

国际化拔尖创新人才培养计划

课程详细介绍

2024 年秋季学期

目 录

1.	2024 秋季课程名单	2
2.	课程详细介绍	4
	工科类	4
	课程一：《人工智能：机器学习与深度学习的多维应用》	4
	课程二：《机械工程与机器人学：机电一体化技术与机械数字化设计》	5
	课程三：《人工智能：大数据算法模型与应用》	6
	课程四：《人工智能与生物学：计算生物学中基因组的生物信息分析》	7
	课程五：《软件工程与游戏设计：算法在游戏设计中的应用》	8
	课程六：《数据科学与人工智能：深度学习在自然语言处理中的应用》	9
	课程七：《电子工程：智能可穿戴设备的微电子设计与信号处理原理》	10
	课程八：《电子工程：物联网与无人机阵列网络通信系统设计》	11
	课程九：《能源工程：风光水氢等可再生能源技术的原理与应用》	12
	课程十：《人工智能：机器学习在数据分析及自然语言处理中的实际运用》	13
	课程十一：《电子工程：数字集成电路的设计研究及应用》	14
	课程十二：《机械工程与材料工程：运动结构原理与可展开机械结构》	15
	理科	16
	课程一：《生物材料与生物纳米技术》	16
	课程二：《生物学：阿尔茨海默症等脑神经疾病中的分子生物学研究》	17
	课程三：《生物统计学：应用于流行病学与生物医药的数据科学》	18
	课程四：《生物学：癌症、环境毒物与中药的分子作用机理探究》	19
	课程五：《化学：有机物的结构、反应与合成》	20
	课程六：《粒子物理学与数据科学：亚原子物理理论与对撞机数据分析》	21
	课程七：《物理学：从广义相对论探索宇宙起源》	22
	课程八：《数学：抽象代数中的微积分与组合数学》	23
	课程九：《应用数学：数值计算与统计分析模型》	24
	课程十：《进化与发展心理学：人类乐感演变下择偶和交友动机的发展变化》	25
	课程十一：《认知心理学与神经科学：抑郁及焦虑症等病理与神经的关联性》	26
	文科	27
	课程一：《语言学：文字符号在人类语言与翻译中的逻辑关联》	27
	课程二：《教育学：K-12 儿童驱动学习的创新教学策略与教育政策》	28
	课程三：《探源“一带一路”历史渊源：丝绸之路沿线古代文明的交流与发展》	29
	商科类	30
	课程一：《行为经济学：非理性消费行为及心理变化对社会结构的影响》	30

课程二：《数字经济：新兴经济模式如何塑造当代社会》	31
课程三：《经济学：博弈论在数字经济中的市场竞争策略》	32
课程四：《金融学：金融计量经济学的的数据预测模型与分析方法》	33
课程五：《金融学：投资组合理论与企业项目估值实践》	34
课程六：《金融工程：基于统计套利的量化交易分析》	35
课程七：《商业分析：基于回归分析与最优化的商业建模与决策制定》	36
课程八：《管理学：创业管理中的市场机遇探寻与创新策略》	37
课程九：《商业分析与市场营销：通过数据分析探究消费者决策及品牌传播》	38
课程十：《政治经济学：宏观政策与经济发展的交互研究》	39

1. 2024 秋季课程名单

2024 秋季课程名单					
一级学科	二级学科	三级学科	教授	课程名称	院校
工科	计算机科学/人工智能	机器学习/深度学习	Björn Schuller	人工智能专业课程：机器学习与深度学习的多维应用	帝国理工学院
	计算机科学/人工智能	机器人学	Adam Spiers	机械工程与机器人学：机电一体化技术与机械数字化设计	帝国理工学院
	计算机科学/人工智能	机器学习	David Woodruff	人工智能专业课程：大数据算法模型与应用	卡内基梅隆大学
	计算机科学/人工智能	机器学习/计算生物学	Pietro Lio'	人工智能与生物学交叉专业课程：计算生物学中基因组的生物信息分析	剑桥大学
	计算机科学	软件工程/游戏设计	William Nace	软件工程与游戏设计交叉专业课程：算法在游戏设计中的应用	卡内基梅隆大学
	计算机科学/人工智能	数据科学/自然语言处理	Patrick Houlihan	计算机科学领域交叉专业课程：深度学习在自然语言处理中的应用	哥伦比亚大学
	电子工程/人工智能	信号处理/人工智能	Neal Bangerter	电子工程专业课程：智能可穿戴设备的微电子设计与信号处理原理	帝国理工学院
	电子电气工程	通信工程	Danijela Cabric	电子工程专业课程：物联网与无人机阵列网络通信系统设计	加州大学洛杉矶分校
	能源工程/环境工程	可再生能源	Nasr Ghoniem	能源工程：风光水氢等可再生能源技术的原理与应用	加州大学洛杉矶分校
	计算机科学/人工智能	机器学习/数据科学	Raja Sooriamurthi	人工智能专业课程：机器学习与深度学习在数据分析及自然语言处理中的实际运用	卡内基梅隆大学
	电子电气工程	微电子学	Ya-Hong Xie	电子工程专业课程：数字集成电路的设计研究及应用	加州大学洛杉矶分校
理科	生物医学工程/化学/材料工程	生物材料/有机化学	Benjamin Almquist	生物材料与生物纳米技术	帝国理工学院
	生物	分子生物学/神经科学	Samuel Kunes	生物学专业课程：阿尔茨海默症等脑神经疾病中的分子生物学研究	哈佛大学
	生物/数据科学	生物统计学	Hui Zhang	统计学与公共卫生交叉专业课程：应用于流行病学与生物医药的数据科学	西北大学
	生物	生物化学/细胞生物	Arthur Salomon	生物学专业课程：癌症、环境毒物与中药的分子作用机理探	布朗大学

