**《水利工程信息化技术》课程考试大纲**

课程名称：水利工程信息化技术

英文名称：Informationization technique of hydraulic engineering

课程类别：专业课/选修

授课对象：研究生

学分：2学分

总学时：32 （其中实验（实践）学时：0 ）

开课院系及教研室（研究所）： 水利与水电工程学院 / 水电教研室

教学大纲编写人：徐小蓉

先修课程：《水工建筑物》、《水电站》

适用专业：水利工程专业

一、教学目的[介绍该课程的目的、意义]：

本课程的教学目的与意义：21世纪是信息化时代，我国水利水电工程也逐步进入数字大坝、智能大坝的阶段。通过本课程的学习，使学生掌握水利工程信息化技术的基本概念与要素、信息采集方式及数据处理方法；全面了解我国在水利工程智能化建设与管理方面的进展情况，以及最新的水利信息技术；培养综合运用交叉专业知识，进行水利工程信息化系统的初步设计与程序开发能力。旨在让学生适应新时代下智能建造的需要，为今后从事水利工程的前沿规划、设计、施工与管理工作打下必备的基础。

二、主要内容：[介绍该课程的主要内容和要求等]

本课程的主要内容包括：

**第一章 水利信息技术概述**：信息技术的基本概念、发展历程以及在各行各业的应用现状；水利信息技术的基本概念与要素，即数据采集方式、数据处理和存储技术、以及数据通信技术等。

**第二章 数字流域理论、技术及应用**：数字流域理念、产生背景、数字地球等概念；数字流域相关技术，流域数据获取技术、数据传输技术、数据分析计算方法、水动力学模型计算方法；数据二维、三维可视化技术，科学可视化技术等；数字流域应用案例；大渡河流域的流域梯级电站群智慧管理、智慧电厂等技术。

**第三章 中国大坝70年发展**：中国大坝发展概述，中国十三大水电基地；大坝“赶跑”发展阶段（1949年-1978年）的时期特点、发展过程，典型水利工程的建设背景与技术水平；大坝“并跑”发展阶段（1978年-2000年）的时期特点、发展过程，典型水利工程的建设背景与技术水平；大坝“领跑”发展阶段（2000年-至今）的时期特点、发展过程，典型水利工程的建设背景与技术水平，世界水电看中国。

**第四章 堆石混凝土坝信息化施工管理**：中小型水利工程管理现状与难点，堆石混凝土技术简介、施工工艺与发展历程；堆石混凝土坝施工管理信息系统的架构，包括电脑端后台系统和微信端前台系统的设计；介绍主要的功能模块并演示，包括坝体工程进度、施工质量检查、混凝土检测、原材料管理、拌合楼生产、工程验收等功能；电脑后台系统的项目信息管理、项目人员管理和项目流程管理。

**第五章 智能灌浆技术**：智能灌浆应用背景，传统人工灌浆技术痛点；智能灌浆系统简介、总体框架介绍、灌浆设备介绍；智能灌浆系统主要功能模块介绍，如自动调压等；智能灌浆技术工程应用情况。

**第六章 智能碾压技术**：智能碾压技术工程应用背景，高心墙堆石坝群，堆石坝填筑质量控制；智能碾压四个关键技术，如智能碾压理论、压实质量分析、无人碾压机技术、全天候智能碾压云平台等；两河口智能碾压关键技术工程实践；双江口智能碾压关键技术工程实践。

**第七章 高拱坝智能浇筑技术**：特高拱坝智能化建设理论和体系，全面感知、真实分析、实时控制；高拱坝施工过程智能化监测和数据挖掘，施工进度仿真与实时控制技术；大体积混凝土通水冷却智能温控技术，高拱坝混凝土施工“一条龙”数字监控技术等；溪洛渡智能建造DIM模型；白鹤滩智能建造iDam系统。

**第八章 智能通水和智能温控技术**：混凝土裂缝产生原因，大体积混凝土防裂措施，常见混凝土温控措施，智能温控工程应用背景；混凝土坝智能温控关键技术，如智能拌合、智能通水、智能保温、智能仓面、智能喷雾等技术；乌东德智能温控应用案例，乌东德机器视觉智能建造技术。

**课后练习：水利信息化系统的架构、设计与开发**

水利工程建设与管理的需求分析与挖掘，主要功能的确定；原型设计软件Axure，常用的页面设计和操作设置；水利信息化系统的架构与逻辑设计，工程概况子系统、项目管理子系统、施工进度子系统、原材料管理子系统等其他功能子系统；水利工程管理系统的数据库设计，字段命名、逻辑设计与关系设计；水利工程管理系统的原型页面设计，以用户为中心的交互设计；项目案例系统的初步程序开发，综合运用各种水利信息技术。

本课程教学环节的**具体要求**为：

（1）上课专心听讲，做好课堂笔记；

（2）学生课外自学，广泛学习跨专业信息技术；

（3）根据授课情况利用学生课外时间安排适当的案例讨论和答疑；

（4）重视学习过程质量考核，缺席教学环节累计超过本课程学时数的三分之一者，不得参加课程考试；

三、教学计划与教学方式：[介绍该课程的教学安排及教学方式方法，有实验（实践）部分需要详细说明实验（实践）内容及要求]

本课程的**教学安排**：

第01周 第一章 水利信息技术概述（4学时）

第02周 第二章 数字流域理论、技术及应用（4学时）

第03周 第三章 中国大坝70年发展（4学时）

第04周 第四章 堆石混凝土坝信息化施工管理（4学时）

第05周 第五章 智能灌浆技术（4学时）

第06周 第六章 智能碾压技术（4学时）

第07周 第七章 高拱坝智能浇筑技术（4学时）

第08周 第八章 智能通水和智能温控技术（4学时）

第01-08周 水利信息化系统的架构、设计与开发（课后练习）

本课程的**教学方式**：

采用课程PPT讲授、典型工程实例分析、展示照片录像等资料、信息系统实操演示的教学方式。以教师作课堂讲授为主，学生课后自学、大作业训练等为辅的教学方法，着重基本概念、信息技术种类、工程应用实例的讲解。主要进行启发式教学，注重与学生之间的互动，多进行课堂讨论以提高学生的学习兴趣，重点培养学生分析解决问题、和发散性创新设计的能力。

四、考核方式：考试

本课程采用开卷考试的方式，课程成绩评定由平时成绩与考试成绩加权平均确定，平时成绩占30%，考试成绩占70%。