## 《现代仪器分析》教学大纲

**一、基本信息**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码**： | FSE073 | | **课程性质**： | 专业核心课 |
| **课程名称**： | 现代仪器分析 | | **英文名称**： | Advanced Instrument Analysis |
| **学时/学分**： | 32/2 | | **开课时间**： | 一（1） |
| **适用对象**： | 食品科学与工程专业（专升本） | | | |
| **先修课程**： | 有机化学，分析化学 | | | |
| **大纲执笔人**： | 王奎武 | **大纲审核人**： | | 孟岳成 |
| **修订时间**： | 2023-7 | **当前版本**： | | 2023版 |

**二、课程描述**

现代仪器分析是利用化学和物理原理及相关技术对物质的化学组成、状态和结构进行分析测试以取得相应化学信息的一门学科，是化学分析、仪器分析后续专业基础课之一，为化学及药学、食品等相关专业的重要专业核心课程。该课程主要介绍核磁共振、质谱等仪器分析方法的原理、仪器装置的结构及仪器使用方法、仪器分析方法在测定物质化学组成、状态、和结构中的应用。通过本课程的学习，学生应掌握核磁共振、质谱仪器分析方法的基本理论、基本知识和基本技能，提高分析和解决实际问题的能力，介绍我国科研人员在核磁共振、质谱仪器分析方面的贡献和最新研究成果作为课程思政的教学内容。

**三、教学目标**

通过本课程的理论教学和相关实验训练，使学生具备如下能力：

* 1. 学生应掌握核磁共振、质谱仪器分析方法的基本理论、基本知识。
  2. 了解核磁共振、质谱解析化合物结构的基本思路和方法。
  3. 运用所学方法进行一般化学物质或食品化学成分、食品功能因子的分析。

4) 终身学习：具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力。

**四、课程目标对毕业要求的支撑**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| **（4）.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂食品产品工程问题进行研究，包括设计与开展实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。** | 4-2依据实验方案，能够正确选用先进的技术手段或试验仪器设备，安全地开展实验研究，获取有效的实验数据； | 1,2,3 |
| 4-3能够正确理解实验数据结果，能够综合运用相关科学研究方法和技术手段对数据进行分析和结果讨论，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 1,2,3 |
| **（5）. 使用现代工具：能够针对复杂食品产品工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代仪器和计算机技术工具，包括对食品产品工程问题的理论预测与模拟分析，并能够理解其适用范围及条件。** | 5-1能够针对产品工程问题，开发、选择和使用恰当的现代仪器，工程工具和信息技术工具； | 1,2,3 |
| **(12). 终身学习：具有自主学习和终身学习意识，有不断学习和适应发展的能力。** | 12-1 具有自主学习和终身学习的意识，了解拓展知识和能力的途径；  12-2 具有通过自主学习更新和调整相关的知识和能力，能够针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，自主学习，适应发展。 | 4 |

**五、教学内容**

**第1章 绪论 （支撑课程目标1,** **2,3）**

要求掌握解现代仪器分析课程的结构体系，了解现代仪器分析分类、仪器分析的特点、分析仪器的基本组件、解决的问题，明确仪器分析的学习方法与要求。

**第2章 核磁共振光谱分析 （支撑课程目标1,** **2,3）**

**重点内容：**化学位移的产生和影响因素，常见H原子的化学位移特点。

**难点内容：**化学位移的产生和影响因素。

**教学内容：**要求了解核磁共振波谱的基本原理，化学位移的产生、表示方法、影响因素（诱导效应、共轭效应、磁各向异性效应、氢键），偶合常数与基本的自旋裂分现象，了解常见H原子的化学位移特点，对常见有机化合物或食品化学成分的核磁共振谱学特征有所了解，对简单核磁共振谱能够解析，了解核磁共振碳谱及见的二维核磁共振谱图。

**第3章 质谱分析 （支撑课程目标1,** **2,3）**

**重点内容：**质谱仪器的工作原理，基本裂解规律。

**难点内容：**常见碎片峰的归属。

结合化合物的结构特点及裂解规律对常见的碎片峰进行归属。

**教学内容：**要求熟悉质谱分析的基本原理，质谱仪的主要部件及类型，质谱仪器的分类及工作原理，包括电离方式及质量分析器的分类及基本工作原理，各种电离方式和质量分析器的优点、缺点对比，串联质谱，有其他分离技术的联用技术等。了解离子的主要类型（分子离子峰、同位素离子峰、碎片离子峰、亚稳离子峰、重排离子峰），初步认识裂解规律，熟悉常见碎片峰所揭示的分子结构的关系。讲解质谱谱图分析的方法。质谱谱图离子模式的判定，分子量的确定，主要碎片峰的解析。详细讲解各种常见有机化合物的质谱裂解方式及裂解规律。

**第4章 综合谱图解析 （支撑课程目标1, 2,** **3,4）**

**重点内容：**综合使用核磁共振技术和质谱技术对样品化学结构进行鉴定。

**难点内容：**结构确证

**教学内容：**根据质谱的数据结合核磁共振谱图确定样品的分子量。根据核磁共振的谱图初步判断化合物的种类，根据质谱的碎片峰和核磁共振的谱图推测样品的官能团或结构片段，进一步鉴定样品的化学结构。核磁谱图和质谱谱图互相验证。

**六、教学安排**

该课程每周2学时，16周，32学时为课堂授课教学时间，0学时为课内实验教学时间。

建议教学进度如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 章节 | 学时数 |
| 绪论 | 2 |
| 核磁共振光谱分析 | 14 |
| 质谱分析 | 14 |
| 综合图谱解析 | 2 |
| 合计 | 32 |

**七、课内实验内容、要求及学时**

如果有课内实验，请填写下表；如果没有，则删除下表，并用文字适当说明。

本课程未安排课内实验环节。

**八、教学方法与手段**

课堂教学以多媒体课件为主，黑板板书为辅。在教学过程中注重能力的培养，提高学生分析和解决实际问题的能力。

**九、考核方式及成绩评定**

**考核方式**： 开卷考试

**成绩评定标准**：平时成绩30％，期末考试 70% 。

**十、教材及主要参考书**

|  |
| --- |
| **指定教材：** |
| [1]、有机结构分析，薛松 编著，中国科学技术大学出版社，2005 |
|  |
| **参考书目：** |
| [1]、仪器分析（第五版），胡坪，王氢 编， 高等教育出版社， 2019 |
| [2]、有机化合物波谱分析，姚新生 主编，中国医药科技出版社，2004 |
| [3]、波谱分析， |