		学		究	
	化学	有机化学	Brian Stoltz	化学专业课程：有机物的结构、反应与合成	加州理工学院
	物理	亚原子物理学	Gunther Roland	粒子物理学与数据科学交叉专业课程：亚原子物理理论与对撞机数据分析	麻省理工学院
	物理	天体物理/空间科学	Enrico Pajer	物理学专业课程：从广义相对论探索宇宙起源	剑桥大学
	数学	离散数学/代数	Dan Ciubotaru	数学专业课程：抽象代数中的微积分与组合数学	牛津大学
	应用数学	数值分析/算法理论	Anastasia Romanou	应用数学专业课程：数值计算与统计分析模型	哥伦比亚大学
	心理学	进化心理学/发展心理学	Max Krasnow	进化与发展心理学交叉专业课程：人类乐感演变下择偶和交友动机的发展变化	哈佛大学
	心理学	病理心理学/实验心理学	Robin Murphy	认知心理学与神经科学交叉专业课程：抑郁及焦虑症等病理与脑神经的关联性	牛津大学
人文	语言学	语言学	Andrew Nevins	语言学专业课程：文字符号在人类语言与翻译中的逻辑关联	伦敦大学学院
	教育学	教育学/儿童教育	Sarah Kavanagh	教育学专业课程：K-12 儿童驱动学习的创新教学策略与教育政策	宾夕法尼亚大学
	历史	古罗马史/西亚史	Richard Payne	历史专业课程：丝绸之路沿线古代文明的交流与发展	芝加哥大学
	经济学	行为经济	Andrea Bernini	行为经济学专业课程：消费过程中的非理性行为及消费心理变化对社会结构的影响	牛津大学
	经济学	数字经济/共享经济	Robert Lyon	数字经济专业课程：共享经济与数字经济等新兴商业模式如何塑造当代社会	纽约大学
	经济学	数字经济	Alexei Parakhonyak	经济学专业课程：博弈论在数字经济中的市场竞争策略	牛津大学
	金融学	实证金融	Oliver Linton	金融学专业课程：金融计量经济学的的数据预测模型与分析方法	剑桥大学
	金融学	金融市场/公司金融	Raghavendra Rau	金融学专业课程：投资组合理论与企业项目估值实践	剑桥大学
	金融工程	金融数学	Mete Soner	金融数学：市场优化与风险机制设计及分析	普林斯顿大学
	管理学	商业分析	Cosimo Arnesano	数据科学在商业分析中应用：基于回归分析与最优化策略的商业数据模型	南加州大学
	管理学	创业管理	Matthew Grimes	管理学专业课程：创业管理中的市场机遇探寻与创新策略	剑桥大学
	市场营销	数字营销/量化营销	Przemyslaw Jeziorski	商业分析与市场营销交叉专业课程：通过数据分析探究消费者决策及营销管理策略	加州大学伯克利分校
	政治经济	宏观政策	Allen Carlson	政治经济学专业课程：宏观政策与经济发展的交互研究	康奈尔大学

2. 课程详细介绍

工科类

课程一：《人工智能：机器学习与深度学习的多维应用》

1. 课程介绍

人工智能是指可以执行通常需要人类智能的任务的计算机系统的发展，例如识别模式、从经验中学习、做出决策和使用自然语言进行交流。人工智能在广泛的领域都有应用，包括医疗保健、金融、交通和娱乐，并有可能改变我们的生活和工作方式。此外，生成式 AI 是指一种能够创建新的原创内容的人工智能，例如图像、音乐或文本。生成式人工智能同样在各个领域都有应用，包括艺术、设计、文学和娱乐，并且越来越多地用于创建逼真的模拟、生成新产品设计以及为用户开发个性化内容。

本课程旨在提供对支撑人工智能的基础技术的基本理解，从基本方法到深度学习的最新技术。人工智能涉及使用算法、方法和系统从结构化和非结构化数据中提取知识和见解或生成此类知识和见解。另一方面，机器学习作为人工智能的一个主要子领域，允许机器从训练阶段的观察中进行泛化。对于后者，它们通常以“标记”示例呈现，即数据点，包括机器以后必须在新的未知示例中分析或合成自己的信息。同样，该字段允许在数据中找到相关性以进行解释或应用，例如，在模式识别等方面。它还允许以有条件的目标方式生成新数据。

2. 教授介绍



Björn Schuller 是人工智能领域的杰出人物，尤其是在情感计算以及用于音频和语音分析的机器学习领域。他因研究使用机器学习算法通过语音和其他模式分析人类情绪、个性特征和心理健康状况而闻名。Schuller 在顶级期刊和会议上发表了大量论文，并因其研究成果而屡获殊荣。

Schuller 教授还因其在语音和情感识别应用开发方面的工作而闻名，这些应用包括医疗保健、人机交互和社交机器人。他是一位非常受欢迎的演讲者，曾在世界各地的会议和活动中发表主题演讲和受邀演讲。

除研究工作外，Schuller 教授还参与各种学术和专业活动。他是德国奥格斯堡大学的教授，也是帕绍大学和伦敦帝国学院的兼职教授。他还是 audEERING 公司的联合创始人，该公司致力于开发情感识别和音频分析软件。Bjoern Schuller 是情感计算领域的顶尖研究人员，他的工作对能够理解和响应人类情感的技术发展产生了重大影响。

3. 课程大纲

1. 深度前馈神经网络
2. 深度神经网络的测试；卷积神经网络 (CNNs)
3. 循环神经网络 (RNNs)
4. 连接时序分类 (CTC) 用于时间序列管理
5. 端到端学习 (e2e)
6. 生成对抗网络 (GANs)
7. 迁移学习；弱监督学习
8. 强化学习 (深度 Q 学习)；绿色学习和联合学习
9. 在音频、视频、文本和一般信号分析中的应用
10. 在自然语言处理中的应用

课程二：《机械工程与机器人学：机电一体化技术与机械数字化设计》

1. 课程介绍

机器动力学与控制是机器人学领域的一个重要研究分支，旨在研究机器人系统的动力学和运动控制，从而实现机器人在复杂环境下的高效运动和精确控制。机器人动力学研究的核心问题是建立机器人系统的数学模型，包括运动学模型和动力学模型，并在此基础上进行控制器设计和运动规划。机器人控制研究则着重于设计控制算法，实现机器人在复杂环境下的精确控制和运动。机器人动力学与控制的研究内容涵盖了机器人运动学、动力学、轨迹规划、运动控制、力控制等方面，涉及机器人学、控制论、力学等多个学科。目前，机器人动力学与控制已经成为机器人学和自动化领域的重要研究方向，具有广阔的应用前景，如智能制造、自主导航、医疗保健、服务机器人等领域。

2. 教授介绍



Adam Spiers 教授 是帝国理工学院电子电气工程系的机器人与机器学习教授，创建并领导“操控与触觉实验室”。他的研究重点是机器人操控，借鉴生物系统开发新型机器人手部硬件、传感与控制方法。此外，他还在上肢假肢、手功能研究及为行人提供非视觉导航辅助的手持触觉设备领域有重要贡献。此前，Spiers 曾在马克斯·普朗克智能系统研究所、耶鲁大学等顶尖机构从事机器人研究。他还担任帝国理工应用机器学习硕士课程的副主任，并积极参与跨学科机器人研究网络，首创了配备 UR5e 机械臂、3D 打印机和脑机接口的先进研究空间，是帝国理工机器人论坛执行委员会重要成员。

课程大纲

1. 机器人导论
2. 正向与逆向运动学分析
3. 动力学与机器人操控
4. 执行器、传感器
5. 机器人抓取和操控技术
6. 轨迹规划及优化
7. 线性控制、非线性控制
8. 自适应控制
9. 机电系统的软硬件集成与设计
10. 机器学习的应用

课程三：《人工智能：大数据算法模型与应用》

1. 课程介绍

算法是指解题方案的准确而完整的描述，是一系列解决问题的清晰指令，算法代表着用系统的方法描述解决问题的策略机制。从技术上说，算法是一种中介，通过算法模型，将信息与用户进行匹配，本质是要解决信息和用户的精准匹配问题。无论是传统的机器学习算法，还是近年来兴起的深度学习算法，通过用户个人属性和网络应用使用过程中的数据记录，挖掘用户个人兴趣、需求，最终达成个人信息需求的精准匹配，这就是算法的使命。而算法和大数据相互依赖，算法能够从大数据中获得信息和洞察，而大数据则需要算法来进行有效的处理、分析和应用。这种相互关系在科技、商业和社会等领域都有广泛的影响。

