

电气与控制工程学院

# 课程教学大纲

课程名 (COURSE TITLE) :	电力系统分析基础
课程代码 (COURSE CODE) :	7272301
学 分 (CREDIT VALUE) :	2
开课单位 (DEPARTMENT/UNIT) :	电气工程系
版 本 (VERSION) :	DG7272301-202108
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.....	6
3 课程内容及安排.....	6
3.1 课程学时总体安排.....	6
3.2 各知识单元内容和预期学习目标.....	7
4 课堂教学设计和实施载体.....	9
5 课程实验教学.....	10
5.1 实验名称和安排.....	10
5.2 实验要求和教学组织.....	10
5.3 实验预习和实验报告要求.....	11
5.4 实验教学在能力培养方面的具体措施.....	12
6 课程考核方案和依据.....	13
6.1 课程考核方案.....	13
6.2 课程各考核项评价依据和标准.....	14
7 本次修订说明.....	16
8 其他需要说明的问题.....	16

## 1 课程基本信息

课程名称（中文）	电力系统分析基础					
课程名称（英文）	Elements of Power System Analysis					
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	(7021241)电路分析、(7211201)电机学、(7120401) 自动控制原理 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>本课程为新能源科学与工程专业专业教育课程必修课，开设于第 6 学期。本课程为学生从事新能源科学与工程领域的相关工作奠定基本的理论基础，目的是让学生掌握电力系统及其主要构成元件的基本概念、主要功能、基础参数及等值电路，以简单及复杂电力系统潮流计算为基础，了解电力系统的稳态运行特性及数值求解方法；以有功/频率调整、无功/电压调整、功率分配/节能降耗等内容为基础，掌握电力系统运行控制及优化调度的基本知识。通过本课程的学习，学生将掌握电力系统基本概念、基本模型和基本计算方法，为分层分流成组等后续课程学习、实践环节的执行和今后从事专业工作打下坚实的基础。考核方式为平时成绩+期末考试成绩，期末考试为闭卷或一纸开卷考试。</p>					
教材和学习资源	<p><b>基础资料：</b></p> <p>(1) 《电力系统分析基础》，李庚银主编，机械工业出版社，2015 年，ISBN 号：978-7-111-34501-5</p> <p><b>参考资料：</b></p> <p>(1) 《电力系统稳态分析》(第四版)，陈珩，中国电力出版社出版，2015 年，ISBN 号：978-7-512-38172-8</p> <p>(2) 《电力系统分析》(第四版)，何仰赞，温增银，华中科技大学出版社，2016 年，ISBN 号：978-7-568-01771-8</p> <p>(3) Power System Analysis and Design (6th Edition), J. Duncan Glover et al. , Cengage Learning, 2016 年，ISBN 号：978-1-305-63213-4</p> <p>(4) 教师推荐的 MOOC 资源</p>					
大纲版本号	DG7272301-202108		前一版本号		DG7272301-201912	

大纲修订人	景柳铭	修订时间	2021.08
课程团队负责人	景柳铭	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

电气工程及其自动化专业和新能源科学与工程专业 2019 版培养方案为本课程设置了 4 个观测点，具体如下：

(1) 毕业要求观测点 1-5: 面向新能源发电与智能电网专业方向，掌握专业基础理论知识，具备将新能源工程、控制工程、计算机科学与技术等多学科基础知识应用于分析和解决复杂新能源工程问题的能力。

(2) 毕业要求观测点 2-1: 能利用数学、自然科学和工程科学的基本原理，分析复杂新能源工程问题的工作机理，针对复杂工程问题建立数学和物理模型并得出恰当结论。

(3) 毕业要求观测点 4-2: 能根据实验步骤操作实验装置，正确采集和整理实验数据，对实验数据和结果进行分析和解释，并与理论分析进行比较，通过信息综合得出合理有效的结论。

(4) 毕业要求观测点 11-1: 理解并掌握多学科工程项目所涉及的工程管理原理与经济决策方法。

### 2.2 课程目标

根据电气专业、新能源专业毕业要求观测点，本课程设置了 5 个知识目标，4 个能力目标（简称：DLXTFXJC -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：

