

教学大纲

课程名称：动物飞行和仿生	课程所属模块：高阶创造力
课程英文名称：Animal Flight and Biomimetics	
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：无	
授课时间：（未排课可不填）	授课地点：松山湖
授课对象：全校学生	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：宋加雷/讲师	
答疑时间、地点与方式：1. 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2. 每次发放作业时，采用集中讲解方式；3. 分散随机答疑：通过微信/电话/电子邮件/QQ 等进行答疑；4. 定期答疑：每周星期一晚上/12N-207	
课程考核方式：课程论文和课程汇报	
使用教材： 无 教学参考资料： 无	

课程简介：动物飞行和仿生是科学发现类课程，旨在让学生发现自然的奥秘，享受自然的乐趣，也能够敬畏自然的强大力量。本课程主要通过对自然界中千奇百怪动物（如鱼，蛇，鸟类，昆虫等）的飞行和飞行机理，以及对它们的研究中得到对人造飞行器的启示和应用。重点培养学生对于科学发现的兴趣和对自然的热爱，以及在工程应用的自然科学理论应用的能力。通过该课程学习，是学生能够打开思路，激发创作性，并且促进学生对于自然和人类和谐关系的思考，为人生发展和创作性设计打下基础。

课程教学目标：

目标 1（知识目标）：

- 1. 掌握自然界中动物飞行的种类，飞行的机理；
- 2. 掌握动物飞行过程中的改善飞行特性的方法；
- 3. 掌握仿生飞行器的概况及简单设计

目标 2（能力目标）

- 1. 具有一定的从自然中提取科学问题的能力；
- 2. 能独立地应用基本概念、基本理论和基本方法来分析；

目标 3（素质目标）

- 1. 培养学生主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识以及坚持不懈的学习精神；
- 2. 培养学生抽象化能力和力学思维（包括将简单工程实际问题抽象为力学模型，建立适当的数学模型，应用力学理论求）；
- 3. 养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。

本课程与学生核心能力培养之间的关联（打勾）：
模块 1：道德影响力□
模块 2：审美鉴赏力□
模块 3：协作领导力□
模块 4：认知理解力☑
模块 5：应用行动力□
模块 6：高阶创造力☑
模块 7：沟通表达力□

理论课程进度表							
周次	教学主题	主讲教师	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学模式(线上/混合/线下)	教学方法	作业安排
1	绪论、自然界中能够飞行的动物简介	宋加雷	2	教学重点：动物飞行的分类 教学难点： 课程思政融入点：通过自然演化中动物卓越的飞行特性，让学生理解自然的强大，学会利用自然并敬畏自然	线下	讲授	
2	飞行的流体动力学简介	宋加雷	2	教学重点：飞行中的升力与阻力，飞行中的平衡 教学难点：飞行中的升力与阻力计算	线下	讲授	
3	动物的飞行起源	宋加雷	2	教学重点：飞行起源的三种假设 教学难点： 课程思政融入点：通过鸟类学习飞行时的艰难，培养学生在遇到困难时克服它的勇气	线下	讲授	
4	动物的飞行模式 I：滑翔	宋加雷	2	教学重点：滑翔的动力学特性，滑翔角，滑翔时的翅膀与尾巴的控制 教学难点：滑翔的动力学特性	线下	讲授	
5	动物滑翔与飞机的动力学比较	宋加雷	2	教学重点：雷诺数在流体中的作用，尺度对空气动力学影响 教学难点：雷诺数	线下	讲授	
6	动物的飞行模式 II：拍翼飞行	宋加雷	2	教学重点：拍翼飞行的运动描述，拍翼飞行的生阻力计算 教学难点：拍翼飞行的生阻力计算	线下	讲授	

7	能量利用和动物的编队飞行	宋加雷	2	教学重点：地面效应，翅膀相互作用，编队飞行中的能量利用 教学难点：编队飞行中的能量利用	线下	讲授	
8	动物飞行中控制	宋加雷	2	教学重点：飞行的稳定性和机动性，羽毛的控制，尾巴控制， 教学难点：飞行的稳定性	线下	讲授	
9	仿生昆虫飞行器	宋加雷	2	教学重点：仿生昆虫飞行器的简介，前沿以及难点 教学难点：仿生昆虫飞行器的设计难点	线下	讲授	
10	仿生鸟类飞行器案例	宋加雷	2	教学重点：仿生鸟类飞行器的简介，前沿以及难点 教学难点：仿生昆虫飞行器的设计难点	线下	讲授	
11	课程调研汇报	宋加雷	2	教学重点：课程课件撰写，课程汇报技巧 教学难点：课程汇报技巧	线下	讲授	
12	课程调研汇报	宋加雷	2	教学重点：课程课件撰写，课程汇报技巧 教学难点：课程汇报技巧	线下	讲授	
考核方法及标准							
考核形式				考核标准		权重	
1	考勤、课堂讨论			不迟到，不早退，不无故缺勤。积极参与讨论，能够独立思考回答问题。		10%	
2	调研报告			评价标准：内容详实，逻辑清晰，书面整齐		50%	
3	期末考核（小组课程报告）			评价标准：报告逻辑清楚，内容充实		40%	
大纲编写时间：2023 年 6 月 26 日							

模块负责人审查意见
同意开设

负责人签名：郭建文
日期：2023 年 9 月 12 日