本课程会介绍一些经典的算法设计和分析。我们将介绍算法技术，如动态程序设计、散列和数据结构，分治算法，网络流和线性规划。我们还将涵盖范围广泛的分析工具，如 recurrences、概率分析，平摊分析和势函数。除了学习算法，我们还会涉及一些复杂性理论的研究——双重的算法设计（下界方法在这些模型中的显示和最优算法）。最后，我们将讨论新模型在现代大型数据集下的应用，比如在线算法、机器学习和数据流。

2. 教授介绍



David Woodruff 教授是 UCB Simons Institute 数据科学项目创建者及主席。因为其杰出的学术成果，教授获得 2020 年至今，西蒙斯研究员奖；PODS 2020 和 2010、STOC 2013 最佳学术研究论文奖。因此备受 CMU 大学的信赖，并于 2021 年担任卡内基梅隆大学博士生招生主席。教授研究领域众多，且在每个领域都有令人瞩目的成果。

3. 课程大纲

1. 算法和优化简介
2. 凸性、凸函数
3. 线性逼近
4. 梯度下降、在线梯度下降
5. 投影梯度下降、二阶和牛顿方法
6. 动量、Adam、RMSProp
7. 线性规划及其变体
8. 卷积神经网络 (CNNs)、深度神经网络 (DNNs)
9. 循环神经网络 (RNNs)、泛化
10. 生成对抗网络 (GANs)、大数据的分布式计算

课程四：《人工智能与生物学：计算生物学中基因组的生物信息分析》

1. 课程介绍

在当前时代，分子生物学与计算机科学的交汇造就了引人深思的未来。生物信息的急速膨胀在计算科学的擅长领域得到强力支撑，揭示了基因、蛋白质等分子间微妙相互作用，为药物创新、疾病诊断注入新活力。计算机模拟生物系统等应用推进科研前沿，培育跨领域精英，引领科技革新。这场交融不仅助推生物学深入探索，更为健康、环保等重大议题开辟全新探索路径，标志着重要的时代变革。

本课程专注于探究 DNA、RNA 以及蛋白质序列与分子生物学功能的基础计算问题。我们采用组合算法和机器学习算法来解决这些问题。每个章节的学习过程都将追随一系列最优美的算法，所谓“优美”算法即那些严谨而实用、简洁优雅、易于实际操作的算法。此外，每章还将详细介绍涉及的生物问题，以及解决模拟生物问题的算法所依赖的计算机科学和统计学成果。算法将与其底层数据结构相结合，包括对性能的数学分析，有时还将涵盖研究人员追求算法优化（速度）的激动人心的故事。整个课程将为学习者提供坚实的领域基础。

2. 教授介绍



Pietro Liò 教授现任剑桥大学计算机科学与技术系终身教授，计算生物学研究组负责人，同时也是剑桥大学人工智能研究组和医学人工智能中心的核心成员，H-index72，论文被引次数高达 5W+。其论文多次被发表在计算机顶会 ICML 及世界级学术期刊《Nature》和 IEEE 的顶级期刊和会议。Liò 教授的研究兴趣主要集中在开发人工智能和计算生物学模型，以理解疾病的复杂性并推动个性化和精准医学的发展。目前，他特别关注图神经网络模型的研究。Liò 教授拥有剑桥大学的硕士学位，以及佛罗伦萨大学信息学学院工程系的复杂系统与非线性动力学博士学位和帕维亚大学的理论遗传学博士学位。他也是欧洲学习与智能系统实验室（ELLIS）和欧洲科学院的成员，并被意大利列入其国家级顶尖科学家名单。同时，Liò 教授同时在多个学术组织以及委员会担任重要职位，在人工智能和计算生物学领域贡献卓越，在学术界享有很高的声誉，并持续为推进个性化和精准医学的研究做出重要贡献。

3. 课程大纲

1. 机器学习
2. 算法，动态规划，隐马尔可夫模型（HMMs）
3. 网络和深度学习
4. 人类疾病回路
5. 初始端到端管道
6. 基因组学中的可解释机器学习
7. 单细胞基因组学与机器学习
8. 基因组数据中的迁移学习
9. 综合基因组学：多组学数据融合
10. 利用机器学习进行基因组变异分析

课程五：《软件工程与游戏设计：算法在游戏设计中的应用》

1. 课程介绍

设计和实现一个游戏需要运用到不被玩家识破的算法。时至今日，这些算法仍然处于被隐藏的状态，往往只对业内资深人士开放。然而，在过去十年中，随着游戏平台激增，相关的知识才开始慢慢浮出水面被普通人所熟知。现在，游戏设计在许多美国知名高校也渐渐发展成为一门学位课程。

本课程旨在揭秘游戏设计中的部分算法并且学习他们的实际应用。通过学习和认识算法在物理建模、导航、渲染、输入/输出、声音、人工智能和用户界面中的使用，学生的对编程的能力和理解都将会大大的提高。如果课程时间允许，本课题也会涉及到多人在线网络游戏。

2. 教授介绍



William Nace 教授，卡内基梅隆大学计算机科学领域的杰出学者，不仅作为工程学院教学委员会的奠基人，更在信息网络研究所担任多项关键职务，包括录取及课程委员会成员。Nace 教授以其卓越的教学贡献荣获 Spira 优秀教育奖，并领导 ECE 项目评估，推动计算机科学教育的前沿发展。在软件工程、游戏设计、人工智能等课题上有着深厚造诣，特别是在计算机硬件与分布式系统的研发上展现出独到的研究视野。凭借华盛顿大学电子学硕士学位及 CMU 博士学位，Nace 教授将丰富的实战经验融入教学，曾任美国空军中校及科研发展亚洲办公室首席科学家，退休后继续在 CMU 发挥余热，热爱动手实践，利用先进设备进行创造，激发学生的创新潜能。

3. 课程大纲

1. 游戏架构、随机性
2. 精灵、碰撞、2D 物理
3. 迷宫算法
4. 导航算法
5. 3D 渲染
6. 碰撞检测
7. 声音设计
8. 多人联网游戏
9. 可见性算法
10. 光照和阴影

课程六：《数据科学与人工智能：深度学习在自然语言处理中的应用》

1. 课程介绍

机器学习是一种让计算机系统通过数据学习并改进性能的技术。自然语言处理是研究计算机如何理解和生成人类自然语言的领域。它的目标是使计算机能够像人类一样理解文本和语音，并能够与人类进行自然的语言交互。NLP 的发展受益于机器学习和深度学习技术的进步，这些技术使得计算机能够更好地处理和理解自然语言。机器学习和自然语言处理是两个快速发展的领域，将机器学习应用于自然语言处理，已经推动了人工智能领域的巨大进步，例如，机器翻译系统如 Google Translate，语音助手如 Apple 的 Siri。机器学习和自然语言处理的不断演进将继续塑造未来的科技发展和改变我们与计算机互动的方式。