#### **DLXTFXJC-1: 明确电力系统的基本概念**

掌握并解释电力系统的基本概念、能够描述电力系统的主要构成、运行特点，掌握同步发电机、变压器、线路、电抗器、电容器、负荷等组成要素的主要功能

和基本特性，了解电力系统的基本接线方式、中性点的运行方式，主要电压等级。

**DLXTFXJC-2: 理解电力系统各元件的参数和数学模型**

理解电力系统各元件的参数和数学模型，标幺制；掌握相关等值电路模型及等值参数的计算公式，能够运用标幺值，完成相关计算。

**DLXTFXJC -3: 具备电力系统潮流计算的能力**

掌握辐射型电力网的潮流计算方法，理解两端供电网络和简单环形供电网络的潮流计算方法，能够对复杂电力系统列写潮流计算基本方程组。

**DLXTFXJC -4: 理解电力系统频率调整的概念**

电力系统有功负荷优化分配的一般原则、经济调度的基本概念，频率的一次调整和二次调整过程；掌握有功功率和频率调整的基本概念，掌握负荷、发电机和电力系统的频率特性，理解有功平衡和频率调整的原理及负荷在各类发电厂间的分配原则。

**DLXTFXJC -5: 理解电力系统电压调整的概念**

理解电力系统无功功率负荷、无功功率损耗和无功功率电源的基本特性，电力系统无功功率平衡的基本概念，电力系统中枢点电压调整措施。掌握无功功率、电压调整、无功功率平衡等基本概念，掌握电力系统的基本调压措施。

**能力目标:**

**DLXTFXJC -6: 电力系统稳态运行分析能力**

能运用所学知识分析电力系统及其主要构成元件的基本概念、主要功能、基础参数及等值电路，以简单及复杂电力系统潮流计算为基础，分析电力系统的稳态运行特性及数值求解方法；以有功/频率调整、无功/电压调整、功率分配/节能降损等内容为基础，分析电力系统运行控制及优化调度。

**DLXTFXJC -7: 电力系统仿真实验能力**

能利用电力系统仿真软件建立简单电网仿真模型、进行电力系统潮流计算实验，能操作电力系统实验台，进行电力系统稳态运行仿真、进行波形分析与数据处理。

**DLXTFXJC -8: 自学与自律能力**

能保证出勤、按时完成作业、善于时间管理。

**DLXTFXJC -9: 团队协作沟通能力**

能以小组为单位针对电力系统分析基础的某个专题进行分工协作、文献调研、小组讨论以及成果汇报。

**思政目标:**

**DLXTFXJC -10: 课程思政**

用横纵对比法的科学方法论传授教学内容,探索教学内容与中国国情及时事情的结合点;通过现代大型互联电网,明确我国电网的先进性,凸显我国电力系统的优势,提升学生道路自信,结合双碳目标,介绍新型电力系统的优势。增强学生使命担当,新一代电气工程师的使命是通过本课程的学习,打下良好的基础,能够分析以新能源为主体的新型电力系统。

**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	1-5	0.1	DLXTFXJC-1: 明确电力系统的基本概念	10%
			DLXTFXJC-2: 理解电力系统各元件的参数和数学模型	25%
			DLXTFXJC-3: 具备电力系统潮流计算的能力	25%
			DLXTFXJC-4: 理解电力系统频率调整的概念	20%
			DLXTFXJC-5: 理解电力系统电压调整的概念	20%
2 问题分析	2-1	0.1	DLXTFXJC -6: 电力系统稳态运行分析能力	100%
4 研究	4-2	0.1	DLXTFXJC-7: 电力系统仿真实验能力	100%
11 项目管理	11-1	0.2	DLXTFXJC-9: 团队协作沟通能力	100%

