

## 《生物质能工程》课程教学大纲（2020 版）

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	RE408	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 生物质能工程				
	(英文) Biomass Energy Engineering				
课程类型 (Course Type)	专业选修课				
授课对象 (Target Audience)	农业资源与环境专业本科生				
授课语言 (Language of Instruction)	双语 (汉语及英语)				
*开课院系 (School)	农业与生物学院				
先修课程 (Prerequisite)	高等数学,有机化学	后续课程 (post)	无		
*课程负责人 (Instructor)	刘荣厚	课程网址 (Course Webpage)	CANVAS 课程网站: <a href="https://oc.sjtu.edu.cn/courses/17239">https://oc.sjtu.edu.cn/courses/17239</a>		
*课程简介 (中文) (Description)	(中文 300-500 字, 含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等)				
	<p>本课程是为农业资源与环境专业本科生开设的专业选修课。课程教学目标是使学生掌握生物质能的基本概念、生物质能转换技术的原理、工艺、设备及其工程应用实例, 从而拓展学科领域。主要教学内容包括: 生物质能的基本概念、生物质能转换技术类型、生物质的直接燃烧技术、沼气发酵工艺及户用沼气技术、大中型沼气工程、燃料乙醇技术, 生物质热裂解技术、生物质气化技术、生物质压缩成型技术及其他转换技术、生物质能工程实践 (包括沼气, 燃料乙醇, 热裂解)。本课程采用双语教学, 要求完成课程论文 1 篇。</p>				
*课程简介 (英文) (Description)	(英文 300-500 字)				
	<p>This course is selective course for undergraduate students specializing in Agricultural Resource and Environment. The teaching objectives of this course are making students to grasp the basic concept of biomass energy, to master principle of biomass conversion technology, technological process, equipment and case study, thus expending their discipline domain. The main contents of the course are as follows: basic concept of biomass energy; classification of biomass energy conversion technology; direct combustion of biomass; anaerobic digestion process for biogas production and household type biogas technology; middle and large scale biogas engineering; fuel ethanol technology; biomass pyrolysis technology; biomass gasification</p>				

	technology; biomass briquetting technology and other biomass energy conversion technology; practice of biomass energy engineering(including biogas, bioethanol and pyrolysis). The course will be conducted both in Chinese and English. One review paper should be finished by the student.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 课程目标与内容 (Course objectives and contents)

*课程目标 (Course Object)	<p>1. 本课程是农业资源与环境专业的专业选修课, 该课程主要采用采用理论教学, 同时, 兼顾实践教学, 将采用多媒体手段, 展示生物质能工程实例 (A3,A5) 。</p> <p>2. 具有丰富储量的生物质是能够固定碳的唯一可再生资源, 合理开发利用生物质能无论在能源安全战略上, 经济上, 还是在生态环境保护方面都具有重要意义。因此, 对于农业资源与环境专业的学生, 生物质能工程方面的基本知识是必不可少的。通过该门课程的学习, 期望学生能够对生物质能开发与利用方面的基础知识及研发现状有一定了解 (A3,A5) ; 从而拓展学科领域 (C3,C5, D1) 。</p> <p>3. 课程属于专业选修课程, 涉及面广, 希望在教师引导下, 学生尽可能多的阅读有关生物质能开发与利用方面的参考文献, 从而对生物质能转换技术的原理、研发现状有更深入的了解(B2,B5)。通过本课程学习, 力求使学生具备如何根据所学内容在将来的工作中获取所需知识的能力, 从而开拓生物质能研究新领域 (C3,C5) 。</p>
--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	章节	教学内容 (要点)	学时	教学形式	作业及考核要求	课程思政融入点	对应课程目标
	第一章	第一章 绪论 (2) 1、课程介绍 2、生物质能的概念与资源 (1) 3、生物质能转换技术类型 4、生物质能国内外发展状况 (1)	2	理论教学		通过概念及分类的学习, 培养学生理解知识的准确性。	1
	第二章	第二章 生物质的直接燃烧技术 (2) 1、生物质的特性 (1) 2、秸秆与薪材 3、生物质的燃烧机理与方式 (1)	2	理论教学		通过生物质的物理性质、化学性质、生物质的发热量等基本概念等学习, 培养学生认真严谨的工作作风。	2,3
	第三章	第三章 沼气发酵工艺及户用沼气技术 (6) 1、概述 2、沼气发酵的原理 (1) 3、沼气发酵的工艺条件 (2) 。 4、沼气发酵的工艺类型 (1) 5、无活动	6	理论教学	1次	通过沼气发酵原理及工艺的学习, 培养学生可持续发展的观念。	2,3