本课程的目标是为学生提供必要的技能，以进行高质量的研究，并从数据中提取可操作的见解并进行预测。本课程将为学生提供使用 Python 编程语言进行应用机器学习的基础知识库。学生将在统计和概率框架内学习重要的数据整理，特征选择，模型选择和模型验证技术，重点是文本分析和自然语言处理。其目的不仅是让学生接触建模技术，而且还让学生通过他们在课堂和家庭作业练习中创建的模块来构建真正的工作系统。此外，学生将通过从广告技术、金融科技和营销技术数据集中提取见解并进行预测，接触数据科学家使用的各种常用工具。

2. 教授介绍



Patrick Houlihan 教授是哥伦比亚大学数据科学教授，他在斯蒂文斯理工学院获得了金融工程博士学位。同时他也是阳狮传媒集团高级决策副总裁，阳狮集团是法国最大及世界第三大的广告与传播集团。除此以外，他还是美国 B2B 客户数据平台 CaliberMind 数据科学家和金融数据分析公司 Sentiquant 的联合创始人。Patrick Houlihan 教授拥有超过 14 年半导体行业专业咨询经验，主导咨询工程数额超过五亿美金，发表过上百篇在软件系统设计和数据分析领域的论文，如《利用社交媒体预测资产价格的持续和反转》，《情绪分析和期权数量能否预测未来收益？》。

3. 课程大纲

1. 语法、变量、运算符、正则表达式、日期时间、义字符、GitHub
2. 集合、字典、列表、for 循环、while 循环、do 循环、I/O 读写
3. 数据整理、数据清洗、降维、归一化、插补
4. 自然语言处理：文本分词、词干提取、特征矩阵、简介
5. 特征选择：TF-IDF、特征向量、N-gram 方法
6. 文本摘要：文本摘要与提取、主题建模和关键词提取
7. 情感分析：词典和机器学习、模型选择
8. 网格搜索、验证与评估、性能指标
9. 自然语言处理中的主题建模：潜在狄利克雷分配（LDA）
10. 用于情感分析的高级机器学习模型

课程七：《电子工程：智能可穿戴设备的微电子设计与信号处理原理》

1. 课程介绍

在这个信息时代，智能可穿戴设备正在成为我们生活中不可或缺的一部分。本课题旨在引领学生深入探索这一领域的设计与创新，涵盖微电子技术和信号处理原理的关键知识。学生将有机会学习微小尺寸电子元件的制造和集成技术，探索如何捕捉、处理和解读各类感测信号。通过掌握这些技能，学生能够为未来的智能设备开发贡献自己的独特想法，推动科技进步与人类生活的融合。

本课题将深入研究智能可穿戴设备的设计与实现，涵盖微电子技术和信号处理原理。学生将学习微小尺寸电子元件的制造和集成，探究感测信号的采集、处理和分析方法，包括生理参数和环境数据。通过理论与实践相结合，培养学生在智能硬件开发和应用中的创新能力，为未来智能生活和健康监测领域提供新的解决方案。

2. 教授介绍



Neal Bangerter 于 2018 年加入帝国理工学院，担任生物工程教授，专注于医学成像（特别是 MRI）、人工智能与机器学习、大数据/数据分析以及信号处理。作为伦敦协作超高场扫描仪（LOCUS）项目的帝国理工学院负责人，他领导着由伦敦国王学院、帝国理工学院、伦敦大学学院和癌症研究所共同参与的超高场磁共振成像联合项目。他还是伦敦 EFG 资产管理公司未来领袖小组的人工智能专家，并与帝国人工智能网络和计算、认知与临床神经影像实验室有密切联系。

Bangerter 教授在加州大学伯克利分校获得物理学学士学位，随后在斯坦福大学获得电气工程硕士和博士学位。他曾在威尔科克斯公司担任软件开发工程师，并共同创立了数据可视化软件公司 Visualize。毕业后，他在麦肯锡公司工作，随后在微软担任高级业务开发和战略业务发展经理，其后又在广告技术公司 Reactrix 担任产品管理副总裁。2006 年，他重返学术界，成为斯坦福大学放射学实验室的研究员。目前，Bangerter 教授的研究兴趣包括开发用于超高磁场强度下的磁共振成像的新型脉冲序列，机器学习在医疗影像和健康护理中的应用，以及数据、人工智能和相关技术在生物科学和其他行业中的前景与局限性。他在设立英国生物银行神经影像研究（一个大规模健康研究项目）方面发挥了重要作用，并与斯坦福大学、牛津大学、剑桥大学、癌症研究所、犹他大学、布莱根杨大学、伦敦国王学院和西门子医疗等机构有积极的研究合作。

3. 课程大纲

1. 脑机接口的应用
2. 基本信号、系统和信号处理介绍
3. 基本电子电路、微电子学和集成电路
4. 人类大脑和人类神经系统基础
5. 神经信号和非侵入性脑机接口
6. 从大脑测量电信号：脑电图、脑磁图（MEG）
7. 从骨骼肌肉测量电信号：肌电图（EMG）
8. 半侵入性脑机接口：电皮质图（ECoG）
9. 侵入性脑机接口：植入电极
10. 用于生物医学的信号处理和机器学习技术

课程八：《电子工程：物联网与无人机阵列网络通信系统设计》

1. 课程介绍

1897 年古列莫·马可尼率先证明，通过无线电波，有可能与在英吉利海峡航行的船只建立连续的通信流，从而使我们能够进行移动通信的无线技术发生了显著的变化。如今在射频电路制造和数字交换技术的推动下，经济实惠的高速电信已在全球范围内部署。为了能让所有用户使用到具有足够数据速率和无缝连接的网络，我们应该考虑构建更优化的无线通信系统。无线电通信在科学研究、军事通信、航空航天等诸多领域的应用可以通过各种传感器和设备来获取信息，并通过无线电通信系统与地面站或其他设备进行通信。

课程将重点介绍一种自上而下的无线通信系统设计方法，从分析和实践的角度建立对核心物理和网络层功能的基本理解。学生们将学习无线系统数字通信和信号处理的知识；实用的检测和估计算法应用于发射机-接收机线路设计中；研究基于 OFDM、扩频和多天线的现代无线电设计以及无线协议和网络技术。同时学生们将研究现有和新出现的无线系统，包括 2G 到 6G 网络、WiFi 和物联网。

2. 教授介绍



Danijela Cabric 教授是加州大学洛杉矶分校电子与计算机工程系的教授。她于 2001 年获得加州大学洛杉矶分校的电子工程专业硕士学位，随后于 2007 年获得加州大学伯克利分校的电子工程专业博士学位。她的研究方向是无线通信系统设计，无线通信的机器学习，传感与安全性能分析，嵌入式平台和软件定义无线电的实验。2020 年，Cabric 教授因其“对频谱感知和认知无线电系统的理论和实践的贡献”而当选电气和电子工程师协会 (IEEE) 院士。教授的学术成就闻名国际，在顶级学术期刊所发表论文的总引用量近两万次。

