

大连工业大学

2020级本科课程实践教学大纲

(轻工与化学工程学院)

二〇二〇年

目 录

轻化工程专业

《化工原理》课程设计教学大纲	1
《生产实习》实习课程教学大纲	6
《毕业实习》实习课程教学大纲	10
《轻化工工艺实验 1》实验课程教学大纲.....	15
《轻化工工艺实验 2》实验课程教学大纲.....	21
《轻化工综合实验》实验课程教学大纲	27
《轻化工程课程设计》课程设计教学大纲	34
《创新探究实践》实践教学大纲	38
《创新探究实践》实践教学大纲	42
《毕业设计（论文）》实践教学大纲	46

《化工原理》课程设计教学大纲

课程名称（中文/英文）：化工原理课程设计/ The Course Design for Principles of Chemical Engineering

课程类别：实践教学

课程性质：必修

课程设计学分：2

计划周数：两周

适用专业：轻化工程

先修课程：高等数学、大学物理、物理化学、机械制图、化工原理

开设学期：五

教学参考书：柴诚敬编，《化工原理课程设计》，高等教育出版社，2015年10月

陈敏恒编，《化工原理（上、下册）》（第五版），化学工业出版社，2020年9月

开课单位：轻工与化学工程学院 化工原理教研室

一、课程简介

《化工原理课程设计》是一门轻化工程专业的学科基础课。本课程是综合应用《化工原理》课程和有关预修课程所学理论知识，完成以单元操作为主的实践性教学环节。通过本课程的学习，学生得到工程设计技能的基本训练，能够提高在工艺及设备计算选型、用文字和图表规范地表达设计结果及工程制图等方面的能力，提高查阅技术资料、收集有关数据、正确选用公式等工程实践能力以及分析和解决工程实际问题的能力。在设计过程中，学生逐步树立正确的设计思想、经济观点和实事求是、科学、严谨的工作作风，达到“理论知识”向“工程经验”的转变。

二、课程目标

1. 能够将工程设计的基础知识用于解决本专业生产过程中的复杂工程设计问题。
2. 能够运用基础知识并通过文献研究识别、分析、论证本专业相关实际工程设计问题，以获得有效结论。
3. 能够合理、准确地完成工艺、设备相关计算，使用规范的工程语言（文字、表格、图纸）表达设计意图和设计成果，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4. 能运用化工单元设计的基本技能和方法，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

毕业要求指标点	课程目标			
	1	2	3	4
3、设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	√	√	√	√

四、教学内容和时间分配

1. 设计动员、查阅资料、方案确定。学生通过对资料的查阅、收集和整理，根据设计要求提出设计方案。

2. 主要设备的工艺设计计算。从技术上可行和经济上合理两方面的综合分析来确定工艺参数，计算主要设备的工艺尺寸。

3. 设备的结构设计及典型辅助设备的选型。根据工艺计算的结果确定设备的结构尺寸及进行有关辅助设备的尺寸计算和选型。

4. 绘图。完整规范、布局合理、清晰整洁。

5. 说明书撰写。书写工整、条理清楚、逻辑严密、详略得当、语言流畅。

教学内容对课程目标的支撑及建议学时：

课程教学内容		课程目标			
教学内容	建议学时	1	2	3	4
1	1天	√	√		√
2	2天	√	√	√	
3	3天	√	√	√	
4	2天	√		√	
5	2天	√		√	√
合计	10天				

五、设计内容及要求

1. 设计题目（题目不能少于两个）

1.1 精馏塔设计

以双组分物系的常压或减压操作以及筛板、浮阀等不同板型和工艺条件立题。

1.2 蒸发装置设计

以不同物系的多效蒸发装置立题。

1.3 换热器设计

以不同物系的列管式换热器立题。

2. 设计内容

2.1 设计方案的选定

在对工艺流程作方案比较的基础上，对工艺过程、主要设备的型式进行论述。

2.2 工艺设计

包括工艺参数的选定、物料衡算、热量衡算、单元操作的工艺计算并绘制相应的带控制点工艺流程图，标出物流种类及流向。图面表达应符合化工制图标准，并达到工程设计中初步设计阶段的深度要求。

2.3 设备设计

主要设备的结构设计和工艺尺寸的设计计算，并绘制主要设备的工艺条件图，图面应包括设备的主要工艺尺寸、技术特性和接管表，特别是对传统结构的改进及创新设计。

2.4 辅助设备选型

典型辅助设备主要工艺尺寸的计算，设备型号及规格的选定。

2.5 撰写设计说明书

设计说明书的内容应包括：

标题页；

设计任务书；

目录；

设计方案说明；

工艺计算及主要设备设计；

辅助设备的计算和选型；

设计结果汇总；

设计评述；

参考资料。

3. 设计要求

3.1 初步掌握化工单元设备设计的基本方法。包括设计任务，进行多方案比较论证。通过调查研究、确定方案、设计计算，最终用规范的工程语言（图纸与说明书）表达出设计意图。

3.2 培养一定的自学能力和独立分析问题、解决问题的能力。包括学会自己分析解决问题的方法，对设计中遇到的问题，能通过独立思考、查阅工具书、参考文献，寻找正确答案。

3.3 通过严格的科学训练和工程设计实践，逐步树立严肃认真、一丝不苟、实事求是的科学作风，并着重培养学生的工程意识和创新意识。

六、考核方式及成绩评定

1. 考核方式

	考核方式			
	平时表现	设备设计	图纸质量	说明书撰写
占总成绩比例 (%)	20	30	25	25

2. 考核内容及方式

考核内容和方式与课程目标的对应关系

课程目标	考核内容	考核方式
能够合理、准确地完成工艺、设备相关计算，使用规范的工程语言（文字、表格、图纸）表达设计意图和设计成果，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	设计方案合理性及对比分析、设计参数选择的合理性可靠性、设计计算的准确性、设计图纸的质量、设计说明书撰写质量	平时表现、整体设计方案、图纸质量、说明书质量

3. 成绩评定标准

考核方式	完成情况	得分
平时表现	能够遵守课程设计阶段的纪律，态度端正，作风严谨；能够熟练查阅所设计课题的国内外文献，搜集有关数据；能够在指导教师指导下独立完成设计工作，设计中有创新点，并能够深入探讨，具有独立分析问题、解决问题的能力 and 创新精神。	90-100分
	能够遵守课程设计阶段的纪律，态度端正，作风严谨；能够查阅所设计课题的国内外文献，搜集有关数据；能够在指导教师指导下独立完成设计工作，具有分析问题和解决问题的能力。	80-89分
	能够遵守课程设计阶段的纪律，态度比较端正，作风比较严谨；能够查阅所设计课题的文献；能够在指导教师指导下比较独立地完成设计工作，具有分析问题和解决问题的能力。	70-79分
	基本能遵守课程设计阶段的纪律，态度一般，作风一般；能够查阅所设计课题的文献；能够在指导教师指导下和同学的帮助下完成设计工作，分析问题和解决问题的能力一般。	60-69分
	不能遵守课程设计阶段的纪律，态度较差，作风不严谨；不能查阅所设计课题的文献；不能完成设计工作，不具备分析问题和解决问题的能力。	<60分
设备设计	对设计的相关知识掌握牢固，考虑问题全面，设计方案合理；能够在兼顾技术上先进可行、经济上合理的前提下，综合分析设计任务要求，确定工艺流程；工艺计算数据选取合理，计算准确可信，设备选型正确，并具有使用计算机等现代信息处理工具的能力。	90-100分
	对设计的相关知识掌握牢固，考虑问题全面，设计方案合理；能够在兼顾技术上先进可行、经济上合理的前提下，综合分析设计任务要求，确定工艺流程；工艺计算数据选取较合理，计算比较准确，设备选型正确。	80-89分
	对设计的相关知识掌握比较牢固，考虑问题较全面，设计方案较合理；能够分析设计任务要求，确定工艺流程；工艺计算比较准确，设备选型基本正确。	70-79分
	对设计的相关知识掌握一般，考虑问题基本全面，设计方案基本合理；工艺计算比较准确，设备选型基本正确。	60-69分
	对设计的相关知识掌握不够，考虑问题较片面，设计方案不合理；工艺计算不准确，设备选型不正确。	<60分
图纸质量	图面清晰整洁，设备布局合理，工艺路线正确，能很好地表达设计意图；图纸绘制符合化工制图要求并与说明书一致。	90-100分
	图面清晰整洁，设备布局合理，工艺路线较正确，能较好地表达设计意图；图纸绘制符合化工制图要求并与说明书一致。	80-89分
	图面较清晰整洁，设备布局较合理，工艺路线较正确，能表达设计意图；图纸绘制基本符合化工制图要求并与说明书基本一致。	70-79分
	图面基本清晰整洁，设备布局一般，工艺路线基本正确；图纸绘制基本符合化工制图要求，但与说明书有少量的差异。	60-69分
	图面不够清晰整洁，设备布局不合理，工艺路线不正确；图纸绘制不符合化工制图要求且与说明书有较大的差异。	<60分

考核方式	完成情况	得分
说明书撰写	符合课程设计说明书的基本要求，用语、格式、图表、数据、单位及各种资料引用规范，书写工整，条理清楚，逻辑严密，详略得当，语言流畅；并能深入探讨所遇工程实践问题来表达设计思想。	90-100分
	符合课程设计说明书的基本要求，用语、格式、图表、数据、单位及各种资料引用较规范，书写工整，条理清楚，逻辑严密，详略得当，语言流畅。	80-89分
	符合课程设计说明书的基本要求，用语、格式、图表、数据、单位及各种资料引用较规范，书写较工整，条理较清楚，逻辑较严密，语言较流畅。	70-79分
	符合课程设计说明书的基本要求，用语、格式、图表、数据、单位及各种资料引用基本规范，书写基本工整，条理基本清楚，语言基本流畅。	60-69分
	不符合课程设计说明书的基本要求，用语、格式、图表、数据、单位及各种资料引用不规范，书写不工整，条理不清楚，语言不流畅。	<60分

4. 考核周期

考核周期为一个学年。

为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快改进，保证教学效果的快速提升，课程考核成绩评价每学年进行1次。

5. 考核依据

考核依据《轻工与化学工程学院课程目标达成评价实施办法》文件进行。

七、课程目标达成情况的评价方法

为提升课程质量，做好持续改进，授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果，有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标达成情况的计算公式如下： ϵ

$$\text{课程目标评价值}(C_x) = \sum \text{权重} \times \frac{\text{样本学生在某课程目标相应考核环节的平均分值}}{\text{样本中为考查某课程目标所设计的环节总分}} \epsilon$$

执笔人：盛龙

审核人：万惠萍

制订时间：2020年9月

《生产实习》实习课程教学大纲

适用专业：轻化工程、轻化工程拔尖应用型人才培养实验班

课程总学时：

课程总学分：2

先修课程：制浆原理与工程、造纸原理与工程

后续课程：制浆造纸设备/生物质炼制设备、制浆造纸仪表与自动化/生物质炼制仪表与自动化、制浆造纸工厂设计/生物质炼制工厂设计、制浆造纸污染控制/生物质炼制污染控制

参考书：

《制浆原理与工程》，詹怀宇主编，中国轻工业出版社，2018.04

《造纸原理与工程》，何北海主编，中国轻工业出版社，2019.11

开课单位：轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介

《生产实习》是一门轻化工程专业的实践必修课程。课程内容包括制浆、造纸及辅助生产线的整体工艺过程和主要设备工作原理的现场观摩学习与实践，生物质能源与材料工艺过程和主要设备工作原理的现场观摩学习与实践。

通过《生产实习》课程的学习，可以使学生对相关企业有初步的了解，获得制浆造纸生产过程和生物质材料与能源生产过程的感知，对主要生产工艺流程、各种工艺参数、企业行业标准、主要设备结构和工作原理深入了解，进一步巩固加深学过的理论知识，培养学生具备理论联系实际和分析解决实际问题的能力。

二、课程目标

1. 能够跟踪轻化工程专业相关领域的最新技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，并理解企业文化对轻化工程活动的影响。

2. 能够基于企业生产实践过程中的具体实施方案进行分析，了解全流程的工艺和成本构成，评价对社会、健康、安全等影响，并理解企业和工程人员应承担的相关责任。

3. 能够基于环境保护和可持续发展的理念和内涵，评价企业生产实践对环境、社会可持续发展造成的潜在影响。

4. 能够基于企业生产实践中工程项目及产品全周期、全流程的成本构成，理解相关的工程管理与经济决策问题。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

支撑毕业要求指标点	课程目标			
	1	2	3	4
6.1 知晓轻化工程专业制浆造纸（生物质）相关领域复杂工程问题解决方 案要符合技术标准体系、产业政策和法律法规要求，理解不同社会 文化对制浆造纸（生物质）工程活动的影响。	L			
6.2 能分析和评价制浆造纸（生物质）专业工程实践和复杂工程问题 解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及上述制约 因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。		M		

支撑毕业要求指标点	课程目标			
	1	2	3	4
7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考轻化工程专业制浆造纸（生物质）工程实践的可持续性问题，评价在产品生产和应用周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。			M	
11 具有一定的工程实践学习经历，掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；知晓专业工程项目及产品全周期、全流程的成本构成，在设计开发制浆造纸（生物质）工程问题解决方案的过程中，能正确运用工程管理与经济决策方法。				H

四、课程教学方法

1. 带队教师实习动员及实习过程中讲解；
2. 企业技术人员在实习培训时和现场实习过程中讲解；
3. 学生实习调研的汇总以及现场实践过程中交流、记录；
4. 师生实习现场交流、讨论。

