

《实验设计与数据处理》教学大纲

课程名称：实验设计与数据处理	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Experiment Design and Data Processing	
总学时/周学时/学分：27/3/1.5	其中实验/实践学时：0
先修课程：高等数学，概率论与数理统计，线性代数	
授课时间：1-19 周，周一 5-7 节	授课地点：松山湖校区：6D-407
授课对象：2017 化学工艺 1 班；2017 化学工艺 2 班	
开课学院：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：涂军令/讲师；何清/讲师；朝洁/讲师	
答疑时间、地点与方式：1.每次上课课前、课间、课后，采用一对一的问答方式；2.12L303 室，课外答疑；3.网络解答。	
课程考核方式：开卷（√） 闭卷（ ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
使用教材：刘振学，王力.《实验设计与数据处理》，北京：化学工业出版社 第二版，2015.	
教学参考资料：(1)李云雁，胡传荣.《试验设计与数据处理》，化学工业出版社 第二版，2016.	
(2)C.F. Jeff Wu & Michael Hamada，张润楚译，试验设计与分析及参数优化，2003.	
<p>课程简介：《实验设计与数据处理》是针对化学、化工、能源、食品、材料等理工类相关专业本科生开设的一门专业选修课程。主要讨论试验工作的设计方法、分析数据的统计处理、质量控制方法以及误差理论等内容，是为从事科学研究、工程实验、工程设计工作提供基本训练的基础性课程。课程主要分为两大部分，分别为数据处理部分和实验设计部分。1-4 章为第一部分，主要介绍实验数据的误差分析、实验数据的表图表示法、实验的方差分析，重点介绍方差分析的应用，并利用方差分析解决一些实际问题。5-9 章为第二部分，为实验设计及统计方法应用内容，主要介绍优选法、正交实验设计、线性回归方法及检验，随机化区组和拉丁方等内容。</p>	
<p>课程教学目标</p> <p>一、知识目标：</p> <p>1.掌握实验设计以及数据分析的一些基本方法，掌握实验设计方法在化学、化工专业领域中的应用。</p> <p>二、能力目标：</p> <p>1.培养学生的逻辑思维能力，增强学生的问题剖析能力，提高实际问题解决能力；</p> <p>2.具备统计意识和一定实验方案设计能力，会用学到的理论知识设计实验、分析和解决实验过程中的问题。</p> <p>三、素质目标：</p> <p>1.培养实验数据记录及处理中的职业道德及规范。</p>	<p>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1.运用数学、物理、化工基础科学理论和工程知识的能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 2.设计与执行实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 3.执行化工领域所需技术、技巧及使用工具的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 4. 具备工程设计方法与管理的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 5.具备项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 6.具备资料搜集与分析能力并运用于化工相关专题研究能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，了解化工技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 8. 理解并遵守职业道德和规范、认知工程伦理与承担社会责任的能力。</p>

理论教学进程表					
周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、 课程思政融入点	教学方式	作业安排
1	绪论	1	重点： 实验设计与数据处理的发展概况、性质和价值，实验研究方法 难点： 深入理解该课程可以解决的问题及相关方法论 课程思政融入点： 介绍实验设计的发展历程，学科发展的里程碑及相关人物，该学科的发展对国家产业发展及产品质量的作用，培养学生投身科研奉献祖国的奋斗精神。	课堂讲授	课程思政作业： 要求学生每人至少阅读两篇与实验设计有关的文章或书籍
1	实验数据的误差分析	2	重点： 真值与平均值，误差的基本概念，试验数据误差的来源及分类 难点： 试验数据的准确度、精准度；自由度的理解以及标准偏差的计算方法	课堂讲授及讨论	实验数据误差的相关计算
2	偶然误差的正态分布、误差传递	2	重点： 试验数据误差的统计检验，有效数字和试验结果的表示，误差的传递。 难点： 误差的传递以及偶然误差的正态分布相关理论	课堂讲授及讨论	偶然误差、误差传递相关计算
2-3	有效数字、总体的参数估计	2	重点： 有效数字的修约规则，样本数据的参数估计、点估计和区间估计 难点： 参数估计的理解以及一般的统计检验	课堂讲授及讨论	有效数字、区间估计相关计算
3	试验数据误差的统计检验	2	重点： 异常值的检验方法，拉依达法、格鲁布斯法等 难点： 系统误差、随机误差的检验，F 检验法和 t 检验法，秩和检验法 课程思政融入点： 严谨对待对于实验过程中产生的异常值，坚决杜绝造假，介绍近年来有关学术造假的案例及其危害，培养学生严谨的科研和工作态度	课堂讲授及讨论	课程思政作业： 讨论如何正确对待试验中的异常值 异常值检验、误差检验相关计算
4-5	方差分析	6	重点： 方差分析的概念，方差分析基本步骤（自由度、方差、F-检验），单因素实验方差分析 难点： 多因素重复实验方差分析	课堂讲授及讨论	方差分析的计算与应用
6	实验设计及正交实验	2	重点： 实验设计概述，正交实验原理 难点： 正交表及其构造 课程思政融入点： 介绍将正交试验理论应用于科研实际的案例，要求在科学研究中制定严谨的实验方案，避免片面研究，忽略重要因素，培养学生知行合一，实事求是的科研和工作精神。	课堂讲授	课程思政作业： 根据所学的正交实验原理，设计一组科学的实验方案。
6-7	正交实验设计的基本步	2	重点： 正交实验设计的基本步骤，单指标正交实验设计及极差分析；多指标正交实验设计，综合平衡	课堂讲授及讨论	正交实验的极差分

	骤及极差分析		法、综合评分法 难点: 有交互作用的正交试验设计及其结果的极差分析, 混合水平的正交试验设计及其结果的极差分析	论	析案例计算
7	正交试验的方差分析	2	重点: 正交试验方差分析的基本步骤与格式 难点: 二水平正交试验的方差分析, 三水平正交试验的方差分析	课堂讲授及讨论	正交试验的方差分析案例计算
8	多因素序贯实验设计	3	重点: 单因素优选法, 单峰函数、黄金分割法、分数法、对分法、盲人爬山法 难点: 双因素优选法, 对开法、平行线法、从好点出发法、纵横对折法、最陡坡法	课堂讲授及讨论	黄金分割法实际应用及计算
9	随机化区组和拉丁方	3	重点: 随机化区组设计的方法及应用, 拉丁方的数据处理及举例 难点: 拉丁方相关应用及计算	课堂讲授	无
合计:		27			
考核方法及标准					
考核形式		评价标准			权重
考勤		无故缺课扣 20 分/次, 无故缺勤三次以上者, 不得参加该课程的期末考核, 百分制。			10%
课后作业		每次讲课完毕, 教师均会根据所讲内容以及需要延伸的内容, 提出具体要求, 布置相关作业, 根据作业完成情况进行评分, 采用百分制。取每次作业成绩的平均分。			20%
期末考试		期末考试, 独立完成, 作弊取消成绩, 百分制。			70%
大纲编写时间: 2019 年 9 月 1 日					
系(部)审查意见:					
我系(专业)课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查, 同意执行。					
系(部)主任签名:			日期: 2019 年 9 月 9 日		