**3 课程内容及安排**

**3.1 课程学时总体安排**

课程性质: 专业教育课程必修课

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

本课程内容为5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 电力系统基本概念 1.1 电力系统概述 1.2 电力系统运行的特点和要求 1.3 电力系统的接线方式和电压等级 1.4 电力系统中性点的运行方式	<b>学习内容：</b> 电力系统概述；电力系统运行的特点和要求；电力系统的接线方式和电压等级；电力系统中性点的运行方式。 <b>预期结果：</b> (1) <b>识记和复述：</b> 能阐述电力系统的基本概念、主要构成、运行特点和基本要求。 (2) <b>解释和举例：</b> 能表述电力系统的基本接线方式、中性点的运行方式，主要电压等级	DLXTFXJ C-1 DLXTFXJ C-10	4	4
第2章 电力系统等值电路 2.1 电力系统各元件的参数和数学模型 2.2 简单电力系统的等值网络	<b>学习内容：</b> 电力系统各元件的参数和数学模型；简单电力系统的等值网络。 <b>预期结果：</b> (1) <b>识记和复述：</b> 掌握电力线路、电抗器、变压器、发电机、负荷的参数和数学模型。 (2) <b>解释和举例：</b> 能阐述同步发电机、变压器、线路、电抗器、电容器、负荷等组成要素的主要功能和基本特性。 (3) <b>数学计算和参数设计：</b> 掌握相关等值电路模型及等值参数的计算公式，能够运用标么值，进行相关计算。	DLXTFXJ C-2 DLXTFXJ C-10	6	6
第3章 电力系统潮流分析 3.1 电力线路运行状况的分析与计算 3.2 辐射形网的潮流分布计算	<b>学习内容：</b> 电力线路运行状况的分析与计算；变压器运行状况的分析与计算；辐射形网的潮流分布计算；环形网中的潮流分布计算；电力网络的简化方法；电力网络潮流的调整控制。复杂电力	DLXTFXJ C-3 DLXTFXJ C-10	12	12

<p>3.3 环形网中的潮流分布计算</p> <p>3.4 复杂电力系统潮流分布的计算机算法</p> <p>安排 1 次课内实验</p>	<p>系统潮流分布的计算机算法。</p> <p><b>预期结果:</b></p> <p>(1) <b>识记和复述:</b> 理解两端供电网络和简单环形供电网络的潮流计算方法。</p> <p>(2) <b>解释和举例:</b> 能阐述复杂电力系统潮流计算基本方程组。</p> <p>(3) <b>数学计算和参数设计:</b> 掌握辐射型电力网的潮流计算方法</p> <p>(4) <b>系统仿真和验证:</b> 能利用现代化仿真工具针对电力系统进行仿真建模与潮流分析。</p>			
<p>第 4 章</p> <p>电力系统的有功功率和频率调整</p> <p>4.1 电力系统频率调整</p> <p>4.2 电力系统中有功功率负荷的优化和分配</p> <p>安排 1 次课内实验</p>	<p><b>学习内容:</b> 电力系统频率调整; 电力系统中有功功率负荷的优化和分配。</p> <p><b>预期结果:</b></p> <p>(1) <b>识记和复述:</b> 能够描述频率的一次调整和二次调整过程。</p> <p>(2) <b>解释和举例:</b> 能够阐述电力系统有功负荷优化分配的一般原则、经济调度的基本概念。</p> <p>(3) <b>系统仿真和验证:</b> 能利用仿真工具进行电力系统稳态运行仿真。</p>	<p>DLXTFXJC</p> <p>-4</p> <p>DLXTFXJC</p> <p>-10</p>	<p>6</p>	<p>6</p>
<p>第 5 章</p> <p>电力系统无功调压</p> <p>5.1 电力系统频率调整</p> <p>5.2 电力系统中有功功率负荷的优化和分配</p>	<p><b>学习内容:</b> 电力系统无功功率的平衡; 电力系统中无功功率的最优分布; 电力系统的电压调整。</p> <p><b>预期结果:</b></p> <p>(1) <b>识记和复述:</b> 能阐述电力系统无功功率负荷、无功功率损耗和无功功率电源的基本特性。</p> <p>(2) <b>解释和举例:</b> 能阐述电力系统无功功率平衡的基本概念, 电力系统中枢点电压调整措施。</p>	<p>DLXTFXJC</p> <p>-5</p> <p>DLXTFXJC</p> <p>-10</p>	<p>4</p>	<p>4</p>

## 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和学习线上 MOOC 资源相结合的方式。

课程各章节中蕴含着丰富的思政教育元素，教学设计选择合适的切入点，潜移默化地实现对学生的思想政治教育，促进学生知识与能力、过程与方法、科学素养与价值引领的统一。课程环节始终坚持理论与实践的辩证统一思想，充分体现了马克思主义哲学中的实践核心观点。教学结合工程应用实际开发流程，培养学生解决复杂新能源工程问题的能力，提升创新和创造能力，明确工匠精神在国家科技发展和个人职业发展中的重要性。