五、课程教学内容

1. 进行实习动员，明确生产实习的基本要求、实习纪律，明确实习笔记、实习报告撰写规范，实习考核方式；强调实习安全注意事项，介绍相关产业政策和法律法规；
2. 实习企业整体介绍：企业文化、产品品种、原料与设备、生产流程等基本情况；进行企业安全教育和考试；
3. 参观实习企业，学习产品配方、工艺流程、包装运输、质量控制、生产管理、“三废”处理、车间布置、经济决策等；讲解企业的技术标准、知识产权、经济效益和社会效益等；讲解企业如何通过先进技术处理可持续发展以及环境保护与企业发展间的关系。

课程教学内容与课程目标关系

课程教学内容		课程目标			
教学内容	建议学时	1	2	3	4
1	1天	√	√	√	√
2	1天	√	√	√	√
3	8天	√	√	√	√
合计	10天				

课程思政案例

序号	案例名称	案例教学目标	案例教学内容
1	环保意识教育	培养学生具备环保意识，能够理解和评价工程实践对环境、社会可持续发展的影响	制浆废液的处理、漂白技术的选择、白水的循环利用等环保措施的应用
2	自主创新意识教育	培养学生自主创新意识，能够理解中国制造的深远意义，设立努力的目标	高端设备依赖进口，高端产品依赖进口，技术和装备受制于人，行业发展受限

六、实习组织形式和教学环节

1. 实习组织形式：集中实习。
2. 实习教学环节

(1) 校内动员。做好思想动员，组织学习实习指导书，明确实习的目的和意义，强调生产实习的主要特点和相关要求，介绍法律法规、产业政策、企业管理体系等相关知识。

(2) 厂况介绍及安全教育。请厂方有关负责人作企业厂史、现状与发展远景、技术标准、知识产权及“三废”排放等情况的介绍，并由厂方安全责任人进行结合工厂特点进行安全教育。要求学生严格遵从现场有关规定，遵守劳动纪律。

(3) 现场实习。分为全厂参观、重点车间实习和主要车间分组实习，厂方派人带队参观并作比较详细的介绍，学生进行实习记录。要求学生服从指导教师安排，听从现场工作人员的指挥，虚心向工人师傅和现场技术人员学习。教师每天检查学生的实习笔记，并指导答疑。

(4) 技术报告：实习期间请有关技术人员做生产技术报告。

(5) 撰写实习报告：实习结束一周内，结合实习记录和教材等相关资料完成实习报告撰写，交给指导教师评阅。

(6) 完成实习考试。

七、实习成绩考核

1. 考核方式

(1) 现场问答：考察学生在实习过程中的表现，按照评分标准进行考核（占 30%）。

(2) 实习笔记：以个人形式完成，按照评分标准进行考核（占 30%）。

(3) 实习报告：以个人形式完成，按照评分标准进行考核（占 20%）。

(4) 实习考试：现场组织集中考核或实习后组织考核（占 20%）。

2. 课程目标的权重分配

课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程总成绩
0.1	0.15	0.15	0.6	100 分

3. 评分标准

评分标准 考核方式	90-100 分（优）	80-89 分（良）	70-70 分（中）	60-69 分 （及格）	0-59 分 （不及格）
现场问答	能够积极、踊跃地参与到现场提问中，起到模范带头作用，并运用所学的知识对提出的问题进行准确回答，表达流利，有条理。	能够较积极、踊跃地参与到现场提问中，并运用所学的知识对提出的问题进行准确回答，表达流利，有条理。	能够较积极、踊跃地参与到现场提问中，并运用所学的知识对提出的问题进行较准确回答，表达较流利，比较有条理。	在现场提问中表现一般，运用所学的知识对提出的问题进行较准确回答，表达一般流利，条理性一般。	在现场提问过程中，不能运用所学的知识对提出的问题进行准确回答，表达不流利，无条理性。
实习笔记	能够及时记录每天的实习内容，完整、全面，图文丰富。	能够及时记录每天的实习内容，记录较全面、图文较丰富。	能够做到每天记录实习内容，但不够全面，图文较少。	基本上能做到完成实习笔记，但完成性较差，图文欠缺。	未能完成实习笔记，或笔记记录内容很少。
实习报告	实习目的明确，实习内容全面、准确；报告格式	实习目的较明确，实习内容较全面、准确；报	能概括整个实习过程；报告格式规范性、图文	基本能概括整个实习过程；报告格式欠规范、	不能概括整个实习过程；报告格

	规范、图文丰富、字迹工整；能够很好地结合理论知识整理相关的调研资料；实习感受深刻。	告较格式规范、图文较丰富、字迹较工整；能够较好地结合理论知识整理相关的调研资料；实习感受较深刻。	丰富性一般、字迹工整性一般；基本能够对调研资料进行整理；有总结和实习感想。	图文少、字迹欠工整；对相关的调研资料整理较差；有实习总结，没有自己的感受。	式不规范、图文很少、字迹不够工整；对相关的调研资料的整理非常少；缺少总结和感受。
实习考试	能够很好解答企业生产实践情况及对环境、社会可持续发展造成的潜在影响，回答清晰有理。	能够较好解答企业生产实践情况及对环境、社会可持续发展造成的潜在影响，回答有条理，较准确。	能够基本解答企业生产实践情况及对环境、社会可持续发展造成的潜在影响，回答不全面，头脑不清晰。	解答企业生产实践情况及对环境、社会可持续发展造成的潜在影响较差，回答不全面，掌握知识不完整。	未能解答企业生产实践情况及对环境、社会可持续发展造成的潜在影响，或回答错误。

注：以下情况取消成绩

- (1) 实习期间无故旷课或参加实习不足总时间的 2/3 者；
- (2) 严重损害学校声誉、影响工厂与学校关系、打架斗殴者或严重违法乱纪，触犯刑法者。

八、达成度评价方法

为提升课程质量，做好持续改进，授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果，有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配			
		现场问答	实习笔记	实习报告	实习考试
1	具备端正的实习态度，了解企业实习的基本要求，遵守实习纪律，与人良好的沟通能力，完整记录并收集整理相关收集资料	1			
2	掌握企业主要设备的工作原理及基本操作，了解产品生产工艺流程、生产技术及工艺参数，了解轻化工生产的社会责任		1		
3	对企业生产实践中应用的工艺、原料、设备等进行技术分析和比较，并提出技术改造、系统更新、效能改进的方案，了解生产过程中的节能减排环保措施			1	
4	对企业生产实践中应用的工艺、原料、设备等进行管理和经济性分析，并提出合理化建议方案	0.34	0.24	0.1	0.32

课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

执笔人：韩颖

审阅人：李娜

审核人：张健

制订时间：2020年5月

《毕业实习》实习课程教学大纲

适用专业：轻化工程、轻化工程拔尖应用型人才培养实验班

课程总学时：

课程总学分：2

先修课程：制浆原理与工程、造纸原理与工程、制浆造纸设备/生物质炼制设备、制浆造纸仪表与自动化/生物质炼制仪表与自动化、制浆造纸工厂设计/生物质炼制工厂设计、制浆造纸污染控制/生物质炼制污染控制

后续课程： 毕业设计论文

参考书：

《制浆造纸污染控制》，韩颖主编，中国轻工业出版社，2016.1

《制浆造纸机械与设备》，陈克复主编，中国轻工业出版社，2011.7

《制浆造纸过程自动测量与控制》，刘焕彬主编，中国轻工业出版社，2009.6

《制浆造纸工程设计》，陈务平主编，中国轻工业出版社，2016.3

开课单位：轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介

《毕业实习》是一门轻化工程专业的实践必修课程，是学生在在校期间所进行的最后一次实习机会，是整个教学计划中的重要组成部分，是培养学生理论联系实际不可缺少的重要环节。通过毕业实习，以培养学生的调查研究、文献检索和资料收集等工作能力，使学生开阔视野、拓宽思路。课程内容包括制浆、造纸及辅助生产线的整体工艺过程和主要设备工作原理的现场观摩学习与实践，生物质能源与材料工艺过程和主要设备工作原理的现场观摩学习与实践。

通过《毕业实习》课程的学习，使学生在学完全部基础课和专业课的基础上，通过对工厂各工段的实践，比较深入地了解生产工艺过程、工艺条件、设备结构及工作原理，掌握一定的生产操作技术、管理知识，培养独立工作能力、实际工作能力和专业技能，加深对专业知识的理解，巩固所学理论知识，获得制浆造纸和生物质材料与能源专业初步的实践知识和经验。在毕业设计（论文）开始之前，通过实地调查为毕业环节收取有关资料和数据。在下厂途中及在工厂实习过程中接触社会，了解社会，接触实际以增强劳动观念和事业心以及责任感，为以后参加工作打下实践基础。

二、课程目标

1. 能够跟踪轻化工程专业相关领域的最新技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，并理解企业文化对轻化工程活动的影响。
2. 能够基于企业生产实践过程中的具体实施方案进行分析，了解全流程的工艺和成本构成，评价对社会、健康、安全等影响，并理解企业和工程人员应承担的相关责任。
3. 能够基于环境保护和可持续发展的理念和内涵，评价企业生产实践对环境、社会可持续发展造成的潜在影响。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

支撑毕业要求指标点	课程目标		
	1	2	3

支撑毕业要求指标点	课程目标		
	1	2	3
6.1 知晓轻化工程专业制浆造纸（生物质）相关领域复杂工程问题解决方 案要符合技术标准体系、产业政策和法律法规要求，理解不同社会文化对 制浆造纸（生物质）工程活动的影响。	H		
6.2 能分析和评价制浆造纸（生物质）专业工程实践和复杂工程问题解决 方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及上述制约因素对项目 实施的影响，并理解应承担的责任。		H	
7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考轻化工程专业制浆造纸 （生物质）工程实践的可持续性问题，评价在产品生产和应用周期中可能 对人类和环境造成的损害和隐患。			H

四、课程教学方法

1. 带队教师实习动员及实习过程中讲解；
2. 企业技术人员在实习培训时和现场实习过程中讲解；
3. 学生实习调研的汇总以及现场实践过程中交流、记录；
4. 师生实习现场交流、讨论。

五、课程教学内容

1. 进行实习动员，明确毕业实习的基本要求、实习纪律，明确实习笔记、实习报告撰写规范，
实习考核方式；强调实习安全注意事项，介绍相关产业政策和法律法规；
2. 实习企业整体介绍：企业文化、产品品种、原料与设备、生产流程等基本情况；进行企业安
全教育和考试；
3. 参观实习企业，学习产品配方、工艺流程、包装运输、质量控制、生产管理、“三废”处理、
车间布置、经济决策等；讲解企业的技术标准、知识产权、经济效益和社会效益等；讲解企业如何
通过先进技术处理可持续发展以及环境保护与企业发展间的关系。

课程教学内容与课程目标关系

课程教学内容		课程目标		
教学内容	建议学时	1	2	3
1	1天	√	√	√
2	1天	√	√	√
3	8天	√	√	√
合计	10天			

课程思政案例

序号	案例名称	案例教学目标	案例教学内容
1	环保意识教育	培养学生具备环保意识，能够理解和评价工程实践对环境的影响	制浆废液的处理、漂白技术的选择、白水的循环利用等环保措施的应用
2	自主创新意识教育	培养学生自主创新意识，能够理解中国制造的深远意义，设立努力的目标	高端设备依赖进口，高端产品依赖进口，技术和装备受制于人，行业发展受限

六、实习组织形式和教学环节

1. 实习组织形式：集中实习与分散实习结合。集中实习每班级安排两名教师全程组织并指导，
分散实习需要提交分散实习申请，实习单位接收实习证明或就业协议，实习安全协议，实习期间表

现证明材料，实习组织和指导工作由实习单位负责，其他实习要求同集中实习。分散实习要求与就业相结合，与专业相关联。

2. 实习教学环节

(1) 校内动员。做好思想动员，组织学习实习指导书，明确实习的目的和意义，强调毕业实习的主要特点和相关要求，介绍法律法规、产业政策、企业管理体系等相关知识。

(2) 厂况介绍及安全教育。请厂方有关负责人作企业厂史、现状与发展远景、技术标准、知识产权及“三废”排放等情况的介绍，并由厂方安全责任人结合工厂特点进行安全教育。要求学生严格遵从现场有关规定，遵守劳动纪律。

(3) 现场实习。分为全厂参观、重点车间实习和主要车间分组实习，厂方派人带队参观并作比较详细的介绍，学生进行实习记录。要求学生服从指导教师安排，听从现场工作人员的指挥，虚心向工人师傅和现场技术人员学习。教师每天检查学生的实习笔记，并指导答疑。

(4) 技术报告或社会调查报告：实习期间请有关技术人员做生产技术报告或社会调查报告。

(5) 撰写实习报告：按实习计划、实习大纲和毕业设计（论文）收资提纲，并结合车间、工段的实际情况，进行实习和收资，每一个工段或车间交一份实习报告，交给指导教师评阅。

(6) 实习总结：要求学生每人写一份书面总结并进行总结发言。

(7) 实习考试：可以采用实习期间的随机口试或实习结束后的统一笔试方式进行考核。

七、实习成绩考核

1. 考核方式

考核形式及方式占比

	考核方式		
	实习笔记	实习报告	实习考试
占总成绩比例(%)	30	50	20

2. 课程目标的权重分配

课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程总成绩
0.3	0.3	0.4	100 分

3. 评分标准

评分标准 考核方式	90-100分(优)	80-89分(良)	70-70分(中)	60-69分 (及格)	0-59分 (不及格)
实习笔记	能够积极与指导教师和企业人员进行良好交流，及时记录每天的实习内容，完整、全面，图文丰富。包括技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规、企业文化等。	能够积极与指导教师和企业人员进行较好交流，及时记录每天的实习内容，记录较为全面、图文较丰富。包括技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规、企业文化等，以及专业工程项目	与指导教师和企业人员交流较少，能够做到每天记录实习内容，但不够全面，图文较少。包括技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规、企业文化等，以及专业工程项目及	不会主动与指导教师和企业人员交流，基本上能做到完成实习笔记，但完成性较差，图文欠缺。包括技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规、企业文化等，以及专业工程项目	完全不与指导教师和企业人员进行交流，未能完成实习笔记，或笔记记录内容很少。包括技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法