3. 课程大纲

1. 数字通信：信号空间、发射器和接收器结构
2. 无线信号处理：调制和解调、估计和检测
3. 无线信道建模、链路预算
4. 多载波调制 (OFDM)
5. 信道估计、均衡、同步
6. 多天线通信、MIMO
7. 波束成形、大规模多输入多输出 (MIMO)
8. 无线传感和定位
9. 设计实例：物联网、WiFi、超宽带通信
10. 设计实例 5G 蜂窝和毫米波网络

课程九：《能源工程：风光水氢等可再生能源技术的原理与应用》

1. 课程介绍

全球范围内不断增长的能源需求和日益严重的环境问题，如气候变化和空气污染，已经迫使人们寻求创新性的解决方案，以实现可持续的能源供应和环境保护。在这个背景下，“碳中和”成为了一个迫切的目标，即通过减少二氧化碳排放和增加可再生能源的使用，实现净零排放。因此，能源工程和环境工程的交叉领域应运而生，旨在解决能源和环境之间的复杂关系。

本课程提供关于各种清洁能源（如太阳能、风能、水能、生物质能和地热能）的转换原理和技术教程。我们研究太阳能、生物质能和水力发电这三个主要系统在热力学、设计和运行方面涉及的问题。我们还讨论各种清洁能源的整合及其经济性。

2. 教授介绍



Nasr Ghoniem 教授于 1977 年在威斯康星大学麦迪逊分校取得核工程博士学位后，加入加州大学洛杉矶分校任教，2006 年被授予“杰出教授”称号。他是美国核学会、美国力学学会、美国机械工程师学会、材料研究学会和日本学术振兴会的会士。他还是多家学术期刊的编辑委员会成员，发表了超过 350 篇论文，编辑了 10 本书，并与人合著了两卷本的书籍。Nasr Ghoniem 教授在加州大学洛杉矶分校拥有超过 47 年的研究经验，专注于“极端环境下的材料”开发，应用领域广泛，包括核能、航空航天技术和能量转换技术。他的研究得到了美国国家科学基金会、美国能源部、美国空军科学研究办公室、国防高级研究计划局以及多家私人 and 政府机构的支持。

课程大纲

1. 全球能源利用，化石燃料与气候变化
2. 可再生能源概述
3. 热力学定律，燃料与燃烧
4. 热机与热泵
5. 太阳能
6. 发电技术
7. 太阳能光伏
8. 生物质能
9. 氢能
10. 环境影响与经济效益

课程十：《人工智能：机器学习在数据分析及自然语言处理中的实际运用》

1. 课程介绍

随着信息技术的进步和数据量的爆炸性增长，人们对于从数据中提取有价值信息的需求也越来越迫切。在这个背景下，机器学习和数据分析成为了解决复杂问题、发现隐藏模式和做出预测的关键工具。Python 等编程语言的流行以及开源机器学习库的广泛可用，使越来越多的人能够轻松进入这个领域，并利用数据来解决现实世界的问题。从商业到科学研究，从医疗保健到金融服务，机器学习和数据分析的应用无处不在。通过对大数据集进行分析和建模，我们可以发现市场趋势、优化产品设计、改善医疗诊断、预测天气变化，甚至探索宇宙奥秘。

该课程旨在培养学生在数据科学和自然语言处理领域的专业知识和技能。通过深入学习 Python 编程，数据预处理，高级文本处理技术，以及情感分析和主题建模等内容，学生将能够掌握从数据中提取信息、发现模式和做出预测的能力。课程涵盖了许多关键主题，包括数据预处理和整理技术，用于有效准备数据集进行分析；高级文本处理技术，如文本摘要、关键词提取和特征选择，用于处理自然语言处理任务；以及情感分析和主题建模的方法，包括基于词典的方法和机器学习模型。此外，学生还将学习如何利用深度学习模型增强自然语言理解，包括探索循环神经网络（RNN）和变压器等技术在情感分析、问题回答和文本生成等任务中的应用；以及如何利用机器学习集成方法提高情感分析的准确性和稳健性。

2. 教授介绍



Raja Sooriamurthi 教授是卡内基梅隆大学信息系统教授，同时也是决策分析与系统专业项目的主任。在他的教学工作中，Sooriamurthi 强调基于项目的学习，旨在解决信息系统问题的模糊性和复杂性，同时整合各种方法。在研究方面，Raja Sooriamurthi 专注于人工智能和认知科学，尤其关注基于知识管理、分布式推理和机器学习等领域。除了创新的教学方法之外，Sooriamurthi 教授还因其对教育的贡献而获得了无数奖项和赞誉。其中包括决策科学研究所（DSI）教学创新奖、Elliott Dunlap Smith 杰出教学和教育服务奖以及 Martcia Wade

教学奖等。

3. 课程大纲

1. 机器学习简介
2. 数据预处理和特征工程
3. 监督学习方法
4. 无监督学习方法
5. 深度学习基础
6. 卷积神经网络（CNN）
7. 递归神经网络（RNN）及其变体
8. 自然语言处理（NLP）基础
9. 深度学习在 NLP 中的高级应用
10. 实际项目和案例研究

课程十一：《电子工程：数字集成电路的设计研究及应用》

1. 课程介绍

集成电路技术也称之为芯片技术。该技术是今天信息时代科技的基础，需求产业链包括计算机、通讯、消费电子、汽车电子、工业/医疗等领域。它不仅在工、民用电子设备如智能手机、电视机、计算机、汽车等方面得到广泛的应用，同时在军事、通讯、遥控等方面也不可或缺。对于未来社会的发展方向，包括 5G、人工智能、物联网、自动驾驶等，集成电路都是必不可少的基础。

这是芯片技术入门课程，课程将从固态物理基本原理开始，将包括半导体器件物理原理，控制现代计算机操作的算法，也就是布尔代数。其后，将会呈现的内容是如何将迄今为止最丰富的人造物体晶体管连接起来以执行逻辑功能。在这个过程中，也会引入介绍如何最佳布局逻辑电路以实现快速且低功率运行。

2. 教授介绍



Ya-Hong Xie 教授是加州大学洛杉矶分校（UCLA）材料科学与工程系的终身教授，并兼任本科教育副主席。UCLA 是美国申请人数最多的大学之一，Samueli 工程学院在 2022 年 U.S. News 排名中位于全美工程学院第 16 位，公立大学第 8 位。他的研究覆盖电子工程、电气工程、微电子学、凝聚态物理学、半导体和集成电路芯片等领域。Xie 教授发表了 190 多篇技术文章，持有 38 项美国专利和多项国际专利。2012 年，他获得亚历山大·冯·洪堡基金会的研究奖，该奖项由全球顶尖科学家评选，历史上有 57 位诺贝尔奖得主曾获得资助。作为 IEEE