课程目标	知识单元		学习场景/教学模式	实施载体
	章	节/目		
DLXTFXJ C-1	<b>第 1 章 电力系统的基本概念</b>		案例引导	讲义教案、多媒体教学
DLXTFXJ C-10	1.1 电力系统概述	课堂讲授、讨论		
	1.2 电力系统运行的特点和要求	课堂讲授、讨论		
DLXTFXJ C-2	<b>第 2 章 电力系统各元件的参数和数学模型</b>		课堂讲授、讨论	讲义教案、多媒体教学
DLXTFXJ C-10	2.1 电力系统各元件的参数和数学模型	课堂讲授、讨论		
	2.2 简单电力系统的等值网络	课堂讲授、讨论		
DLXTFXJ C-3	<b>第 3 章 电力系统的潮流分布计算</b>		课堂讲授、讨论	讲义教案、短视频导学
DLXTFXJ C-10	3.1 电力线路运行状况的分析与计算	课堂讲授、讨论		
	3.2 变压器运行状况的分析与计算	课堂讲授、讨论		
	3.3 辐射形网的潮流分布计算	课堂讲授、讨论		
	3.4 环形网中的潮流分布计算	课堂讲授、讨论		
	3.5 电力网络的简化方法	课堂讲授、讨论		
DLXTFXJ C-4	<b>第 4 章 电力系统的有功功率和频率调整</b>		课堂讲授、讨论	讲义教案、多媒体教学
DLXTFXJ C-10	4.1 电力系统频率调整	案例引导		
	4.2 电力系统中有功功率负荷的优化和	课堂讲授、讨论	讲义教案、多媒体教学	

	分配		
DLXTFXJ C-5	<b>第 5 章电力系统的无功功率和电压调整</b>	课堂讲授、讨论	讲义教案、多媒体教学
DLXTFXJ C-10	5.1 电力系统无功功率的平衡		
	5.2 电力系统中无功功率的最优分布	课堂讲授、讨论	讲义教案、多媒体教学
	5.3 电力系统的电压调整	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	电力系统潮流计算上机实验	验证型	2	必做、仿真实验	DLXTFXJC -7
2	电力系统模型搭建上机实验	验证型	2	必做、实物系统实验	DLXTFXJC -7

### 5.2 实验要求和教学组织

实验 1: 电力系统潮流计算上机实验 (验证型实验)	时间安排: 2 学时
<p><b>实验目的:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过上机实践学会使用 ETAP 软件建立仿真模型;</li> <li>2. 通过仿真模型建立过程, 加深对系统元件参数的理解;</li> <li>3. 掌握 ETAP 软件潮流分析模块, 学会用多种方式输出潮流仿真结果。</li> </ol>	
<p><b>实践能力目标:</b></p> <p>通过实验, 加深对电力系统潮流基本概念的理解, 验证一个简单开式电力系统的计算机计算结果和手算结果。</p>	
<p><b>实验组织:</b></p> <p>每组 1 人, 使用一台计算机进行实验操作。</p> <p>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: 电力系统模型搭建上机实验 (验证型实验)	时间安排: 2 学时

**实验目的：**

1. 熟悉远距离输电的线路基本结构和参数的测试方法。
2. 掌握对称稳定工况下，输电系统的各种运行状态与运行参数的数值变化范围。
3. 掌握输电系统稳态不对称运行的条件、参数和不对称运行对发电机的影响等。

**实践能力目标：**

电力系统综合实验台的使用能力，对电力系统故障的分析能力、实验分析能力、团队合作与沟通、表述能力

**实验组织：**

每组 4-5 人，共用一个实验台进行实验操作。

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：接线错误，编程错误

学生使用仪器的规范性，是否存在损坏仪器的情况

##### （3）实验结果验收

根据实验结果的波形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

本实验隶属继电保护实验室，实验室具有 ETAP 仿真软件，建立了电力系统仿真实验台，融入多样化设计和创新思想，支持创新多元化综合实验开展。学生可根据学习需要在课外活动、开放实验、毕业设计等不同阶段申请利用实验室提供的实验平台进一步学习提高，以达到更好的学习效果。