	等，以及专业工程项目及产品全周期、全流程的成本构成等。	及产品全周期、全流程的成本构成等。	产品全周期、全流程的成本构成等。	及产品全周期、全流程的成本构成等。	规、企业文化等，以及专业工程项目及产品全周期、全流程的成本构成等。
实习报告	内容全面、准确；报告格式规范、图文丰富、字迹工整；能够很好地结合理论知识整理相关的调研资料；正确分析和评价制浆造纸工程实践问题解决方案对社会、健康、安全等的影响；正确评价在产品生产和应用周期中环境保护和可持续发展问题；能正确运用工程管理与经济决策方法。	内容较全面、准确；报告较格式规范、图文较丰富、字迹较工整；能够较好地结合理论知识整理相关的调研资料；较为正确分析和评价制浆造纸工程实践问题解决方案对社会、健康、安全等的影响；较为正确评价在产品生产和应用周期中环境保护和可持续发展问题；较为正确运用工程管理与经济决策方法。	能概括整个实习过程；报告格式规范性、图文丰富性一般、字迹工整性一般；基本能够对调研资料进行整理；有总结和实习感想；能分析和评价制浆造纸工程实践问题解决方案对社会、健康、安全等的影响；能正确评价在产品生产和应用周期中环境保护和可持续发展问题；能运用工程管理与经济决策方法。	基本能概括整个实习过程；报告格式欠规范、图文少、字迹欠工整；对相关的调研资料整理较差；有实习总结，没有自己的感受。缺少对工程问题、环境问题的分析和评价，以及对工程管理与经济决策方法的运用能力。	不能概括整个实习过程；报告格式不规范、图文很少、字迹不够工整；对相关的调研资料的整理非常少；缺少总结和感受。缺少对工程问题、环境问题、经济性问题的分析和评价。
实习考试	能够很好解答工程问题对社会、健康、安全等的影响，对环境、社会可持续发展的影响，以及进行合理经济性分析等，回答清晰有理。	能够较好解答工程问题对社会、健康、安全等的影响，对环境、社会可持续发展的影响，以及进行较合理经济性分析等，回答有条理，较准确。	能够基本解答工程问题对社会、健康、安全等的影响，对环境、社会可持续发展的影响，以及进行经济性分析等，回答不全面。	对工程问题对社会、健康、安全等的影响，对环境、社会可持续发展的影响，经济性分析问题回答不全面，掌握知识不完整。	未能解答工程问题对社会、健康、安全等的影响，对环境、社会可持续发展的影响，经济性分析问题，或回答错误。

注：以下情况取消成绩（1）实习期间无故旷课或参加实习不足总时间的 2/3 者；

（2）严重损害学校声誉、影响工厂与学校关系、打架斗殴者或严重违法乱纪，触犯刑法者。

八、达成度评价方法

为提升课程质量，做好持续改进，授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果，有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配		
		实习笔记	实习报告	考试

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配		
		实习笔记	实习报告	考试
1	记录相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规、企业文化、专业工程项目及产品全周期、全流程的成本构成等内容。表达的全面性、准确性、规范性等	1/3	2/5	
2	掌握企业主要设备的工作原理及基本操作，了解产品生产工艺流程、生产技术及工艺参数，分析和评价制浆造纸工程实践问题解决方案对社会、健康、安全等的影响	1/3	1/5	0.5
3	对企业生产实践中应用的工艺、原料、设备等进行技术分析和比较，并提出技术改造、系统更新、效能改进的方案，了解生产过程中的节能减排环保措施，正确评价在产品生产和应用周期中环境保护和可持续发展问题	1/3	2/5	0.5

课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

执笔人：韩颖

审阅人：李娜

审核人：张健

制订时间：2020年12月

《轻化工工艺实验 1》实验课程教学大纲

课程名称 (中文/英文): 轻化工工艺实验 1 / Experiment of light chemical Engineering 1

课程类别: 实践教学

课程性质: 必修

设置类别: 独立设课

适用专业: 轻化工程

课程总学时: 48

课程总学分: 2

先修课程: 植物纤维化学

后续课程: 制浆原理与工程、造纸原理与工程

参考书:

《制浆造纸分析与检测》, 石淑兰编, 中国轻工业出版社, 2003.5

《制浆造纸分析与检测》, 刘忠、张素风编, 中国轻工业出版社, 2020.8

开课单位: 轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介:

《轻化工工艺实验 1》是轻化工程专业的一门专业必修课程, 是在学习植物纤维化学基础上开设的综合性实验环节。课程内容包括植物纤维化学成分和生物结构分析等实验设计、操作及分析。

通过本课程的学习, 可以使学生将所学的专业课知识应用到实践中, 学生通过自行设计和选择合适的物理、化学方法或精密仪器设备获得相关数据, 进而确定物质体系的化学组成和体系中物质的结构和形态, 解决物质组成及结构问题, 并以此解决相关实践问题。通过实际操作, 加强学生对实验技能的熟悉和对先进仪器设备的运用, 提高学生独立操作能力, 培养学生运用现代分析方法和仪器设备完成轻化工程问题的测试、计算和分析, 锻炼学生设计实验, 综合知识的能力。

二、课程目标

1. 能够熟练掌握植物纤维化学原料分析常用方法和常用仪器设备的基本原理和实验技术, 掌握扎实的实验操作技能。能够运用相关专业基础知识对植物纤维原料的结构、形态、成分提出测试和分析方案, 并进行比较和综合。能够针对植物纤维原料各种测试数据和结果, 进行科学分析与结果讨论, 获得相关结论。

2. 能够正确选择与使用实验仪器, 能够正确记录和处理实验数据, 综合所学专业知识和文献查阅和实验结果分析, 完成实验报告。能够预测涉及的专业问题, 并能够分析其局限性, 提高分析和解决问题的能力。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

毕业要求指标点	课程目标	
	1	2
4.2 能够根据实验方案构建实验体系, 并安全地开展实验, 包括样品制备、加工和测试, 正确地采集实验数据。并对实验结果进行分析和解释, 通过综合分析相关信息得到合理有效的结论。	H	

毕业要求指标点	课程目标	
	1	2
5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件对轻化工程专业制浆造纸领域复杂工程问题进行分析、模拟计算与设计，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测涉及的专业问题，并能够分析其局限性。		M

四、课程教学内容、教学方法对课程目标的支撑

序号	实验项目	教学方法和教学要求	实验内容	实验类型	学时	必做/选做	课程目标
1	植物纤维原料结构与细胞形态观察及纸浆原料鉴别	<p>简略讲解及演示仪器操作，学生独立完成，加深学生对植物纤维微观结构的认识，并能够以此来判断未知纸浆样品中纤维原料的组成，训练学生综合应用知识的能力；</p> <p>学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和绘制结构形态，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	用光学显微镜观察几种具有代表性的植物纤维原料的生物结构和细胞形态，学习通过该方法鉴别不同纸浆的原料组成	综合性	4	必做	1、2
2	植物纤维原料的纤维形态测定	<p>简略讲解几种测定纤维形态的方法，演示实验室现有测试仪器的操作，学生自选方式并独立完成样品的处理和纤维形态的测试，对比相关基础知识和文献资料分析样品作为造纸原料的价值。训练学生比较和综合能力；</p> <p>学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	了解测定纤维形态的不同方法和测定原理，学习采用实验室现有仪器测定纤维原料的长度、宽度、粗度等	综合性	4	必做	1、2
3	植物纤维原料中有机溶剂抽出物测量	<p>简略讲解几种测定植物纤维原料中有机溶剂抽出物的方法，强调实验注意事项，学生自选方式并分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试，对比不同组之间的结果及文献资料，分析不同原料、不同测试方法带来的差异。训练学生科学分析和讨论能力；</p> <p>学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	对植物纤维原料进行有机溶剂抽提，测定原料中可溶于有机溶剂的憎水性物质的含量，以标识其制浆造纸性能差异	综合性	8	必做	1、2
4	植物纤维原料纤维素	<p>简略讲解及演示仪器操作，学生分组独立完成，加深学生对植物纤维用于制浆造纸主要成分纤维素的理</p>	测定植物纤维原料中纤维素含量，比	综合性	6	必做	1、2

	含量的测定	解和认识, 也为纤维素的分离和综合利用奠定实验基础, 训练学生分析解决问题的能力; 学生须做好实验预习; 实验中要手脑并用, 细心观察和绘制结构形态, 严格遵守操作规程及注意事项, 自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	较不同原料的造纸使用价值及纤维素综合利用价值				
5	植物纤维原料综合纤维素的测定	简略讲解几种综纤维素测定方法, 强调实验注意事项, 学生自选方式并分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试, 对比不同组之间的结果及文献资料, 分析不同原料或不同测试方法带来的差异, 训练学生科学分析和讨论问题的能力; 学生须做好实验预习; 实验中要手脑并用, 细心观察和记录实验结果, 严格遵守操作规程及注意事项, 自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	测定植物纤维原料中综纤维素含量, 反应碳水化合物的总量, 是鉴别植物原料制浆造纸使用价值的重要指标	综合性	6	必做	1、2
6	植物纤维原料聚戊糖含量的测定	简略讲解测定方法, 强调实验注意事项, 学生分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试, 对比不同组之间的结果及文献资料, 分析不同原料带来的差异, 评价其综合利用的价值, 训练学生分析解决问题的能力; 学生须做好实验预习; 实验中要手脑并用, 细心观察和记录实验结果, 严格遵守操作规程及注意事项, 自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	通过植物纤维原料中聚戊糖含量的测定, 间接反应半纤维素含量多少, 进而评价原料制浆造纸使用价值及综合利用价值	综合性	6	必做	1、2
7	植物纤维原料木素含量的测定	简略讲解酸溶木素和酸不溶木素测定方法, 强调实验注意事项, 学生分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试, 对比不同组之间的结果及文献资料, 分析不同原料的差异, 训练学生对比分析和讨论问题能力; 学生须做好实验预习; 实验中要手脑并用, 细心观察和记录实验结果, 严格遵守操作规程及注意事项, 自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	测定植物纤维原料中木素含量, 评价原料制浆造纸使用价值和指导制浆造纸工艺过程优化, 以及木素的综合利用价值	综合性	8	必做	1、2
8	造纸废水的处理及其检测	简略讲解造纸废水常用处理方法和基本原理, 学生分组自行设计废水处理方式、技术路线, 并独立完成实验及主要指标测试, 对实验前后	设计合理的技术路线处理植物纤维原料用于造	设计性	6	必做	1、2

		指标对比, 分析讨论实验方案的合理性及不足之处, 培养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习; 实验中要手脑并用, 细心观察和记录实验结果, 严格遵守操作规程及注意事项, 自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	纸产生的废水, 通过测定SS、色度、COD等指标, 综合评价处理路线和工艺合理性				
9	植物纤维原料综合分析	学生自行设计实验方案, 并独立完成实验过程, 根据实验结果, 综合分析讨论原料的性能, 培养学生综合分析解决问题的能力以及实践能力。	对未知原料进行综合测试分析, 根据原料的组成, 判断原料的种类及评价其用于制浆造纸的优劣性。	研究		选做	
10	不同化学浆平均聚合度的测定与分析	学生独立完成实验及指标测试, 综合分析讨论聚合度对纸浆性能的影响, 培养学生综合分析解决问题的能力	对化学浆进行聚合度测试, 评价其对抄纸性能的影响。	研究		选做	

课程思政案例

序号	案例名称	所属实验项目	案例教学目标	案例教学内容
1	严谨科学态度	植物纤维原料生物结构与细胞形态观察及纸浆原料鉴别	培养学生具备严谨、认真的科学态度	结构形态的细节观察和记录是鉴别原料的基础, 对结果有着至关重要的影响, 丝毫的马虎或大意会造成错误的结论
2	资源综合利用意识	植物纤维原料木素含量的测定	培养学生综合利用资源的意识, 能够理解生物基材料综合利用的深远意义	木素是制浆造纸过程中的废弃物, 但在原料中含量占比很高, 木素的综合利用既可以减少废物的产生造成的环境问题, 还有利于资源的高效利用
3	环境保护意识	造纸废水的处理及其检测	培养学生环保意识, 能够理解环境保护的重大意义	造纸废水成分复杂, 处理过程复杂, 选用合理的处理流程和处理方式可以减少环境危害, 保证造纸工业的可持续性发展

五、课程考核方式

(一) 考核形式及方式占比

本门实验课程的考核由日常考核和期末考核两部分组成, 其中, 日常考核包括预习完成情况、实验过程态度和操作情况、实验报告完成情况三部分, 期末考核以操作考核为主。占总成绩比例各为: 20%、30%、30%、20%。