	<p>盖自动升降水压式沼气池构造及工作原理 (1) 6、无活动盖自动升降水压式沼气池的设计与施工(1)</p> <p>要求：了解沼气的化学组成和理化性质，掌握沼气发酵的原理。掌握沼气发酵原料种类与组成，沼气发酵原料的配比，常用发酵原料的产气特性。熟练掌握沼气发酵的工艺条件及发酵工艺类型。掌握无活动盖自动升降水压式沼气池构造及工作原理、施工技术。</p>				
第四章	<p>第四章 大中型沼气工程 (4) 1、大中型沼气的定义及发展现状 (1) 2、大中型沼气工程厌氧消化器 (1) 3、大中型沼气工程厌氧消化器 (1) 4、大中型沼气工程实例 (1)</p> <p>要求：了解大中型沼气工程的发展现状，掌握大中型沼气工程厌氧消化器的构造及工作原理（常规型，污泥滞留型，附着膜型），大中型沼气工程设计内容要求，沼气发酵消化器设计，了解大中型沼气工程实例。</p>	4	理论教学	1次	通过大中型沼气工程厌氧消化器的学习，培养学生举一反三的能力及环境保护意识。
第五章	第五章 燃料乙醇技	4	理论教		通过乙醇发酵机理

章	术 (4) 1、燃料乙醇技术的发展概况 2、燃料乙醇的生产原料 (1) 3、乙醇发酵机理 4、乙醇发酵微生物 (1) 5、乙醇蒸馏脱水的原理及工艺流程 6、糖类原料乙醇发酵工艺与实例 7、淀粉类原料乙醇发酵工艺与实例 8、纤维素类原料水解工艺技术与实例(2) 要求：了解燃料乙醇的发展概况，掌握乙醇发酵机理，乙醇蒸馏原理，糖类原料乙醇发酵工艺实例，纤维素类原料水解工艺技术与实例。		学		的学习，培养学生发展的理念。	
第六章	第六章 生物质热裂解技术 (6) 1、生物质热裂解机理 (2) 2、生物质热裂解工艺类型及影响因素 (2) 3、典型生物质热裂解液化装置 4、生物油的特性及应用 (2) 要求：了解生物质热裂解技术的分类及国内外研发现状，掌握生物质热裂解技术的工作原理、典型工艺的工艺流程、影响因素及应用案例。	6	理论教学	1次	通过生物质热裂解技术的学习，培养学生废弃物有效利用的家国情怀。	2,3
生物质能工程实践	生物质能工程实践 (沼气、乙醇、热裂解等) (地点：农业与生物学院 2-406)。	2	实践教学	1次	通过生物质能工程实践，培养学生重视理论联系实际的思想。	3
第七章	第七章 生物质气化技术 (4) 1、生物质气化技术概述 (1)	4	理论教学		通过生物质气化技术的学习，培养学生废弃物有效利用的	2,3

	2、生物质气化基本原理 (2) 3、生物质气化技术的应用 (1)				观点。	
	第八章 生物质压缩成型技术及其他转换技术(2) 1、生物质压缩成型及其他转换技术 (1) ; 学术报告 (1)	2	理论教学		通过生物质压缩成型技术及其他转换技术学习及学术报告 <sup>3</sup> , 培养学生团队精神及创新能力。	
注 1: 建议按照教学周学时编排。						
注 2: 相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。						
*考核方式 (Grading)	综合考核: (1) 作业及出勤: 30 分; (2) 课程学术报告(PPT)1 次: 30 分; (3) 课程综述论文 1 篇: 40 分。					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	(必含信息: 教材名称, 作者, 出版社, 出版年份, 版次, 书号) 教材: 《生物质能工程》, 刘荣厚 主编, 化学工业出版社, 2009, 第 1 版, 书号: 978-7-122-06289-5 参考资料: [1] 《Introduction to Biomass Energy Conversions》, Sergio C.Capareda, CRC Press, 2014, first edition, ISBN 978-1-4665-1333-4(alk.paper) [2] SCI 及 EI 杂志文章。					
其它 (More)						
备注 (Notes)						

备注说明:

1. 带\*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。