会士，Xie 教授曾连续三年担任 IEEE 电子器件学会电子材料委员会主席，IEEE 是全球最大的专业技术组织之一。

3. 课程大纲

1. 电荷的性质、电路基础概念；
2. 集成电路（IC）本质；流行的集成电路逻辑
3. 固态物理；本征半导体与外征半导体
4. pn 结和 MOS 电容器
5. MOSFET: pn 结+MOS 电容器
6. 集成电路制造工艺流程
7. 短沟道效应的本质和补救措施的历史发展
8. 布尔代数
9. CMOS 电路
10. 从电阻和电容的角度看寄生效应

课程十二：《机械工程与材料工程：运动结构原理与可展开机械结构》

1. 课程介绍

运动结构是一类新颖独特的工程结构，可以在运行时打包运输和扩展。它们保留了传统结构的功能，但也能够进行大的几何变换。在航空航天工程中，它们在航空航天工程中被称为可展开结构，而在机械、医疗和土木工程中，它们被称为可扩展、可折叠和可伸缩结构。我们日常生活中存在许多运动结构。运动结构知识可用于航空航天工程，医学工程，土木工程。此研究一直在使用，并且它们今天仍然处于科学研究的最前沿领域。为了解决各行各业中存在的工程问题，人们不断需要易于组装、易于使用和易于储存的运动结构。

根据形状变化过程，运动结构通常分为两类。第一类是可变形结构，其特点是在几何变化过程中结构件需要变形。典型的例子包括充气结构，如气球和心血管支架，这是一种通过微创手术放置的医疗设备，用于治疗血管堵塞。另一类基本上是机械装置。通过启动一个或多个精心设计的内部机制来实现形状的改变。变形金刚、工业机器人、卫星或空间站上的许多太阳能电池板和天线、体育设施的可伸缩屋顶、折纸以及 Dango Mushi 和霍伯曼球等玩具都属于第二类。本课程会着重讲解第二类机械装置运动结构，侧重于对刚体组合运动结构设计的数学和物理原理的基本理解，以及利用这些原理开发的结构示例。学生掌握了本课程所涉及的知识后，就可以应用这些知识来设计运动结构，以满足所选领域的特定应用。

2. 教授介绍



Zhong You 教授先后在上海交通大学和大连理工大学获得工程力学学士和硕士学位。随后他加入了剑桥大学，并获得了工程系博士学位，研究航天应用中的展开式结构。毕业后他继续在剑桥大学担任研究员，专攻展开式结构的研究。在成为牛津大学工程科学系教授之前，Zhong 一直在剑桥大学工程系担任 EPSRC 高级研究员。他同时是牛津大学莫德林学院院士、ASME Journal of Mechanisms and Robotics 副主编。他曾于 2000 年获得詹姆斯瓦特奖章，并接受过 Science 杂志人物专访。他的科研成果曾在 Financial Times, Nature, Eureka 等顶级期刊上被报道，他的作品还曾被选中参加由代表英国研究最高水平的皇家学会组织的白金汉宫科学日展览。

3. 课程大纲

1. 结构机制
2. 运动结构
3. 平面运动结构
4. 平面运动结构的应用：伸缩式屋顶
5. 由二维构型构建的三维运动结构
6. 三维运动结构的应用
7. 三维构型构建的三维可展开结构
8. 三维可展开结构的应用
9. 折纸结构
10. 折纸结构的设计与应用

理科

课程一：《生物材料与生物纳米技术》

4. 课程介绍

你能想象合成的纳米线被注射进大脑吗？来自哈佛大学的纳米材料界巨牛 Charles M. Lieber 课题组正在从事着这一研究。这一研究将会极大改进传统治疗帕金森症的治疗效果，降低 DBS 手术对于大脑的损伤。纳米技术的飞速发展与生物学交织融合，在人类 21 世纪的科技史上碰撞出绚烂的火花。我们可以坚信，纳米生物技术将是本世纪人类社会科技进步的一座宏伟的灯塔。

生物材料和生物纳米技术是材料科学、纳米技术和生物学的交叉领域，为解决医学或生物学问题提供了新的视角。以纳米生物学技术为基础，利用生物大分子构建分子器件，推动了现代医学科学发展的进步。作为该领域的入门课程，学生能够通过学习该门课程开始理解研究领域的基本概念。课程内容还扩展到包括生物材料、药物输送等在内的示例。

5. 教授介绍



Benjamin Almquist 教授在密歇根理工大学获得了材料科学学士学位，随后又在斯坦福大学获得了材料科学硕士和博士学位。教授在 2017 年欧洲生物材料学会新兴研究者称号；数次获得帝国理工学院最佳教学提名；此外还是 Advanced Materials 等 14 家专业期刊审稿人。

6. 课程大纲

1. 原子结构和化学键；亚原子粒子；原子模型
2. 电子构型；化学键
3. 材料中的分子间相互作用；范德华力；氢键
4. 偶极-偶极相互作用；极性；离子共价特性
5. 材料的机械特性：应力和应变；弹性和塑性
6. 生物材料的生化特性
7. 给药系统的材料：生物材料类型；生物相容性
8. 生物材料的应用；药物配方；控释系统
9. 仿生技术：纳米颗粒；纳米技术与给药系统
10. 生物纳米技术：微传感器；愈伤纳米材料

课程二：《生物学：阿尔茨海默症等脑神经疾病中的分子生物学研究》

1. 课程介绍

人类的身体，就像是一个由很多细胞组成的王国；而在每一个细胞里，又有很多携带着遗传信息的“小纸条”，它们就是 DNA。DNA 上，有一些叫做基因的片段。它们决定了你有棕色的眼睛，黑色的头发，黄色的皮肤，也规定了你身上的每一种细胞负责干什么。可以说，基因，就像是人体的代码。有了这组漂亮的代码，我们人体这个复杂的程序，才能跑得起来。本课程主要进行基因研究。

我们的大脑不是完整的经验记录，而是选择经验的片段，比如人脸的图像、关键的事实和情绪（毕竟，记忆可以是愉快的，也可以是痛苦的，因此与情绪有关）。我们的大脑的“神经回路”中以细胞和分子变化的形式存储记忆。神经回路的改变，特别是突触（神经元之间的连接），改变了神经元之间的通信，从而改变了我们的思想和行为。以生物系统为模型的计算是一些最成功的人工智能算法的基础。在本课程中，学生将学习具体的研究问题，并发展自己的研究计划。

2. 教授介绍



Samuel Kunes 教授是哈佛大学分子与细胞生物学终身教授。他于 1988 年毕业于麻省理工学院，获得遗传学博士学位。教授目前的研究包括成人视觉系统的功能和可塑性，这个项目的目的是确定这些记忆被编码的位置和方式。另一项研究着眼于参与突触可塑性的蛋白质是如何在局部合成的，以应对产生记忆的环境输入。教授的学术成就闻名国际，在生物学领域深耕四十多年，已在多个顶级学术期刊发表论文并拥有一项专利：调节记忆的成分和方法（专利号：60/726, 318）。教授还曾获得过 Damon Runyon-Walter Winchell 基金会专项资金并且在哈佛拥有以自己名字命名的实验室（Kunes Laboratory）。