	考核方式			
	预习	实验操作	实验报告	实验考核
占总成绩比例 (%)	20	30	30	20
成果形式	预习报告	点名册	实验报告	现场考核

(二) 课程目标的权重分配

课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程总成绩
0.6	0.4	100 分

(三) 成绩评定标准

评分标准 考核方式	90-100 分 (优)	80-89 分 (良)	70-70 分 (中)	60-69 分 (及格)	0-59 分 (不及格)
预习	预习报告内容全面、准确,书写工整、清晰,实验方案或技术路线设计合理,可操作性强,能够准确回答针对实验过程的预习提问。	预习报告内容比较全面、准确,书写较工整、清晰,实验方案或技术路线设计较为合理,可操作性较强,能够较为准确回答针对实验过程的预习提问。	预习报告能包括实验基本内容,书写工整性一般,实验方案或技术路线设计基本合理,可操作性一般,能够基本回答针对实验过程的预习提问。	预习报告过于简单,只是单纯抄写实验教材或讲义内容,书写比较潦草,实验方案或技术路线设计不够合理,针对实验过程的提问回答有错误。	没有预习报告或预习报告不完整,缺少实验方案或技术路线设计,针对实验过程的提问不能回答。
实验操作	实验操作规范、熟练;实验态度认真,细心观察和记录实验现象和结果;安全意识很强,严格遵守操作规程及注意事项。	实验操作较规范、较熟练;实验态度较认真,细心观察和记录实验现象和结果;安全意识强,严格遵守操作规程及注意事项。	实验操作基本规范、不够熟练;实验态度一般,基本能够做到观察和记录实验现象和结果;安全意识强,遵守操作规程及注意事项。	实验操作不够规范、不够熟练;实验积极性较差,不注意观察实验现象和结果记录不清晰;安全意识较弱,基本遵守操作规程及注意事项。	实验操作不规范、不熟练;实验态度差;实验中没有实际操作或盲目操作。
实验报告	实验目的明确,内容全面、准确;报告格式规范、字迹工整;实验数据和结果正确;能根据测试数据和结果结合理论知识进行科学分析与结果讨论,并获得相关结论。	实验目的较明确,内容较全面、准确;报告格式较规范、字迹较工整;实验数据和结果较正确;能够较好地结合理论知识对实验结果进行分析讨论,并获得相关结论。	能概括整个实验过程;报告格式规范性一般、字迹工整性一般;实验数据和结果基本正确;基本能够结合理论知识对实验结果进行分析和讨论,有相应结论。	基本能概括整个实验过程;报告格式欠规范、字迹欠工整;实验结果误差较大;分析讨论过于简单,没有与理论知识相结合,进行必要的分析,缺少必要的结论。	不能概括实验过程;报告格式不规范、字迹不够工整;实验结果偏差过大,或数据造假、抄袭;对相关的结果缺少必要的分析和讨论。
实验考核	实验操作规范、熟练;实验结果准确;能够清晰、正确回答实验相	实验操作较规范、较熟练;实验结果较准确;能够较为清晰、正确回答实验相	实验操作基本规范、不够熟练;实验结果基本准确;能够基	实验操作不够规范、不够熟练;实验结果偏差较大;回答实	实验操作不规范、不熟练;实验结果错误;不能回答实验

	关问题。	关问题。	关问题,回答不全面。	差,不全面,掌握知识不完整。	相关问题或回答错误。
--	------	------	------------	----------------	------------

六、课程目标达成度的评价与持续改进

为提升课程质量,做好持续改进,授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果,有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配			
		预习	实验操作	实验报告	实验考核
1	针对具体实验要求提出相关实验路线和方案,并进行论证,构建实验体系,实验操作技能,数据采集和结果分析讨论等	0.5	0.5	0.5	1
2	选择和使用实验仪器和实验方法,处理实验数据	0.5	0.5	0.5	

课程目标达成度计算公式:

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

执笔人: 韩颖

审阅人: 李娜

审核人: 张健

制订时间: 2020年12月

《轻化工工艺实验 2》实验课程教学大纲

课程名称 (中文/英文): 轻化工工艺实验 2 / Experiment of light chemical Engineering 2

课程类别: 实践教学

课程性质: 必修

设置类别: 独立设课

适用专业: 轻化工程

课程总学时: 96

课程总学分: 4

先修课程: 制浆原理与工程、造纸原理与工程

后续课程: 创新探究实践环节、制浆造纸工厂设计、生物质炼制工厂设计、毕业设计 (论文)

参考书:

《制浆造纸分析与检测》，石淑兰编，中国轻工业出版社，2003.5

《制浆造纸分析与检测》，刘忠、张素凤编，中国轻工业出版社，2020.8

开课单位: 轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介:

《轻化工工艺实验 2》是轻化工程专业的一门专业必修课程，是在学习制浆造纸原理与工程基础上开设的综合性实验环节。课程内容包括制浆、漂白、打浆、化学品、抄纸、涂布、生物质能源与材料等实验设计、操作及分析。

通过本课程的学习，可以使学生将所学的专业课知识综合应用到实践中，学生通过自行设计产品或工艺过程，获得相关产品，选择合适的方法或仪器设备对产品性能检测，获得相关数据，进而确定轻化工过程中的技术参数和技术方法对产品和工艺过程的影响，以此解决相关实践问题。通过实际操作，加强学生对实验技能的熟悉和对仪器设备的运用，提高学生独立操作能力，培养学生运用现代分析方法和仪器设备完成轻化工程问题的测试、计算和分析，锻炼学生设计实验，综合知识的能力，提高学生分析问题、解决问题的能力。

二、课程目标

1. 能够熟练掌握轻化工生产过程检测用方法和仪器设备的基本原理和实验技术，掌握扎实的实验操作技能。能够运用轻化工程相关的基础知识对轻化工产品的制备、加工和应用中的复杂工程问题提出解决方案，并进行比较和综合。能够针对轻化工程领域材料制备生产过程中的测试数据和结果，进行科学分析与结果讨论，获得相关结论；

2. 能够正确选择与使用实验仪器，能够正确记录和处理实验数据，综合所学专业知识和文献查阅和实验结果分析，预测涉及的专业问题，并能够分析其局限性，提高分析和解决问题的能力。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

毕业要求指标点	课程目标	
	1	2
4.2 能够根据实验方案构建实验体系,并安全地开展实验,包括样品制备、加工和测试,正确地采集实验数据。并对实验结果进行分析和解释,通过综合分析相关信息得到合理有效的结论。	H	
5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件对轻化工程专业制浆造纸领域复杂工程问题进行分析、模拟计算与设计,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测涉及的专业问题,并能够分析其局限性。		M

四、课程教学内容、教学方法对课程目标的支撑

序号	实验项目	教学方法和教学要求	实验内容	实验类型	学时	必做/选做	课程目标
1	蒸煮实验	<p>简略讲解及演示仪器设备操作,学生分组自行设计蒸煮方案,根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数,并独立完成实验及主要指标测试,记录实验过程和结果,综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处,培养学生分析解决问题的能力。</p> <p>学生须做好实验预习;实验中要手脑并用,细心观察和记录实验结果,严格遵守操作规程及注意事项,自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	设计合理的化学浆蒸煮方案,蒸煮液的准备、蒸煮实验操作、成浆性能检测分析,综合评价蒸煮工艺和技术参数的合理性	综合性	18	必做	1、2
2	漂白实验	<p>简略讲解及演示仪器设备操作,学生分组自行设计漂白方案,根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数,并独立完成实验及主要指标测试,记录实验过程和结果,综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处,培养学生分析解决问题的能力。</p> <p>学生须做好实验预习;实验中要手脑并用,细心观察和记录实验结果,严格遵守操作规程及注意事项,自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	设计合理的化学浆漂白实验方案,漂液的准备、漂白实验操作、漂后浆性能检测分析,综合评价漂白方法和技术参数的合理性	综合性	12	必做	1、2
3	废纸脱墨	<p>简略讲解及演示仪器操作,学生分组自行设计废纸脱墨实验方案,根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数,并独立完成实验及主要指标测试,根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处,培养学生分析解决问题的能力。</p>	设计合理的废纸脱墨实验方案,准备原料和药品,进行碎浆和浮选脱墨实验操作,对脱墨浆性能	设计性	6	必做	1、2

		能力。 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	测试，综合评价实验方案对脱墨效果的影响				
4	高得率制浆（虚拟仿真实验）	简略讲解实验过程，学生自行设计高得率制浆实验方案，根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数，并根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。学生须做好实验预习。认真撰写实验报告。	设计合理的高得率制浆方案，进行虚拟仿真实验操作，分析实验方案对实验结果的影响，评价实验方案的合理性和局限性	设计性	6	必做	1、2
5	打浆抄纸实验	简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计打浆实验方案，独立完成实验，并对打浆前后纤维形态变化和抄纸物理性能变化进行测定，根据测定结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	根据纸浆品种及性能，设计合理的打浆实验方案，进行打浆操作，对打浆前后纤维形态和抄纸性能进行检测，分析打浆对纤维形态及成纸性能的影响，进而指导生产实践	综合性	8	必做	1、2
6	造纸助剂及湿部化学	简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计湿部化学相关实验方案，根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	选择合适的造纸助剂，设计合理的实验方案，进行实验操作，并进行相应的指标检测，综合分析不同种类，不同工艺对造纸过程和产品质量的影响	综合性	8	必做	1、2
7	纸产品设计	简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计纸张品种及相应的实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自	设计一定标准的纸产品，并给出合理的技术路线及工艺要求，完成实验操作和纸性能检测，对比相应的标准，评价产品设计	设计性	6	必做	1、2

		觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	方案				
8	涂料制备及纸页涂布	简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计涂料配方及相应的实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	设计涂料配方，并制备涂料及进行纸页涂布实验操作，对涂料及涂布纸的性能进行检测，综合分析评价涂布实验方案	设计性	12	必做	1、2
9	生物质材料制备及性能测试	简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	设计纳米纤维素、木质素基胶黏剂的制备方案、纤维素疏水改性实验方案，并进行相应的实验操作，对产物进行性能检测，分析评价工艺参数对实验结果的影响，进而指导生产实践	设计性	20	必做	1、2
10	生物质能源	学生自行设计实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生综合分析解决问题的能力。	生物乙醇制备及分析、纤维素水解及分析	研究		选做	1、2
11	微型造纸机综合试验	学生自行设计实验方案，并在老师的指导下完成微型造纸机的抄纸过程，通过造纸参数选择、主要指标测试，综合分析讨论造纸机运行以及生产工艺对产品质量的影响，培养学生综合分析解决问题的能力以及实践能力。	根据不同目标产品，设计生产工艺条件和纸机运行参数，根据产品质量评价生产过程影响	研究		选做	1、2

课程思政案例

序号	案例名称	所属实验项目	案例教学目标	案例教学内容
1	清洁生产意识	漂白实验	培养学生环保意识，设计和生产中尽量采用清洁生产技术，能够理解清洁生产的重大意义	漂白是造纸过程的重要工序，选用清洁的漂白剂可以减少环境危害，保证造纸工业的可持续性发展

五、课程考核方式

(一) 考核形式及方式占比

本门实验课程的考核由日常考核和期末考核两部分组成，其中，日常考核包括预习完成情况、实验过程态度和操作情况、实验报告完成情况三部分，期末考核以操作考核为主。占总成绩比例各为：20%、30%、30%、20%。

	考核方式			
	预习	实验操作	实验报告	实验考核
占总成绩比例 (%)	20	30	30	20
成果形式	预习报告	点名册	实验报告	现场考核

(二) 课程目标的权重分配

课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程总成绩
0.6	0.4	100 分

(三) 成绩评定标准

评分标准 考核方式	90-100 分 (优)	80-89 分 (良)	70-70 分 (中)	60-69 分 (及格)	0-59 分 (不及格)
预习	预习报告内容全面、准确，书写工整、清晰，实验方案或技术路线设计合理，可操作性强，能够准确回答针对实验过程的预习提问。	预习报告内容比较全面、准确，书写较工整、清晰，实验方案或技术路线设计较为合理，可操作性较强，能够较为准确回答针对实验过程的预习提问。	预习报告能包括实验基本内容，书写工整性一般，实验方案或技术路线设计基本合理，可操作性一般，能够基本回答针对实验过程的预习提问。	预习报告过于简单，只是单纯抄写实验教材或讲义内容，书写比较潦草，实验方案或技术路线设计不够合理，针对实验过程的提问回答有错误。	没有预习报告或预习报告不完整，缺少实验方案或技术路线设计，针对实验过程的提问不能回答。
实验操作	实验操作规范、熟练；实验态度认真，细心观察和记录实验现象和结果；安全意识很强，严格遵守操作规程及注意事项。	实验操作较规范、较熟练；实验态度较认真，细心观察和记录实验现象和结果；安全意识强，严格遵守操作规程及注意事项。	实验操作基本规范、不够熟练；实验态度一般，基本能够做到观察和记录实验现象和结果；安全意识强，遵守操作规程及注意事项。	实验操作不够规范、不够熟练；实验积极性较差，不注意观察实验现象和结果记录不清晰；安全意识较弱，基本遵守操作规程及注意事项。	实验操作不规范、不熟练；实验态度差；实验中没有实际操作或盲目操作。
实验报告	实验目的明确，内容全面、准确；报告格式规范、字迹工整；实验数据和结果正确；能根据测试数据和结果结合理论知识进行科学分析。	实验目的较明确，内容较全面、准确；报告格式较规范、字迹较工整；实验数据和结果较正确；能够较好地结合理论知识对实验结果进行分析讨论，并获得相关	能概括整个实验过程；报告格式规范性一般、字迹工整性一般；实验数据和结果基本正确；基本能够结合理论知识对实验结果进行分析和讨论，有相	基本能概括整个实验过程；报告格式欠规范、字迹欠工整；实验结果误差较大；分析讨论过于简单，没有与理论知识相结合，进行必要的分析，缺少必要	不能概括实验过程；报告格式不规范、字迹不够工整；实验结果偏差过大，或数据造假、抄袭；对相关的结果缺少

	与结果讨论，并获得相关结论。	结论。	应结论。	的结论。	必要的分析和讨论。
实验考核	实验操作规范、熟练；实验结果准确；能够清晰、正确回答实验相关问题。	实验操作较规范、较熟练；实验结果较准确；能够较为清晰、正确回答实验相关问题。	实验操作基本规范、不够熟练；实验结果基本准确；能够基本回答实验相关问题，回答不全面。	实验操作不够规范、不够熟练；实验结果偏差较大；回答实验相关问题较差，不全面，掌握知识不完整。	实验操作不规范、不熟练；实验结果错误；不能回答实验相关问题或回答错误。

六、课程目标达成度的评价与持续改进

为提升课程质量，做好持续改进，授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果，有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配			
		预习	实验操作	实验报告	实验考核
1	针对具体实验要求提出相关实验路线和方案，并进行论证，构建实验体系，实验操作技能，数据采集和结果分析讨论等	0.5	0.5	0.5	1
2	选择和使用实验仪器和实验方法，处理实验数据	0.5	0.5	0.5	

