用通信系统, 进行数据交换的能力。</li> </ol>	
<p><b>实践能力目标:</b></p> <p>智能电网通信软件的使用能力, 实验分析能力、团队合作与沟通、表述能力</p>	

#### **实验组织:**

每组 2 人，使用 2 台计算机进行实验操作。

提前阅读实验指导书进行预习，独立完成实验过程，观察现象，记录数据文件，撰写实验报告。

### **5.3 实验预习和实验报告要求**

学生需在到实验室进行实验之前进行预习，预习内容应包括与本次实验有关的概念、原理、定理、设计方法等知识点，并写出预习报告。

完成实验后需提交实验报告，验证性实验报告需包含实验目的、要求、实验获得的数据、分析和结论；设计性实验报告需包含实验目的、要求、实验方案设计（及计算过程）、实验测试数据、结果分析和结论。

#### **1、预习成绩评价方法**

通过微信问卷调查考核的方式评价学生的预习成绩

#### **2、实验过程成绩评价方法**

##### **（1）学生实验过程中的表现**

学生在实验过程中的认真程度，从事实验的积极性。

##### **（2）操作情况**

在实验过程是否有操作失误，比如：仿真参数设置

##### **（3）实验结果验收**

根据实验结果和数据正确与否对学生进行验收，若实验结果正确，进行质疑环节。

##### **（4）质疑结果**

通过一对一地和学生进行交流问答，根据学生的回答正确率，给出适当的评价分数。

#### **3、实验报告成绩**

##### **（1）实验报告的规范性**

实验报告格式正确，术语准确、图表符合规范。

##### **（2）实验数据和实验结果**

实验数据、实验结果以及数据处理正确程度。

(3) 波形说明与分析

波形说明与分析的详细程度与正确程度。

(4) 思考题

思考题的正确程度。

(5) 实验总结

根据实验总结反映的学生实验收获、认真程度进行评价。

#### **5.4 实验教学在能力培养方面的具体措施**

无

## 6 课程考核方案和依据

本课程总评成绩由平时成绩和期末考核成绩两部分构成。平时成绩比例 40%。期末考试采用开卷或一纸开卷形式，应覆盖 80%以上课程目标。

### 6.1 课程考核方案

	课程目标	平时作业			课程实验	出勤	期末考试成绩
		作业 1	作业 2	作业 3			
知识目标	ZNDWTX YJK -1	25					30
	ZNDWTX YJK -2		50				40
	ZNDWTX YJK -3			25			30
能力目标	ZNDWTX YJK -4				100		
	ZNDWTX YJK -5					100	
分数合计		100			100	100	100
总评占比		10%			20%	10%	60%

## 6.2 课程各考核项评价依据和标准

### 考核项目 1：平时作业

考核方式：作业批改

考核权重：10%

预期学习结果	考核依据	优秀 >90 分	良好 80-90 分	达成 60-80 分	未达成 <60 分
达成本课程目标： ZNDWXYJK-1、 ZNDWXYJK-2、ZNDWXYJK-3。 能够按时高质量地完成作业。	作业成绩	高质量地完成作业，不存在迟交作业的情况。	较高质量地完成作业，基本不存在迟交作业的情况。	质量一般地完成作业，偶有迟交作业的现象。	质量较差地完成作业，存在多次迟交作业的现象。

### 考核项目 2：课程实验

考核方式：实验操作过程表现和实验报告

考核权重：20%

预期学习结果	考核依据	优秀 >90 分	良好 80-90 分	达成 60-80 分	未达成 <60 分
达成本课程目标： ZNDWXYJK-4。 掌握设计简单电网通信系统的能力	仿真实验报告	能够做到按时提交仿真实验报告；仿真结果正确、波形分析详细无误、报告质量高。	基本能够按时提交仿真实验报告；仿真结果基本正确、波形分析存在较小的问题、报告质量较好。	存在不按时提交仿真实验报告的情况；仿真结果存在若干错误、波形分析存在较大的问题、报告质量一般。	不能够按时提交仿真实验报告；仿真结果存在较明显的错误、波形分析存在很多问题、报告质量差。

### 考核目标 3：考勤

考核方式：出勤情况统计

考核权重：10%

预期学习结果	考核依据	优秀 >90 分	良好 80-90 分	达成 60-80 分	未达成 <60 分
--------	------	-------------	---------------	---------------	--------------

达成本课程目标： ZNDWTXYJK -5。	平时出勤记录	做到按时上课，不存在旷课的现象。	基本做到按时上课，偶有旷课的现象。	不能够完全做到按时上课，存在一些旷课的现象。	不能够做到按时上课，存在多次旷课的现象。
能够按时出席理论课、实验课以及讨论课等教学环节。					

#### 考核项目 4：期末考试

考核方式：闭卷或一纸开卷考试

考核权重：60%

预期学习结果	优秀 >90 分	良好 80-90 分	达成 60-80 分	未达成 <60 分
达成本课程设置的 3 个知识目标： ZNDWTXYJK -1: 了解智能电网通信与监控技术的地位和作用 ZNDWTXYJK -2: 掌握智能电网通信与监控技术的基础理论知识 ZNDWTXYJK -3: 掌握构成智能电网的主要通信系统原理及实现方法	在试卷中，对各知识单元的掌握程度全面达到预期学习结果，错误率在 10% 以下。	在试卷中，对各知识单元的掌握程度较好达到预期学习结果，错误率在 20% 左右。	在试卷中，对各知识单元的掌握程度基本达到预期学习结果，错误率在 30% 左右。	在讨论和作业中，对各知识单元的掌握程度达不到预期学习结果，错误率在 40% 以上。

## 7 本次修订说明

本大纲在原版本“DG7333001-201912”课程大纲基础上修订。对标最新的工程教育专业认证标准做了以下修改：

- (1) 对大纲条目布局做了修改，教材和学习资源部份并入基本信息

## 8 其他需要说明的问题

无