3. 课程大纲

1. 记忆与神经；RNA、DNA 和蛋白质的生物化学
2. 神经元；细胞特性、回路和突触，细胞通讯
3. 记忆的行为定义-人类的经验和对人类思维的研究
4. 记忆的行为定义-使用动物作为实验模型
5. 神经元回路和突触电位
6. 测量神经元间通信；记忆形成的突触可塑性机制
7. 储存记忆的分子变化：基因表达、突触的变化
8. 记忆形成和储存的分子基础
9. 成人神经发生；阿尔茨海默病
10. 预测错误模型；跨代记忆

课程三：《生物统计学：应用于流行病学与生物医药的数据科学》

1. 课程介绍

生物统计学是一门研究如何应用统计学原理和方法来解决生物医学研究中的问题的学科。生物医学研究需要对大量数据进行分析 and 解释，而生物统计学为这些分析提供了必要的工具和方法。通过生物统计学，我们可以更好地理解疾病的传播和发展规律，诊断疾病和制定治疗方案。生物统计学可以帮助我们确定患病人群中的危险因素，评估预防和治疗方法的有效性，以及评估新药物的安全性和有效性。此外，生物统计学还可以帮助我们更好地理解基因组学、蛋白质组学、代谢组学等高通量技术生成的大量数据，并从中提取有用的信息。总之，生物统计学在生物医学研究中起着至关重要的作用。它提供了一种可靠的方法来分析 and 解释数据，帮助我们更好地理解生物体系的复杂性，从而改善人类的健康和生活质量。

本课程旨在介绍生物统计学的基础知识，以及统计数据科学在公共卫生和生物医学研究中的应用。学生将在本课程中学习到生物统计学中的基本概念和原理，包括研究设计、数据收集、分析和解释。课程会涵盖探索性的数据分析和统计推断，包括假设检验和回归建模的方方面面。学习该课程的目的在于帮助学生更好地运用分类和聚类的统计学习，从而展开生物统计和生物信息领域更高阶的研究。

2. 教授介绍



Hui Zhang 教授本科毕业于南开大学生物系，硕士和博士毕业于美国罗切斯特大学统计学系，现任美国西北大学范伯格医学院终身教授，西北大学流行病学与生物统计学院 (CEPH) 终身教授，西北大学脑肿瘤生物统计学与生物信息学主任，并负责梅苏兰认知神经学与阿尔茨海默病中心的生物统计学和数据管理，于 2021 年荣获西北大学卓越教学奖。同时他担任国际华人统计学会 (ICSA) 终身会员和美国统计学会 (ASA) 核心成员，并在美国著名学术期刊《统计计算与模拟杂志》担任主编一职。Hui Zhang 教授的研究兴趣包括缺失数据、纵向离散数据分析、生存分析、单分子定位显微镜 (SMLM) 图像分析、计算神经科学及药理学。

3. 课程大纲

1. 统计数据科学的背景和发展
2. 公共卫生和生物医学中的应用
3. 探索性数据分析和汇总统计：基于 R 的分析
4. 假设检验和置信区间
5. 线性回归：目标、统计概念、估计和推断
6. 模型比较和评估
7. 时变；时间序列回归分析
8. 树模型，分类树、回归树；剪枝；随机森林
9. 分类和聚类；逻辑回归；Kmeans 和分层聚类
10. 生存分析、神经网络、临床试验设计

课程四：《生物学：癌症、环境毒物与中药的分子作用机理探究》

1. 课程介绍

生物医药是通过研究疫苗、糖类、酯类、蛋白质、酶、多肽、核酸和转基因产品等对生物体，特别是对人体疾病的预防及治疗作用。相比于传统的抗生素等药物，生物医药毒副作用很小，大多情况下可以达到对疾病治疗的目的，其显著的优势特征已经受到广泛的重视。

在课程中我们将会探讨大分子结构和功能原理中所涉及的机制。学生将会在教授引领下深入了解蛋白质在细胞的分子功能中发挥的作用。为了让学生更好的了解到蛋白质，教授会带领学生深入的研究探讨：1. 将研究蛋白质如何在癌症中发生功能障碍，以及蛋白质途径如何因基因突变而变得紊乱 2. 将研究环境毒物如何在分子水平上影响人类健康 3. 将研究如何通过中国传统医学的分子调查来研究人类疾病。

2. 教授介绍



Arthur Salomon 教授 2000 年从斯坦福大学毕业取得博士学位。于 2004 年在布朗大学任教至今，拥有丰富的教学经验。Arthur 教授现在担任布朗大学 CCRD 蛋白质组核心实验室主任，也曾担任布朗大学 MCB 研究生/博士生项目主任。因执教能力出色曾多次获得院长嘉许优秀教员以及医学院优秀教员奖。

3. 课程大纲

1. 分子与细胞生物学和生物化学的科学方法
2. 分子生物学的中心法则
3. 氨基酸
4. 氨基酸和多肽
5. 蛋白质结构
6. 蛋白质的功能
7. 现代生物分析方法——质谱法
8. 疾病和癌症的细胞信号通路
9. 环境毒物的细胞信号通路
10. 中药的分子机制

课程五：《化学：有机物的结构、反应与合成》

1. 课程介绍

有机化学不仅在生命科学、药物研发和材料科学等领域具有重要地位，还是现代合成化学的基础，推动了许多技术和创新的发展。有机化学的研究不仅深化了我们对自然界中分子结构和反应机理的理解，还为解决全球性问题如可再生能源、环境污染等提供了有力支持。

有机化学是一门对化学、材料科学和生物学至关重要的科学，因为它处理分子间的相互作用。本课程主要带领大家了解和认识有机化学，探索有机物的多样结构，深入探讨它们在化学反应中的行为，以及设计合成策略来构建特定的有机分子；着重从有机结构、反应和合成等三个方面重点解读有机化学、立体化学。同时，本课题也将引导学生认识到有机化学在日常生活和科学研究中的广泛应用，为他们未来的学术和职业发展（有机化学、药物化学、材料、医学等）奠定坚实的基础。

2. 教授介绍



Brian Stoltz 教授于耶鲁大学 (Yale University) 获得有机化学博士学位，现任职加州理工学院化学系的终身教授，以其在有机合成化学领域的深厚造诣享誉学界。Stoltz 实验室，以其名命名的研究基地，聚焦于开发创新策略，致力于合成具有独特结构与生物物理性质的复杂分子。Stoltz 教授团队不断突破合成科学的界限，致力于高效合成生物活性化合物及开拓新材料合成技术，其研究方法广泛影响着能源、纳米科技等多个前沿领域。身为美国化学学会会员，Stoltz 教授曾荣获 2018 年美国化学会的合成有机化学创造性工作奖，并持有国家科学基金会科学家和工程师总统早期职业奖。他同时担任《Tetrahedron》与《Beilstein Journal of Organic Chemistry》的编委，持续推动有机化学的前沿发展。

3. 课程大纲

1. 有机结构简介
2. 官能团、成键、立体化学导论
3. 酸度、氧化程度与反应机理
4. 一般反应性 烯烃 I
5. 烯烃 II
6. 羰基化合物 I
7. 羰基化合物 II
8. 立体化学分析
9. 逆合成分析基础
10. 复杂多环分子合成过程