课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

执笔人：韩颖

审阅人：李娜

审核人：张健

制订时间：2020年12月

《轻化工综合实验》实验课程教学大纲

课程名称（中文/英文）：轻化工综合实验 / Experiment of light chemical Engineering

课程类别：实践教学

课程性质：必修

设置类别：独立设课

适用专业：轻化工程拔尖应用型人才培养实验班

课程总学时：96

课程总学分：4

先修课程：植物纤维化学、制浆原理与工程、造纸原理与工程

后续课程：创新探究实践环节、制浆造纸工厂设计、毕业设计（论文）

参考书：

《制浆造纸分析与检测》，石淑兰编，中国轻工业出版社，2003.5

《制浆造纸分析与检测》，刘忠、张素风编，中国轻工业出版社，2020.8

开课单位：轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介：

《轻化工综合实验》是轻化工程专业拔尖人才培养班的一门专业必修课程，是在学习植物纤维化学、制浆造纸原理与工程基础上开设的综合性实验环节。课程内容包括植物纤维化学成分和生物结构分析、制浆、漂白、打浆、化学品、抄纸、涂布、生物质能源与材料等实验设计、操作及分析。

通过本课程的学习，可以使学生将所学的专业课知识综合应用到实践中，学生通过选择合适的物理、化学方法或精密仪器设备获得相关数据，进而确定物质体系的化学组成和体系中物质的结构和形态；自行设计产品或工艺过程，获得相关产品，选择合适的方法或仪器设备对产品性能检测，获得相关数据，进而确定轻化工过程中的技术参数和技术方法对产品和工艺过程的影响，以此解决相关实践问题。通过实际操作，加强学生对实验技能的熟悉和对仪器设备的运用，提高学生独立操作能力，培养学生运用现代分析方法和仪器设备完成轻化工程问题的测试、计算和分析，锻炼学生设计实验，综合知识的能力，提高学生分析问题、解决问题的能力。

二、课程目标

1. 能够熟练掌握轻化工生产过程常用检测方法和仪器设备的基本原理和实验技术，掌握扎实的实验操作技能。能够运用相关专业基础知识对植物纤维原料的结构、形态、成分提出测试和分析方案，对轻化工产品的制备、加工和应用中的复杂工程问题提出解决方案，并进行比较和综合。能够针对轻化工程领域材料制备生产过程中的测试数据和结果，进行科学分析与结果讨论，获得相关结论。

2. 能够正确选择与使用实验仪器，能够正确记录和处理实验数据，综合所学专业知识、文献查阅和实验结果分析，完成实验报告。能够预测涉及的专业问题，并能够分析其局限性，提高分析和解决问题的能力。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

毕业要求指标点	课程目标	
	1	2
4.2 能够根据实验方案构建实验体系,并安全地开展实验,包括样品制备、加工和测试,正确地采集实验数据。并对实验结果进行分析和解释,通过综合分析相关信息得到合理有效的结论。	H	
5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件对轻化工程专业制浆造纸领域复杂工程问题进行分析、模拟计算与设计,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测涉及的专业问题,并能够分析其局限性。		M

四、课程教学内容、教学方法对课程目标的支撑

序号	实验项目	教学方法和教学要求	实验内容	实验类型	学时	必做/选做	课程目标
1	植物纤维原料中有机溶剂抽出物测量及造纸性能评价	<p>简略讲解几种测定植物纤维原料中有机溶剂抽出物的方法,强调实验注意事项,学生自选方式并分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试,对比不同组之间的结果及文献资料,分析不同原料、不同测试方法带来的差异。训练学生科学分析和讨论能力;</p> <p>学生须做好实验预习;实验中要手脑并用,细心观察和记录实验结果,严格遵守操作规程及注意事项,自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	对植物纤维原料进行有机溶剂抽提,测定原料中可溶于有机溶剂的憎水性物质的含量,以标识其制浆造纸性能差异	综合性	8	必做	1、2
2	植物纤维原料综纤维素含量的测定及造纸性能评价	<p>简略讲解几种综纤维素测定方法,强调实验注意事项,学生自选方式并分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试,对比不同组之间的结果及文献资料,分析不同原料或不同测试方法带来的差异,训练学生科学分析和讨论问题的能力;</p> <p>学生须做好实验预习;实验中要手脑并用,细心观察和记录实验结果,严格遵守操作规程及注意事项,自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	测定植物纤维原料中综纤维素含量,反应碳水化合物的总量,是鉴别植物原料制浆造纸使用价值的重要指标	综合性	6	必做	1、2
3	植物纤维原料聚戊糖含量的测定及综合利用价值评价	<p>简略讲解测定方法,强调实验注意事项,学生分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试,对比不同组之间的结果及文献资料,分析不同原料带来的差异,评价其综合利用的价值,训练学生分析解决问题的能力;</p>	通过植物纤维原料中聚戊糖含量的测定,间接反应半纤维素含量多少,进而评	综合性	6	必做	1、2

		学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	价原料制浆造纸使用价值及综合利用价值				
4	植物纤维原料木素的分离及测定	简略讲解酸溶木素和酸不溶木素测定方法，强调实验注意事项，学生分组独立完成样品的处理、仪器的组装、实验、结果测试，对比不同组之间的结果及文献资料，分析不同原料的差异，训练学生对比分析和讨论问题能力； 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	测定植物纤维原料中木素含量，评价原料制浆造纸使用价值和指导制浆造纸工艺过程优化，以及木素的综合利用价值	综合性	8	必做	1、2
5	化学浆蒸煮实验	简略讲解及演示仪器设备操作，学生分组自行设计蒸煮方案，根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数，并独立完成实验及主要指标测试，记录实验过程和结果，综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	设计合理的化学浆蒸煮方案，蒸煮液的准备、蒸煮实验操作、成浆性能检测分析，综合评价蒸煮工艺和技术参数的合理性	综合性	16	必做	1、2
6	化学浆漂白实验	简略讲解及演示仪器设备操作，学生分组自行设计漂白方案，根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数，并独立完成实验及主要指标测试，记录实验过程和结果，综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	设计合理的化学浆漂白实验方案，漂液的准备、漂白实验操作、漂白后浆性能检测分析，综合评价漂白方法和技术参数的合理性	综合性	12	必做	1、2
7	高得率制浆虚拟仿真实验	简略讲解及演示虚拟仿真实验实验过程，学生自行设计实验方案，根据设定的预期产品性能制定相应的技术路线和工艺参数，并独立完成实验过程，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培	设计合理的高得率制浆方案，根据实验结果分析实验方案对实验结果	设计性	6	必做	1、2

		养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习；认真撰写实验报告。	的影响，评价实验方案的合理性和局限性				
8	打浆、抄纸及纤维形态测定	<p>简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计打浆实验方案，独立完成实验，并对打浆前后纤维形态变化和抄纸物理性能变化进行测定，根据测定结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。</p> <p>学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	根据纸浆品种及性能，设计合理的打浆实验方案，进行打浆操作，对打浆前后纤维形态和抄纸性能进行检测，分析打浆对纤维形态及成纸性能的影响，进而指导生产实践	综合性	10	必做	1、2
9	纸产品设计	<p>简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计纸张品种及相应的实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。</p> <p>学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	设计一定标准的纸产品，并给出合理的技术路线及工艺要求，完成实验操作和纸性能检测，对比相应的标准，评价产品设计方案	设计性	6	必做	1、2
10	造纸废水的处理及其效果评价	<p>简略讲解造纸废水常用处理方法和基本原理，学生分组自行设计废水处理方式、技术路线，并独立完成实验及主要指标测试，对实验前后指标对比，分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。</p> <p>学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。</p>	设计合理的技术路线处理植物纤维原料用于造纸产生的废水，通过测定 SS、色度、COD 等指标，综合评价处理路线和工艺合理性	设计性	6	必做	1、2
11	涂料制备及纸页涂布操作	<p>简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计涂料配方及相应的实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。</p> <p>学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自</p>	设计涂料配方，并制备涂料及进行纸页涂布实验操作，对涂料及涂布纸的性能进行检测，综合分析评价	设计性	12	必做	1、2

		觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	涂布实验方案				
12	植物纤维原料综合分析	学生自行设计实验方案，并独立完成实验过程，根据实验结果，综合分析讨论原料的性能，培养学生综合分析解决问题的能力以及实践能力。	对未知原料进行综合测试分析，根据原料的组成，判断原料的种类及评价其用于制浆造纸的优劣性。	研究		选做	
13	不同化学浆平均聚合度的测定与分析	学生独立完成实验及指标测试，综合分析讨论聚合度对纸浆性能的影响，培养学生综合分析解决问题的能力	对化学浆进行聚合度测试，评价其对抄纸性能的影响。	研究		选做	
14	生物质材料	简略讲解及演示仪器操作，学生分组自行设计实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生分析解决问题的能力。 学生须做好实验预习；实验中要手脑并用，细心观察和记录实验结果，严格遵守操作规程及注意事项，自觉遵守实验室各项规章制度。 实验的原始记录经指导教师签阅后妥善保管备查。认真撰写实验报告。	设计纳米纤维素、木质素基胶黏剂的制备方案、纤维素疏水改性实验方案，并进行相应的实验操作，对产物进行性能检测，分析评价工艺参数对实验结果的影响，进而指导生产实践	设计性	18	选做	1、2
15	生物质能源	学生自行设计实验方案，并独立完成实验及主要指标测试，根据结果综合分析讨论实验方案的合理性及不足之处，培养学生综合分析解决问题的能力。	生物乙醇制备及分析、纤维素水解及分析	研究		选做	1、2
16	微型造纸机综合试验	学生自行设计实验方案，并在老师的指导下完成微型造纸机的抄纸过程，通过造纸参数选择、主要指标测试，综合分析讨论造纸机运行以及生产工艺对产品质量的影响，培养学生综合分析解决问题的能力以及实践能力。	根据不同目标产品，设计生产工艺条件和纸机运行参数，根据产品质量评价生产过程影响	研究		选做	1、2

课程思政案例

序号	案例名称	所属实验项目	案例教学目标	案例教学内容
1	环境保护意识	造纸废水的处理及其效果评价	培养学生环保意识，能够理解环境保护的重大意义	造纸废水成分复杂，处理过程复杂，选用合理的处理流程和处理方式可以

				减少环境危害, 保证造纸工业的可持续性发展
2	清洁生产意识	化学浆漂白实验	培养学生环保意识, 设计和生产中尽量采用清洁生产技术, 能够理解清洁生产的重大意义	漂白是造纸过程的重要工序, 选用清洁的漂白剂可以减少环境危害, 保证造纸工业的可持续性发展

五、课程考核方式

(一) 考核形式及方式占比

本门实验课程的考核由日常考核和期末考核两部分组成, 其中, 日常考核包括预习完成情况、实验过程态度和操作情况、实验报告完成情况三部分, 期末考核以操作考核为主。占总成绩比例各为: 20%、30%、30%、20%。

	考核方式			
	预习	实验操作	实验报告	实验考核
占总成绩比例 (%)	20	30	30	20
成果形式	预习报告	点名册	实验报告	现场考核

(二) 课程目标的权重分配

课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程总成绩
0.6	0.4	100 分

(三) 成绩评定标准

评分标准 考核方式	90-100 分 (优)	80-89 分 (良)	70-70 分 (中)	60-69 分 (及格)	0-59 分 (不及格)
预习	预习报告内容全面、准确, 书写工整、清晰, 实验方案或技术路线设计合理, 可操作性强, 能够准确回答针对实验过程的预习提问。	预习报告内容比较全面、准确, 书写较工整、清晰, 实验方案或技术路线设计较为合理, 可操作性较强, 能够较为准确回答针对实验过程的预习提问。	预习报告能包括实验基本内容, 书写工整性一般, 实验方案或技术路线设计基本合理, 可操作性一般, 能够基本回答针对实验过程的预习提问。	预习报告过于简单, 只是单纯抄写实验教材或讲义内容, 书写比较潦草, 实验方案或技术路线设计不够合理, 针对实验过程的提问回答有错误。	没有预习报告或预习报告不完整, 缺少实验方案或技术路线设计, 针对实验过程的提问不能回答。
实验操作	实验操作规范、熟练; 实验态度认真, 细心观察和记录实验现象和结果; 安全意识很强, 严格遵守操作规程及注意事项。	实验操作较规范、较熟练; 实验态度较认真, 细心观察和记录实验现象和结果; 安全意识强, 严格遵守操作规程及注意事项。	实验操作基本规范、不够熟练; 实验态度一般, 基本能够做到观察和记录实验现象和结果; 安全意识强, 遵守操作规程及注意事项	实验操作不够规范、不够熟练; 实验积极性较差, 不注意观察实验现象和结果记录不清晰; 安全意识较弱, 基本遵守操作规程及注意事项	实验操作不规范、不熟练; 实验态度差; 实验中没有实际操作或盲目操作
实验报告	实验目的明确, 内容全面、	实验目的较明确, 内容较全面、	能概括整个实验过程; 报告格	基本能概括整个实验过程; 报	不能概括实验过程; 报

	准确；报告格式规范、字迹工整；实验数据和结果正确；能根据测试数据和结果结合理论知识进行科学分析与结果讨论，并获得相关结论。	准确；报告格式较规范、字迹较工整；实验数据和结果较正确；能够较好地结合理论知识对实验结果进行分析讨论，并获得相关结论。	式规范性一般、字迹工整性一般；实验数据和结果基本正确；基本能够结合理论知识对实验结果进行分析和讨论，有相应结论。	告格式欠规范、字迹欠工整；实验结果误差较大；分析讨论过于简单，没有与理论知识相结合，进行必要的分析，缺少必要的结论。	告格式不规范、字迹不够工整；实验结果偏差过大，或数据造假、抄袭；对相关的结果缺少必要的分析和讨论。
实验考核	实验操作规范、熟练；实验结果准确；能够清晰、正确回答实验相关问题。	实验操作较规范、较熟练；实验结果较准确；能够较为清晰、正确回答实验相关问题。	实验操作基本规范、不够熟练；实验结果基本准确；能够基本回答实验相关问题，回答不全面。	实验操作不够规范、不够熟练；实验结果偏差较大；回答实验相关问题较差，不全面，掌握知识不完整。	实验操作不规范、不熟练；实验结果错误；不能回答实验相关问题或回答错误。