## 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 30%。期末考试采用闭卷或者一纸开卷形式，应覆盖 70% 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	讨论课	出勤	期末考 试成绩
		作业 1	作业 2	作业 3	作业 4	作业 5				
知识目标	DLXTFXJC -1	20								10
	DLXTFXJC -2		20							25
	DLXTFXJC -3			20						25
	DLXTFXJC -4				20					20
	DLXTFXJC -5					20				20
能力目标	DLXTFXJC -6									
	DLXTFXJC -7						100			
	DLXTFXJC -8								100	
	DLXTFXJC -9							100		
分数合计		100					100	100	100	100
总评占比		5%					15%	5%	5%	70%

## 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：5%

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： DLXTFXJC-1: 明确电力系统的基本概念 DLXTFXJC-2: 理解电力系统各元件的参数和数学模型 DLXTFXJC -3: 具备电力系统潮流计算的能力 DLXTFXJC -4: 理解电力系统频率调整的概念 DLXTFXJC -5: 理解电力系统电压调整的概念 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。

### 考核目标 2：讨论课

考核方式：讨论课学生自评与师生互评

考核权重：5%

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： DLXTFXJC -9: 团队协作沟通能力 能够以小组为单位针对电力系统分析基础的某个专题进行分工协作、组内协调、文献调研以及成果汇报。	讨论课学生自评与师生互评分数	讨论小组中贡献突出、能够在讨论课中很好地回答师生提出的问题。	讨论小组中贡献较突出、能够在讨论课中较好地回答师生提出的问题。	讨论小组中贡献一般、能够在讨论课中回答部分师生提出的问题。	讨论小组中贡献少、不能在讨论课中回答师生提出的问题。

### 考核目标 3：考勤

考核方式：出勤情况统计

考核权重：5%

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： DLXTFXJC -8: 自学与自律能力  能够按时出席理论课、实验课以及讨论课等教学环节。	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。
------------------------------------------------------------------	--------	------------------	-------------------	------------------------	----------------------

#### 考核项目 4：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：15%

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： DLXTFXJC -7: 电力系统仿真实验能力  自觉预习实验内容，能够理解实验目的，解释说明实验目的和实验方案的关系；实验过程规范、诚实，爱护实验设备；能够独立完成实验、记录数据；实验结果合理；正确地回答老师的提问；独立提交规范的实验报告和仿真报告；报告中正确绘制曲线或波形，解释实验现象；数据分析方法正确，合乎逻辑；合理回答思考问题，意识到实验结论和实验项目的知识能力目标之间的关系。	课程实验表现和验收质疑情况记录与课程实验报告	按时到课，并且能够按照任务要求和安排自主完成操作；验收通过，正确回答教师质疑；按时、高质量提交报告。报告中体现对实验相关问题的讨论和反思。	按时到课，并且能够按照任务要求和安排顺利完成操作；验收通过，正确回答教师质疑；按时提交报告，完成情况较好。	基本能够按时上课（不超过 1 次不按时上课），经过帮助能够完成实验操作；基本正确回答教师质疑；提交报告，完成情况一般。	不能按时到课，或者大部分实验内容无法完成；不按时提交报告；报告质量差。

#### 考核项目 5：期末考试

考核方式：闭卷或一纸开卷考试

考核权重：70%

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 5 个知识目标，1 个能力目标： DLXTFXJC-1: 明确电力系统的基本概念 DLXTFXJC-2: 理解电力系统各元件的参数和数学模型	在试卷中，对各知识单元的掌握程度全面达到预期学习结	在试卷中，对各知识单元的掌握程度较好达	在试卷中，对各知识单元的掌握程度	在讨论和作业中，对各知识单元的

DLXTFXJC -3: 具备电力系统潮流计算的能力	果, 错误率在 10% 以下。	到预期学习结果, 错误率在 20% 左右。	基本达到预期学习结果, 错误率在 30% 左右。	掌握程度达不到预期学习结果, 错误率在 40% 以上。
DLXTFXJC -4: 理解电力系统频率调整的概念				
DLXTFXJC -5: 理解电力系统电压调整的概念				
DLXTFXJC -6: 电力系统稳态运行分析能力				

## 7 本次修订说明

本大纲在原版本“DG7272301-201912”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;
- (2) 增加了实验教学部分的说明 (为 5 课程实验教学增加条目), 增加了实验教学环节的考核说明 (条目 5.3);
- (3) 对课程的考核方式、成绩评定的解释方式做了修订 (修改条目 6);
- (4) 增加条目 7 本次修订说明, 记录修订改进点。

## 8 其他需要说明的问题

无