

《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：24/2/1.5	其中实验/实践学时：0
先修课程：高等数学	
后续课程支撑：精细有机合成与单元反应、纳米技术材料	
授课时间：1-12 周，周一 3-4 节	授课地点：松山湖校区 6A-202
授课对象：21 应化 1、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：朝洁/讲师	
答疑时间、地点与方式： 1.课堂： 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； 2.课外： 可直接到 12L302（朝洁）办公室进行答疑； 3.线上： 建立优学院课程群和微信课程群，实施线上答疑。	
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： 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.	
课程简介： 《实验设计与数据处理》是针对能源、化工、食品、材料等理工科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，主要介绍测量值与误差的分布、性质及检验，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。5-6 章为第二部分，为实验设计及统计方法应用内容，主要介绍正交实验设计、优选法、随机区组设计等实验方法的应用。		
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1： 掌握基本的实验设计方法，如正交实验、序贯实验设计等，具备一定的统计意识和实验方案设计能力。	2.2 能够理解到解决复杂问题的多种方案，并通过分析文献选择和判断可替代的解决方案	2. 问题分析：能够运用数学、自然科学和化学学科等领域的基本原理，识别和表达 化学领域相关的工程与设计问题，并通过文献研究分析以获得有效结论。
目标 2： 掌握数据分析的一些基本处理方法，如方差分析、统计检验等知识，能对复杂问题的实验结果进行分析和解释。	4.3 能够对实验过程加以控制，可以及时发现和理解实验问题，合理地分析和处理实验结果，并得到有效的结论。	4. 研究：能够采用科学方法对化学领域工程问题进行研究和分析，包括设计实 验、处理与解释数据得到合理有效的结论。
目标 3： 培养一定的软件使用能力，能运用 excel 等软件对大量的实验数据进行信息化处理和分析。	5.2 能够采用正确的试验方法并选择合适的现代工具，检测、分析和鉴定样品特性。	5. 使用现代工具：能够针对化学领域的复杂问题，选择和使用恰当的技术和资源， 应用现代工程和信息技术工具，包括对复杂化学问题的预测，并能够理解其局限性。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 （线上/混合式/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	朝洁	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。	线下	课堂讲授与讨论	无	目标一

				课程思政融入点：实验设计方法的发展历史，与世界先进水平的差距，培养学生的爱国情怀。				
1	实验数据的误差分析	朝洁	1	重点： 真值与平均值，系统误差与偶然误差的特点、产生因素及处理方法，偏差的相关定义及数学表达。 难点： 自由度的理解以及标准偏差的计算方法。 课程思政融入点： 从误差的规律性与偶然性看待社会发展的必然性和偶然性，坚定共产主义必将实现的理想信念。	线下	课堂讲授	课后作业：误差分析。	目标二
2	偶然误差的正态分布、误差传递、有效数字	朝洁	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，有效数字的修约规则。 难点： 误差的传递以及偶然误差的正态分布相关理论。 课程思政融入点： 从实验数据误差的危害及传递性看偏差行为对社会的影响。	线下	课堂讲授	无	目标二
3	总体的参数估计	朝洁	2	重点： 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。	线下	课堂讲授	无	目标二
4-5	试验数据误差的统计检验	朝洁	3	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。	线下	课堂讲授	课后作业：区间估计与统计检验。	目标二

5-8	方差分析	朝洁	7	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。	线下	课堂讲授与讨论	课堂测验：F 检验。	目标二
9-10	正交实验设计的基本步骤及极差分析	朝洁	3	重点： 正交实验原理、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。	线下	课堂讲授	无	目标三
10-11	正交试验的方差分析	朝洁	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。	线下	课堂讲授	课后作业：方差分析。	目标三
11-12	多因素序贯实验设计	朝洁	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。	线下	课堂讲授	无	目标一
合计			24					

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）
		平时作业	课堂讨论	期末考试	
目标一	2.3	5	10	13	28
目标二	4.2	5	0	37	42
目标三	5.2	5	5	20	30
总计		15	15	70	100

大纲编写时间：2023 年 8 月 30 日

系（部）审查意见：

我系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：李超

日期：2023 年 9 月 2 日

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行