六、课程目标达成度的评价与持续改进

为提升课程质量，做好持续改进，授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果，有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配			
		预习	实验操作	实验报告	期末考试
1	针对具体实验要求提出相关实验路线和方案，并进行论证，构建实验体系，实验操作技能，数据采集和结果分析讨论等	0.5	0.5	0.5	1
2	选择和使用实验仪器和实验方法，处理实验数据	0.5	0.5	0.5	

课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

执笔人：韩颖

审阅人：李娜

审核人：张健

制订时间：2020年12月

《轻化工程课程设计》课程设计教学大纲

课程名称 (中文/英文): 轻化工程课程设计/Curriculum Design of Light Chemical Engineering

课程类别: 实践教学

课程性质: 必修

课程设计学分: 3

计划周数: 3周

适用专业: 轻化工程, 轻化工程拔尖应用型人才培养实验班

先修课程: 制浆原理与工程、造纸原理与工程、制浆造纸设备/生物质炼制设备、制浆造纸仪表自动化/生物质炼制仪表自动化、制浆造纸工厂设计/生物质炼制工厂设计

后续课程: 毕业实习、毕业设计(论文)

开设学期: 第7学期

教学参考书:

陈务平主编,《制浆造纸工程设计》,中国轻工业出版社,2016

王志杰等编,《制浆造纸工程设计》,中国轻工业出版社,2010

周景辉等编,《制浆造纸工艺设计手册》,化学工业出版社,2004

刘焕彬编,《制浆造纸过程自动测量与控制》,中国轻工业出版社,2009.06

陈黔、张惠玲编,《制浆造纸仪表及自动化》,冶金工业出版社,2017.04

开课单位: 轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介

《轻化工程课程设计》是轻化工程专业的一门专业必修实践环节课程。通过本课程的学习,可以使学生掌握轻化工程设计的基本原则和设计步骤,弄清各种轻化工程产品生产工艺的应用范围、优缺点和效果,学会使用 Excel 进行设计计算,使用 CAD 软件设计绘图方法,以培养学生实际生产设计的能力。提高学生将控制理论与制浆造纸实践相结合的能力,培养学生综合运用理论知识解决实际问题的能力。巩固和加深对控制理论基本知识的理解,培养学生的创新能力。通过查阅资料,确定初步方案设计,系统组建,撰写设计说明书,使学生得到一次工程设计工作的初步训练。为今后毕业设计和工作打下一个良好的基础。

二、课程目标

1. 使学生能够运用所学轻化工程专业知识,提出产品开发的全周期、全流程的工艺设计方案,并进行对比分析;并能够熟练应用现代工具,完成设计计算和图纸的绘制等实际问题,培养一定的创新意识。
2. 使学生能够在设计过程中相互帮助,相互学习,并独立完成自己承担的任务,能够清晰、规范地表达自己的观点,并针对问题、质疑可以进行有效沟通交流,完成设计说明书的撰写。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

毕业要求指标点	课程目标	
	1	2

3.2 掌握制浆造纸工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 知晓影响设计目标和技术方案的各种因素, 针对特定对象或需求, 设计工程单元和工段, 并有创新意识。	H	
10.1 能就专业问题, 以口头、文稿、图表、工程图纸等方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性。		M

四、教学内容和时间分配

1. 调研选题。学生通过调研, 按工程实际问题自主选题, 报给指导教师审核, 并明确设计要求, 拟定轻化工程生产方案。
2. 根据设计要求归纳出所要求设计工艺流程, 并绘制工艺流程图。
3. 选择工艺参数, 完成设计计算。
4. 完成设备选型, 并绘制工厂平面布置图。
5. 说明书撰写, 要求步骤清楚, 叙述简明, 文字通顺, 书写端正。

教学内容对课程目标的支撑及建议学时:

课程教学内容		课程目标	
教学内容	建议学时	1	2
1	3 天	√	
2	3 天	√	√
3	3 天	√	√
4	3 天	√	√
5	3 天	√	
合计	15 天		

五、设计内容及要求

1. 设计题目

制浆蒸煮备料工段设计; 化学浆制浆工段设计; 化学浆洗涤工段设计; 化学浆漂白工段设计; 化学机械浆制浆设计; 不同纸种的打浆设计; 不同纸种的流送设计; 不同纸种的抄纸设计; 废弃动植物油生产生物柴油的工程设计; 年产 20 万吨燃料乙醇工程; 生物质能(蔗渣)发电项目工程; 根据学生数可增加相关题目。

2. 设计内容

- (1)根据设计题目和生产的的要求, 确定生产工艺流程和对应的工艺参数;
- (2)根据选定的参数进行物料平衡计算和设备选型计算;
- (3)根据选择设备绘制工艺流程示意图和车间工段布置图;
- (4)选择流程中某一项控制点, 进行仪表控制设计: 确定需要控制的各物理参数; 选择被控变量; 说明工作条件、介质和系统的特性、工作要求, 对调节阀的选择提出建议; 根据被调参数的特点、工作环境和条件、调节质量要求等, 提出检测仪表的选择意见, 以及安装位置及注意事项; 根据调节对象的特性及调节质量的要求, 提出调节器的选择意见; 提出仪表选型的要求。
- (4)撰写设计说明书。

3. 设计要求

通过本课程的教学和具体的工程设计, 了解工艺流程设计的全过程, 具备工艺设计的能力和使

用 CAD 软件设计绘图技能。培养学生的动手能力、分析问题解决问题的能力。设计说明书 1 份（正文字数：5 千左右），工艺流程示意图 1 份，含自动控制系统示意图 1 份，布置图 1 份。

六、考核及成绩评定方式

1. 课程考核方法

表 6-1 课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程总成绩
0.6	0.4	100 分

2. 考核内容及方式

考核内容和考核方式见表 6-2。

表 6-2 考核内容和方式与课程目标的对应关系

课程目标	考核内容	考核方式
1. 使学生能够运用所学轻化工程专业知识，提出产品开发的全周期、全流程的工艺设计方案，并进行对比分析；并能够熟练应用现代工具，完成设计计算和图纸的绘制等实际问题，培养一定的创新意识。	设计创新性，设计方案合理性及对比分析、设计参数选择的合理性可靠性；计算的准确性和图纸的准确性	设计创新性 20 说明书准确性 20 图纸准确性 20
2. 使学生能够在设计过程中相互帮助，相互学习，并独立完成自己承担的任务，能够清晰、规范的表达自己的观点，并针对问题、质疑可以进行有效沟通交流，完成设计说明书的撰写和设计图纸的绘制。	个人设计整体完成情况；说明书撰写是否清晰流畅、格式规范，表达交流是否有效；图纸是否规范。	整体设计成果 10 说明书规范性 10 图纸的规范性 10 说明书语言表达的准确性 10

3. 成绩评定方法

考核成绩评定方法和成绩分配见表 6-3。

表 6-3 考核成绩评定方法表

成绩分配	评价环节
设计说明书（70分）	（1）设计创新性：针对目标1进行考核，总分100分，乘以20%计入总成绩。 （2）设计整体成果：针对目标2进行考核，总分100分，乘以10%计入总成绩。 （3）准确性，针对目标1进行考核，总分100分，乘以20%计入总成绩。 （4）规范性，针对目标2进行考核，总分100分，乘以10%计入总成绩。 （5）语言表达：针对目标2进行考核，总分100分，乘以10%计入总成绩。
设计图（30分）	（1）图纸准确性：针对目标1进行考核，总分100分，乘以20%计入总成绩。 （2）图纸规范性：针对目标2进行考核，总分100分，乘以10%计入总成绩。

4. 成绩评定标准

（1）设计图

设计图成绩评定标准见表 6-4。

表 6-4 设计图成绩评定标准

课程目标	90-100（优）	80-89（良）	70-79（中）	60-69（及格）	0-59（不及格）
1、2	设计图设计合理，符合实际生产要求，图中标注等信息清晰。包括工艺流程图，控制点示意图、车间布置图。	设计图设计较为合理，比较符合实际生产要求，图中标注等信息较清晰。包括工艺流程图，控制点示意图、车间布置图。	设计图设计合理，基本符合实际生产要求，图中标注等信息基本清晰。包括工艺流程图，控制点示意图、车间布置图。	设计图设计基本合理，基本符合实际生产要求，图中标注等信息基本清晰。包括工艺流程图，控制点示意图、车间布置图。	设计图设计不合理，或不符合实际生产要求，或图中标注等信息不清晰。包括工艺流程图，控制点示意图、车间布置图。

(2) 设计说明书

设计说明书成绩评定标准见表 6-5。

表 6-5 设计说明书成绩评定标准

课程目标	90-100 (优)	80-89 (良)	70-79 (中)	60-69 (及格)	0-59 (不及格)
1、2	格式完全符合设计说明书的标准, 设计方案合理, 计算准确, 逻辑清晰, 语言表达流畅, 规范, 图表规范。	格式符合设计说明书的标准, 设计方案较为合理, 计算准确, 逻辑较清晰, 语言表达较流畅, 规范, 图表较规范。	格式符合设计说明书的标准, 设计方案基本合理, 计算较准确, 逻辑较为清晰, 语言表达较流畅, 规范, 图表基本规范。	格式符合设计说明书的标准, 设计方案基本合理, 逻辑基本清晰, 语言表达基本通顺, 规范, 图表基本规范。	格式不符合设计说明书的标准, 或设计方案不合理, 或计算不正确, 逻辑不清晰, 语言表达不流畅, 规范, 图表不规范。

5. 考核周期

考核周期为一个学年。

为使评价结果尽快反馈给各个教学环节, 促使各个教学环节尽快改进, 保证教学效果的快速提升, 课程考核成绩评价每学年进行 1 次。

6. 考核依据

考核依据《轻工与化学工程学院课程目标达成评价实施办法》文件进行。

七、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程责任人以定量和定性评价方法, 针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告, 针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析; 课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析; 对以上各薄弱环节进行原因分析, 提供持续改进建议, 并由学院教学指导委员会进行审核。

针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下:

1、面向整体学生的课程目标达成评价:

某课程目标评价值= Σ 每个学生课程目标评价值/学生总人数

2、针对学生个体的课程目标达成评价:

学生个体的课程目标评价值=(Σ 各考核环节所得分数 \times 权重值)/课程目标总分值

执笔人: 韩颖

审阅人: 李娜

审核人: 张健

制订时间: 2020 年 12 月

《创新探究实践》实践教学大纲

适用专业：轻化工程

课程总学时：

课程总学分：4

先修课程：植物纤维化学、制浆原理与工程、造纸原理与工程

后续课程：毕业设计（论文）

参考书：

开课单位：轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介

《创新探究实践》是一门轻化工程专业的创新实践必修课程，是轻化工程专业学生在专业课完成之后的一门综合实践环节。课程内容包括制浆造纸和生物质综合利用等研究方向的综合性研究训练过程。

通过《创新探究实践》课程的学习，可以使学生会运用专业知识进行科研活动的过程，并通过自身的实践，明确科研各环节的具体操作和组织形式，进一步巩固所学的专业知识，锻炼学生运用专业知识分析和解决问题的能力，培养学生的科研创新意识和能力，为今后的工作打下良好基础。

二、课程目标

1. 使学生获得对以往轻化工程相关行业实践活动结果的查询和总结的能力，并能根据所获得的信息对相关复杂工程问题进行分析和评价，理解科学研究对轻化工程活动的重要意义，明确所应承担的相应责任。

2. 使学生能够基于环境保护和可持续发展的理念和内涵，获得规范自身行为的能力，并理解国家环境保护和可持续发展战略、政策、法律法规的重要意义。

3. 使学生能够获得对于实践结果数据的记录、分析、总结的能力，使学生能够理解作为一位轻化工程专业工程师的基本职业道德和规范，明确所应履行的责任。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

支撑毕业要求指标点	课程目标		
	1	2	3
6.2 能分析和评价制浆造纸（生物质）专业工程实践和复杂工程问题解决对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及上述制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	L		
7.1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，认识到制浆造纸（生物质）工程实践对环境、社会可持续发展的影响。		M	
8.2 理解制浆造纸（生物质）工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。			H

四、课程教学方法

1. 学生自行选题，指导教师根据学生选题情况进行选题指导，共同研究确定课题；
2. 学生根据选题查阅相关资料，确定实验或设计方案；由指导老师负责指导和完善，形成具备

可操作性、合理的方案。

3. 学生自行完成实验或设计，指导教师全程指导答疑；

4. 学生完成实验论文或设计图纸、说明书。

五、课程教学内容

1. 收资选题：学生通过查找专业文献，自行设立课题，并与指导老师商议所选课题研究的价值和意义，确定最终选题。

2. 确定方案：根据选题制定相关的实验或设计方案，由指导老师负责指导和完善，形成具备可操作性、合理的方案。方案要充分考虑对社会、健康、安全、法律、文化、环境等的影响。

3. 具体实施：根据确定的方案进行具体的操作，实践过程中指导教师负责提供材料、药品、仪器等，同时负责答疑，所有的操作都由学生自行独立完成。

4. 成果：实验或设计结束后，学生提交实验论文一篇或设计图纸和说明书一份。要求体现创新性，并能理解和遵循环保理念，符合行业可持续性发展方针、政策要求。

课程教学内容与课程目标关系

课程教学内容		课程目标			
教学内容	建议学时	1	2	3	4
1	3-4 天	√	√	√	√
2	2-3 天	√	√	√	√
3	12-14 天	√	√	√	√
4	3-4	√	√	√	√
合计	20-25 天				

课程思政案例

序号	案例名称	案例教学目标	案例教学内容
1	环境保护意识	培养学生环保意识，能够理解环境保护的重大意义，理解应该承担的责任。	创新实践过程中，保持环保意识，无论是选题还是方案或具体实施过程，都要考虑对环境的影响，理解从业者应该承担的责任，选用合理的方式减少环境危害，保证可持续性发展。

六、组织形式和教学环节

1. 创新探究实践组织形式：学生利用课余时间进行该项活动，并双向选择确定指导教师，进行全程指导、答疑，并提供实验必备的条件。

2. 创新探究实践教学环节

要求学生从查文献、定题目、定方案、具体操作、整理论文全部自行完成，工作量大的课题可以两人或多人合作完成，但要有不同的侧重点，完成不同的论文，内容要求真实具体，文字书写工整（可打印），实验论文形式按照公开发表的科研论文形式，要求有英文摘要，参考文献。

七、成绩考核

1. 考核形式及方式占比

(1) **指导教师评分**：考察学生在整个创新实践过程中是否能够积极主动与指导教师进行沟通交流；是否具有独立操作和分析解决问题的能力，以及创新实践能力。对实践内容是否能够基于环境保护和可持续发展的理念和内涵，规范自身行为的能力，并理解国家环境保护和可持续发展战略、政策、法律法规的重要意义。

(2) **成果质量评分**：以个人形式完成，指导小组按照评分标准进行考核。考察学生在整个创新实践过程中的资料收集情况、选题的创新性、独立研究能力，及是否考虑在创新过程中对社会、环境等的影响，是否遵守法律、规范和职业道德等，指导小组按照评分标准进行考核，给出综合成绩。

表 7.1 考核形式及方式占比

	考核方式	
	指导教师评分	成果质量评分
占总成绩比例 (%)	30	70
成果形式	指导记录	创新报告

2. 课程目标的权重

表 7.2 课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程总成绩
0.1	0.3	0.6	100 分

3. 成绩评定方法

评分标准 考核方式	90-100 分 (优)	80-89 分 (良)	70-70 分 (中)	60-69 分 (及格)	0-59 分 (不及格)
指导教师 评分	遵守实验室规章制度,能够积极、踊跃地与老师互动,实验及仪器操作规范,明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题能力强。	遵守实验室规章制度,能够积极地与老师互动,实验及仪器操作具较规范,较为明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题较强	基本能够遵守实验室规章制度,能够与老师互动,实验及仪器操作基本规范,基本明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题一般	基本遵守实验室规章制度,能与老师互动,实验及仪器操作规范性一般,基本明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题稍差	不能遵守实验室规章制度,无法与老师互动,操作规范性较差,不明确自身行为对环境保护和可持续发展战略的意义;不能独立完成
成果质量 评分 (目标 1)	资料收集较全面,选题创新性强,方案设计合理,独立操作能力强;能够积极主动与指导教师进行沟通交流;遵守产业政策和法律法规要求,具有很强的环保意识,理解并遵守职业道德和规范。	资料收集较全面,选题创新性较强,方案设计较合理,独立操作能力较强;能够比较积极主动与指导教师进行沟通交流;遵守产业政策和法律法规要求,具有较强的环保意识,理解并遵守职业道德和规范。	资料收集完整性一般,选题创新性一般,方案设计基本合理,独立操作能力一般;与指导教师沟通交流主动性意识不强;基本遵守产业政策和法规要求,具有一定的环保意识,基本理解并遵守职业道德和规范。	资料收集不够完整,选题创新性不强,方案设计基本合理,独立操作能力稍差;不能主动与指导教师沟通交流;基本遵守产业政策和法律法规要求,环保意识薄弱,基本理解并遵守职业道德和规范。	资料收集太多,选题没有创新性,方案设计不合理,不能独立完成实践环节;不与指导教师沟通交流;环保意识薄弱。

成果质量 评分（目标 3）	数据详实，结论正确，分析讨论充分；能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述清晰、语言流畅、格式规范、图文丰富。	数据较详实，结论较正确，分析讨论较充分；能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述清晰、语言较流畅、格式较规范、图文较丰富。	数据较完整，结论基本正确，分析讨论不够充分；基本能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述基本清晰、格式规范性一般、图文内容一般。	数据完整性稍差，结论基本正确，分析讨论欠缺；基本能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述语言不流畅、格式规范性稍差。	数据不足，结论不正确，无分析讨论；不能体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述不清晰、格式不规范。
------------------------------	--	--	---	---	--

注：以下情况取消成绩

- (1) 无故旷课或参加实践不足总时间的 2/3 者；
- (2) 严重损害学校声誉、打架斗殴者或严重违法乱纪，触犯刑法者。

八、达成度评价方法

为提升课程质量，做好持续改进，授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果，有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配	
		指导教师	成果质量
1	具备端正的态度，了解创新探究实践的要求，积极主动沟通，独立完成全部工作内容，理解科研创新工作的意义以及对社会、安全等的影响和应承担的责任		1/7
2	了解相关方针政策、法律法规，坚持环保理念和可持续性发展原则	1	
3	理解轻化工程行业职业道德和规范，并在创新实践中自觉遵守		6/7

课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

审阅人：李娜

审核人：张健

制订时间：2020 年 12 月

《创新探究实践》实践教学大纲

适用专业：轻化工程拔尖应用型人才培养实验班

课程总学时： 课程总学分：6

先修课程：植物纤维化学、制浆原理与工程、造纸原理与工程

后续课程：毕业设计（论文）

参考书：

开课单位：轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介

《创新探究实践》是一门轻化工程拔尖应用型人才培养实验班的创新实践必修课程，是学生在专业课完成之后的一门综合实践环节。课程内容包括制浆造纸和生物质综合利用等研究方向的综合性研究训练过程。

通过《创新探究实践》课程的学习，可以使学生会运用专业知识进行科研活动的过程，并通过自身的实践，明确科研各环节的具体操作和组织形式，进一步巩固所学的专业知识，锻炼学生运用专业知识分析和解决问题的能力，培养学生的科研创新意识和能力，为今后的工作打下良好基础。

二、课程目标

1. 使学生获得对以往轻化工程相关行业实践活动结果的查询和总结的能力，并能根据所获得的信息对相关复杂工程问题进行分析和评价，理解科学研究对轻化工程活动的重要意义，明确所应承担的相应责任。

2. 使学生能够基于环境保护和可持续发展的理念和内涵，获得规范自身行为的能力，并理解国家环境保护和可持续发展战略、政策、法律法规的重要意义。

3. 使学生能够获得对于实践结果数据的记录、分析、总结的能力，使学生能够理解作为一位轻化工程专业工程师的基本职业道德和规范，明确所应履行的责任。

三、课程目标对毕业要求指标点的支撑

支撑毕业要求指标点	课程目标		
	1	2	3
6.2 能分析和评价制浆造纸（生物质）专业工程实践和复杂工程问题解决对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及上述制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	L		
7.1 能够知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，认识到制浆造纸（生物质）工程实践对环境、社会可持续发展的影响。		M	
8.2 理解制浆造纸（生物质）工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。			H

四、课程教学方法

1. 学生自行选题，指导教师根据学生选题情况进行选题指导，共同研究确定课题；
2. 学生根据选题查阅相关资料，确定实验或设计方案；由指导老师负责指导和完善，形成具备

可操作性、合理的方案。

3. 学生自行完成实验或设计，指导教师全程指导答疑；

4. 学生完成实验论文或设计图纸、说明书。

五、课程教学内容

1. 收资选题：学生通过查找专业文献，自行设立课题，并与指导老师商议所选课题研究的价值和意义，确定最终选题。

2. 确定方案：根据选题制定相关的实验或设计方案，由指导老师负责指导和完善，形成具备可操作性、合理的方案。方案要充分考虑对社会、健康、安全、法律、文化、环境等的影响。

3. 具体实施：根据确定的方案进行具体的操作，实践过程中指导教师负责提供材料、药品、仪器等，同时负责答疑，所有的操作都由学生自行独立完成。

4. 成果：实验或设计结束后，学生提交实验论文一篇或设计图纸和说明书一份。要求体现创新性，并能理解和遵循环保理念，符合行业可持续性发展方针、政策要求。

课程教学内容与课程目标关系

课程教学内容		课程目标			
教学内容	建议学时	1	2	3	4
1	3-4 天	√	√	√	√
2	2-3 天	√	√	√	√
3	20-22 天	√	√	√	√
4	5-6	√	√	√	√
合计	30-35 天				

课程思政案例

序号	案例名称	案例教学目标	案例教学内容
1	环境保护意识	培养学生环保意识，能够理解环境保护的重大意义，理解应该承担的责任。	创新实践过程中，保持环保意识，无论是选题还是方案或具体实施过程，都要考虑对环境的影响，理解从业者应该承担的责任，合理的方式减少环境危害，保证可持续性发展。

六、组织形式和教学环节

1. 创新探究实践组织形式：学生利用课余时间进行该项活动，并双向选择确定指导教师，进行全程指导、答疑，并提供实验必备的条件。

2. 创新探究实践教学环节

要求学生从查文献、定题目、定方案、具体操作、整理论文全部自行完成，内容要求真实具体，文字书写工整（可打印），实验论文形式按照公开发表的科研论文形式，要求有英文摘要，参考文献，准备 PPT 进行答辩。

七、成绩考核

1. 考核形式及方式占比

(1) **指导教师评分**：考察学生在整个创新实践过程中的表现、沟通、独立操作、分析解决、创新实践能力。由指导教师根据评分标准进行综合评分，并给出评语。

(2) **成果质量评分**：以个人形式完成，指导小组按照评分标准进行考核。考察学生在整个创新实践过程中的收资、创新性、独立研究能力，及创新过程中是否关注对工程、社会、环境等的影响，是否遵守法律、规范和职业道德等，指导小组按照评分标准进行考核，给出综合成绩。

(3) **答辩**：表述是否清晰，思路是否敏捷，回答问题准确程度。由答辩小组进行分项评分。

表 7.1 考核形式及方式占比

	考核方式		
	指导教师评分	成果质量评分	答辩
占总成绩比例 (%)	30	50	20
成果形式	指导记录	创新报告	答辩记录

2. 课程目标的权重

表 7.2 课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程总成绩
0.1	0.3	0.6	100 分

3. 成绩评定方法

评分标准 考核方式	90-100 分 (优)	80-89 分 (良)	70-70 分 (中)	60-69 分 (及格)	0-59 分 (不及格)
指导教师评分	遵守实验室规章制度,能够积极、踊跃地与老师互动,实验及仪器操作规范,明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题能力强。	遵守实验室规章制度,能够积极与老师互动,实验及仪器操作具较规范,较为明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题较强	基本能够遵守实验室规章制度,能够与老师互动,实验及仪器操作基本规范,基本明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题一般	基本遵守实验室规章制度,能与老师互动,实验及仪器操作规范性一般,基本明确自身行为对于环境保护和可持续发展战略的重要意义;独立操作和分析解决问题稍差	不能遵守实验室规章制度,无法与老师互动,操作规范性较差,不明确自身行为对环境保护和可持续发展战略的意义;不能独立完成
成果质量评分 (目标 1)	资料收集较全面,选题创新性强,方案设计合理,独立操作能力强;能够积极主动与指导教师进行沟通交流;遵守产业政策和法律法规要求,具有很强的环保意识,理解并遵守职业道德和规范。	资料收集较全面,选题创新性强,方案设计较合理,独立操作能力较强;能够比较积极主动与指导教师进行沟通交流;遵守产业政策和法律法规要求,具有较强的环保意识,理解并遵守职业道德和规范。	资料收集完整性一般,选题创新性一般,方案设计基本合理,独立操作能力一般;与指导教师沟通交流主动性意识不强;基本遵守产业政策和法规要求,具有一定的环保意识,基本理解并遵守职业道德和规范。	资料收集不够完整,选题创新性不强,方案设计基本合理,独立操作能力稍差;不能主动与指导教师沟通交流;基本遵守产业政策和法律法规要求,环保意识薄弱,基本理解并遵守职业道德和规范。	资料收集太多,选题没有创新性,方案设计不合理,不能独立完成实践环节;不与指导教师沟通交流;环保意识薄弱。

成果质量 评分（目标 3）	数据详实，结论正确，分析讨论充分；能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述清晰、语言流畅、格式规范、图文丰富。	数据较详实，结论较正确，分析讨论较充分；能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述清晰、语言较流畅、格式较规范、图文较丰富。	数据较完整，结论基本正确，分析讨论不够充分；基本能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述基本清晰、格式规范性一般、图文内容一般。	数据完整性稍差，结论基本正确，分析讨论欠缺；基本能够体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述语言不流畅、格式规范性稍差。	数据不足，结论不正确，无分析讨论；不能体现相关的方针、政策、法律、法规、职业道德规范及环保意识；成果描述不清晰、格式不规范。
答辩	答辩过程中表述清晰，思路敏捷，回答问题准确。	答辩过程中表述较清晰，思路较敏捷，回答问题比较准确。	答辩过程中表述清晰，回答问题基本准确。	答辩表述基本清晰，回答问题基本准确，但不够全面。	答辩表述不清晰，回答问题不准确、不全面。

注：以下情况取消成绩

- (1) 无故旷课或参加实践不足总时间的 2/3 者；
- (2) 严重损害学校声誉、打架斗殴者或严重违法乱纪，触犯刑法者。

八、达成度评价方法

为提升课程质量，做好持续改进，授课教师需在课程结束后根据课程目标达成度评价结果，有针对性地提出教学内容、教学方法等改进措施。

课程目标	考核内容	考核方式及其对应课程目标的权重分配		
		指导	成果	答辩
1	具备端正的态度，了解创新探究实践的要求，积极主动沟通，独立完成全部工作内容，理解科研创新工作的意义以及对社会、安全等的影响和应承担的责任		0.1	0.25
2	了解相关方针政策、法律法规，坚持环保理念和可持续性发展原则	1		
3	理解轻化工程行业职业道德和规范，并在创新实践中自觉遵守		0.9	0.75

课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

执笔人：韩颖

审阅人：李娜

审核人：张健

制订时间：2020 年 12 月

《毕业设计（论文）》实践教学大纲

课程名称（中文/英文）：毕业设计（论文）/ Graduation Project（Thesis）

课程类别：实践教学

课程性质：必修

设计（论文）学分：14 周

计划周数：14 周

适用专业：轻化工程、轻化工程拔尖应用型人才培养实验班

先修课程：植物纤维化学、高分子概论、制浆原理与工程、造纸原理与工程、制浆造纸设备、制浆造纸仪表与自动化、造纸与环境保护、制浆造纸工厂设计

开设学期： 8

教学参考书：

陈务平主编，《制浆造纸工程设计》，中国轻工业出版社，2016.3

韩颖主编，《制浆造纸污染控制》，中国轻工业出版社，2016.1

陈克复主编，《制浆造纸机械与设备》，中国轻工业出版社，2011.7

王志杰等编，《制浆造纸工程设计》，中国轻工业出版社，2010

周景辉等编，《制浆造纸工艺设计手册》，化学工业出版社，2004

开课单位：轻工与化学工程学院 轻化工程教研室

一、课程简介

《毕业设计（论文）》是培养学生工程能力、科研能力、实践能力和创新能力的重要教学环节。作为学生参加工作前的一次综合训练，毕业设计（论文）充分体现专业培养目标的要求，帮助学生掌握工程设计、科学研究的基本方法，理论联系实际，培养学生分析、解决本专业工程实际问题的能力。本课程要求学生完成能反映专业培养所获得的能力的、有一定系统性和创造性的毕业设计（论文），内容包括：文献查阅与翻译，文献综述（概述）及开题，设计计算、绘图或实验研究，设计说明书或论文撰写，中期答辩，毕业答辩等阶段。

二、课程目标

1-1 能够基于轻化工程专业知识，根据设计的工程系统、工艺流程和工程研究特征，提出设计方案，并根据设计方案选取合理参数，正确的进行计算，获得相关结论。（毕业设计）

1-2 能够基于轻化工程专业知识，设计研究方案，构建实验体系，并安全开展制备、加工和测试等实验环节，正确的采集实验数据，或根据设计方案选取合理参数，正确的进行计算，获得相关结论。（毕业论文）

2. 对实验数据或计算结果进行科学分析和讨论，对相关问题及解决方案进行预测与模拟，理解其局限性。

3. 能分析和评价轻化工程实践和复杂工程问题解决方案与社会、健康、安全、法律以及文化的关系，并理解应承担的责任。

4. 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考轻化工程专业工程实践的可持续性发展问题，评价设计或实验结果在应用中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

5. 能够查阅和翻译相关外文文献，了解研究领域国际发展趋势，并能结合专业知识撰写外文摘要。

6. 能够基于企业生产实践中工程项目及产品全周期、全流程的成本构成，理解相关的工程管理与经济决策问题，并在设计开发方案过程中正确运用工程管理和经济决策方法。

三、课程目标对毕业要求指标点的对应关系

表1 课程目标支撑毕业要求指标点的对应关系

支撑毕业要求指标点	课程目标					
	1	2	3	4	5	6
3.2 掌握制浆造纸工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，知晓影响设计目标和技术方案的各种因素，针对特定对象或需求，设计工程单元和工段，并有创新意识。（毕业设计）	H					
4.2 能够根据实验方案构建实验体系，并安全地开展实验，包括样品制备、加工和测试，正确地采集实验数据。并对实验结果进行分析和解释，通过综合分析相关信息得到合理有效的结论。（毕业论文）	H					
5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件对轻化工程专业制浆造纸领域复杂工程问题进行分析、模拟计算与设计，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测涉及的专业问题，并能够分析其局限性。		M				
6.2 能分析和评价制浆造纸专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及上述制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。			L			
7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考轻化工程专业制浆造纸工程实践的可持续性，评价在产品生产和应用周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。				L		
10.2 知晓制浆造纸相关领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能就专业问题，具备跨文化交流的语言和书面表达能力。					M	
11. 具有一定的工程实践学习经历，掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法；知晓专业工程项目及产品全周期、全流程的成本构成，在设计开发制浆造纸工程问题解决方案的过程中，能正确运用工程管理与经济决策方法。						L

四、教学内容和时间分配

1. 调研开题，文献翻译。学生根据任务书要求，通过查阅资料、企业实习等方式进行调研，提出实验或设计方案，完成开题答辩和开题报告，同时完成不低于 2 万字符的与课题内容相关的外文文献翻译。

2. 设计计算（实验）。根据设计（论文）要求进行工艺参数和设备选型等相关计算（或相关研究实验）。

3. 绘图（实验数据处理）。绘制与选题对应的工艺流程图、平面布置图，或完成实验数据处理、结果分析。

4. 撰写设计说明书（论文）。按任务书具体任务要求及毕业设计（论文）撰写规范完成相关内容的撰写，包括：概述、方案论证、工艺计算、设备选型、公用工程、经济概算和环保分析等章节（概述、实验、结果与讨论、结论等）。

5. 答辩。完成答辩自述，并正确回答答辩时所提问题。

表 2 教学内容对课程目标的支撑及建议学时

课程教学内容		课程目标					
教学内容	建议学时	1	2	3	4	5	6
1	2 周	√				√	
2	4-6 周	√					
3	2-4 周		√				
4	3 周	√	√	√	√	√	√
5	1 周	√	√	√	√		
合计	14 周						

五、设计内容及要求

1. 设计（论文）题目

毕业设计（论文）题目可以涉及工程设计、理论研究、实验研究等各个方面，内容可以涉及无污染制浆技术、轻化工清洁生产工艺、功能纸与加工纸、生物质精炼、植物纤维新材料研发等轻化工程专业的方向，确保通过毕业环节专项工作，巩固学生的轻化工程理论知识及基本技能。课题应注重实践能力培养，并体现一定的创新性。

2. 设计（论文）内容和要求

第一部分：文献查阅、翻译、综述（概述）及开题报告（支撑课程目标 1、5）

通过收集及查阅中英文文献资料（翻译至少两万字），了解课题背景、研究现状、发展趋势等；结合前期毕业实习收资和所学知识，撰写文献综述（设计概述）和毕业设计（论文）开题报告，并进行开题答辩。

要求：能够熟练运用文献检索工具，通过文献查阅，了解课题相关领域及其相关行业的国内外状况，以及课题相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律规范，并发现相关领域存在的问题；能够对所查英文文献进行翻译；能够对查阅资料进行整理、归纳、分析，并综合利用所学基础理论知识和实验技能，初步设定课题设计（研究）方案和设计（研究）内容，提出自己的观点；开题报告撰写规范，表述清晰。

第二部分：设计计算（实验）（支撑课程目标 1）

根据设计（论文）要求进行工艺参数和设备选型等相关计算（或相关研究实验）。

要求：能够针对实验研究方案构建实验体系，并安全开展实验环节，正确的采集实验数据，或根据设计方案选取合理参数，正确的进行计算，对设计或实验过程中的问题能够进行独立思考，提出解决方案，及时与指导教师沟通交流，确定合理的研究路线和解决方案。

第三部分：设计图纸绘制（实验数据处理）（支撑课程目标 2）。

对设计进行绘图，对实验所得数据进行处理，通过分析获得有效结论。

要求：绘制与选题对应的工艺流程图、平面布置图，或完成实验数据处理、结果分析，对相关问题及解决方案进行预测与模拟，理解其局限性。

第四部分：设计说明书（论文）撰写（支撑课程目标 1-6）

按任务书具体任务及毕业设计（论文）撰写规范要求完成相关内容的撰写。

要求：设计说明书包括：中英文摘要、前言、方案论证、工艺计算、设备选型、公用工程、经济概算和环保等章节；**论文包括：**中英文摘要、综述、实验、结果与讨论、结论等章节。数据处理、分析、综合、撰写，要能够发现问题，并能正确分析与解释数据，通过信息综合、文献对比，归纳

总结得到合理有效的结论；能够运用计算机辅助设计工具，完成相关工程问题的预测、分析；能分析和评价轻化工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及上述制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任；能够理解和评价轻化工程专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响，能够进行工程管理和经济分析方法进行全流程成本核算。

第五部分：答辩（支撑课程目标 1-4）

完成答辩自述，并正确回答答辩时所提问题。

要求：PPT制作能力、表达能力、交流能力、综合运用知识分析问题和解决问题的能力等。要能够分析轻化工程工艺过程及其产品开发、应用，对社会、健康、安全、法律、环保以及文化的潜在影响；能够运用专业知识就自己课题通过口头表述、答辩、讨论等。

六、考核方式

1. 毕业设计论文的考核由指导教师评分、评阅教师评分和答辩评分三部分组成。

为了易于课程目标的达成评价，对各项考核内容与课程目标进行权重分配，课程总成绩与各课程目标的权重及组成如表 3 所示。

表 3-1 课程目标的权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5	课程目标 6	总成绩
0.44	0.23	0.05	0.05	0.18	0.05	100 分

表 3-2 指导人评分权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5	课程目标 6	总成绩
0.5	0.2	0	0	0.3	0	30 分

表 3-3 评阅人评分权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5	课程目标 6	总成绩
0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	30 分

表 3-4 答辩评分权重

课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5	课程目标 6	总成绩
0.35	0.35	0.05	0.05	0.15	0.05	40 分

2. 考核内容及成绩评定方法

各项评分细则依据大连工业大学轻工与化学工程学院轻化工程专业毕业设计（论文）成绩评定方法，见表 4。

表 4 轻化工程专业毕业设计（论文）成绩评定方法和成绩分配表

成绩分配	评价环节	
指导老师评分（30 分）	1.1 设计或研究方案、过程、结果（70%）	1.1.1 方案合理性和创新性（10%）（目标1）
		1.1.2 计算方法（实验方法）分析比较与使用能力（10%）（目标1）
		1.1.3 分析问题、解决问题能力（30%）（目标1）

		1.1.4 外文文献查阅和翻译质量(20%) (目标5)
	1.2 现代工具的选择和使用情况 (30%)	1.2.1 资料搜集、整理、归纳与分析能力(10%) (目标5)
		1.2.2 使用计算机及其他现代工具的能力(20%) (目标2)
评阅老师评分 (30分)	2.1 题目和任务满足与课程目标契合度 (10%) (目标1)	
	2.2 设计或研究方案与结果 (40%) (目标1)	
	2.3 现代工具的选择和使用能力 (20%) (目标2、5)	
	2.4 成果对工程和社会影响的分析、判断能力 (10%) (目标3)	
	2.5 成果对环境和可持续发展影响的分析、判断能力 (10%) (目标4)	
	2.6 成果对工程管理和经济核算方法的应用能力 (10%) (目标6)	
答辩评分 (40分)	3.1 答辩人对课题解决的工程问题、方案及结果的表述能力(30%) (目标1、2、5)	
	3.2 答辩人对工程问题解决思路、方案、方法与分析讨论等问题的解答能力(30%) (目标1、2)	
	3.3 非工艺部分成果质量(20%) (目标3-6)	
	3.4 成果应用价值及创新性(20%) (目标1、2)	

3. 成绩评定标准

指导人评分、评阅人评分和答辩评分按照表 4 的评分方法，根据学生在各环节的表现、成果、答辩情况进行综合评分，并按指导人意见表、评阅人意见表、答辩记录表相关内容作出对应得分的评价和说明，具体样表见表 5-7。

表 5 毕业设计（论文）指导人意见书

学生姓名		专业		班级学号	
题目（含子题）					
评 语					
从设计（论文）内容、论点依据、结论、实验数据的可靠性、方法的运用、图表质量、创新性、科学态度、外文资料和计算机应用等方面予以评述：					
存在的问题与不足：					
是否同意参加答辩： 是 否					
审阅成绩：_____ 指导人(签字)：_____ 单位、职称：_____					
年 月 日					

表6 毕业设计(论文)评阅人意见书

学生姓名		专业		班级学号	
题目(含子题)					
评 语					
从选题、内容、方法、工作量、图表质量、创造性、科学态度、外文资料和计算机应用等方面予以评述:					
存在的问题与不足:					
是否同意参加答辩: 是 否					
评阅成绩: _____ 评阅人(签字): _____ 单位、职称: _____					
年 月 日					

表7 毕业设计(论文)答辩及成绩评定原始记录

学生姓名		专业		班级学号				
题目(含子题)								
提交材料:								
设计说明书或论文: _____页 设计图纸: _____张 实物: _____件 其他: _____								
自述与答辩情况记录:								
自述时间: _____分钟 答辩时间: _____分钟 记录人: _____								
答辩委员会 评分	1	2	3	4	5	6	7	答辩 成绩
参加答辩人员签字:								
综合评定成绩: _____ 答辩委员会主任(签字): _____								
年 月 日								

4. 考核周期

考核周期为一个学年。

为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快改进，保证教学效果的快速提升，课程考核成绩评价每学年进行 1 次。

5. 考核依据

考核依据《大连工业大学轻工与化学工程学院课程质量评价实施办法》文件进行。

七、课程质量评价和持续改进

课程结束后由课程责任人以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱环节进行原因分析，提供持续改进建议，并由学院教学指导委员会进行审核。

课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{考核方式}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该项考核方式的平均得分}}{\text{支撑某项课程目标的考核方式满分}}$$

执笔人：韩颖

审阅人：李娜

审核人：张健

制订时间：2020 年 12 月