课程六：《粒子物理学与数据科学：亚原子物理理论与对撞机数据分析》

1. 课程介绍

实验亚原子物理是现代粒子物理学和核物理学的重要分支。通过研究亚原子尺度的物理现象，我们可以更深入地了解基本粒子的性质、相互作用和宇宙的演化过程。这些研究不仅有助于揭示物质的基本构成，还可以帮助我们理解宇宙的起源和演化。

在这门课程中，我们将基于现代科学实验基础讨论对物质微观本质的理解。课程将介绍粒子加速器和粒子探测器的概念，讨论亚原子物理领域的革新性实验，粒子以及形成基础物理标准模型的相互作用，以及所有已知的相互作用都有共同的重要概念，其中我们会特别强调处于最高密度和最高温度的强互动现象和对物质的理解，例如夸克和胶子等离子体。

2. 教授介绍



Gunther Roland 教授从法兰克福 Kernphysik 研究所获得博士学位，于 2000 年 9 月从欧洲核子研究中心加入麻省理工学院物理系重离子小组，并担任该小组的科学助理。教授现在担任麻省理工学院重离子研究组等 7 个研究小组联合领导人。此外教授还担任 CMS 重离子出版委员会主席；量子物理实验计划 sPHENIX 计划负责人；Member, Annual Rev. Nucl. Part. Phys 编辑委员会成员等职务。

3. 课程大纲

1. 亚原子物理学与宇宙；物质结构与核相互作用
2. 相对论[性]运动学和量子力学的基本概念
3. 粒子物理学实验简史
4. 物质的基本组成部分；粒子物理学标准模型
5. 粒子加速器和探测器；分析粒子探测器数据
6. 希格斯玻色子的性质和发现；大型强子对撞机
7. 未来加速器的计划
8. 最高温物质夸克-胶子等离子体；重离子对撞
9. 夸克-胶子等离子体特性；重离子数据分析
10. 夸克-胶子等离子体的探测；喷注和重夸克

课程七：《物理学：从广义相对论探索宇宙起源》

1. 课程介绍

人类一切文明的伊始都要从宇宙大爆炸说起，几百亿年前，在大爆炸发生的瞬间，时间、空间和物质三位一体，组成了宇宙。从此，宇宙以它巨大而神秘的力量吸引着无数的科学家探寻这其中的奥秘。爱因斯坦相对论的诞生将宇宙学推向了全新的高度，在此后的几十年中，暗物质、暗能量、宇宙红移、宇宙膨胀等该领域的重大发现数次印证着人类对于宇宙研究只增不减的热情。宇宙的尽头有着怎样的秘密？人类的未来又将何去何从？这些都是宇宙学将要深入并持续探讨的内容。

该课程从弗里德曼-勒梅特-罗伯逊-沃克的膨胀宇宙学模型开始，简单介绍宇宙历史上的主要时代和重要发现、重点回顾大爆炸模型及其粒子内容、探讨当前宇宙的主要组成部分，包括可见（重子）物质、暗物质和暗能量。学生们将通过该课程更好地理解宇宙膨胀、加速度原理以及红移现象等，进而能够预测宇宙未来的演变趋势和命运。

2. 教授介绍



Enrico Pajer 教授任职于剑桥大学应用数学和理论物理系、剑桥大学广义相对论研究中心，主要从事宇宙学、量子场论、弦理论和广义相对论等领域的研究，包括通货膨胀、大尺度结构、宇宙微波背景等。在此之前，他曾是康奈尔大学高能物理专业博士后、普林斯顿大学研究员、乌得勒支大学理论物理系教授及高级研究员。他的研究成果在理论物理领域具有重要意义，被广泛发表在学术期刊上，并在国际学术界产生了广泛影响。

3. 课程大纲

1. 太阳系与系外行星理论
2. 系外行星探测方法
3. 宇宙膨胀与行星诞生；行星探测历史
4. 宇宙组成；宇宙学红移；弗里德曼方程
5. 流体与状态方程；单组分与多组分宇宙
6. 暗物质模型；宇宙学距离
7. 暗物质、暗能量、加速膨胀
8. 星系团、旋转曲线、引力透镜
9. 宇宙微波背景；热历史
10. 事件视界与曲率；暴胀；原始扰动

课程八：《数学：抽象代数中的微积分与组合数学》

1. 课程介绍

抽象代数、微积分和组合数学是数学中重要且广泛应用的分支。抽象代数探索代数结构的一般性质，如群、环和域，为数学领域提供了丰富的抽象思维工具。微积分则研究变化和累积的概念，为自然界和科学现象的建模与分析提供了基础。而组合数学则关注离散对象的排列组合与计数，在信息科学、密码学等领域具有重要应用。

将抽象代数与微积分、组合数学结合，不仅为数学本身的深入研究提供了可能，还为实际问题的求解和数学在其他学科中的应用开辟了新的途径。例如，在密码学中，抽象代数可以用于设计强大的加密算法，而微积分则有助于分析数据流的变化趋势，组合数学则可应用于生成密码和密钥。因此，深入探索抽象代数、微积分与组合数学的交叉领域，将为数学研究和实际应用带来丰富的可能性。

通过本课程，学生将全面掌握组合数学、微积分和概率论的核心概念，并能灵活运用于商业和科学领域。课程旨在培养学生的数学建模和问题解决能力，使其能够利用幂和、排列、概率分布等工具分析实际业务和科学挑战。深入学习伽玛函数、椭圆积分等高级数学工具，以解决复杂问题，并在统计学、随机过程和机器学习中应用。通过综合课程，学生将能够理解不同数学分支之间的关联，为跨学科领域的实际问题提供创新的数学解决方案。

2. 教授介绍



Dan Ciubotaru 教授于 2014 年在学氛围而闻名于世的康奈尔大学数学系完成了自己的博士学位的学习，之后开始了长达数十年的研究和教学工作。Dan Ciubotaru 教授同时拥有中英美顶尖院校的教学经验。目前教授担任牛津大学数学系终身教授，同时担任牛津大学萨默维尔学院数学导师，负责考前辅导和纯数学理论辅导。自 2014 年以来，教授一直负责牛津大学萨默维尔学院招生官工作。

Dan Ciubotaru 教授的研究领域是表示论 representation theory，这是一个研究对称性的数学领域，同时教授还对局部朗兰兹对应关系框架下的还原李群和赫克代数的单元感兴趣。教授的研究最近得到了英国工程与物理学研究中心 (EPSRC) "新视野" 的资助。

3. 课程大纲

1. 组合数学
2. 无穷级数与生成函数
3. Zeta 函数与伯努利多项式
4. 微积分
5. 概率积分、 $\Gamma(1/2)$ 、双重积分
6. 伽玛函数: 功能方程、贝塔函数、椭圆积分及应用
7. 离散概率、条件概率、组合应用
8. 微积分与概率的高级主题
9. 微积分概念在伽玛函数中的扩展
10. 组合数学在机器学习中的应用

课程九：《应用数学：数值计算与统计分析模型》

1. 课程介绍

数值模型是指利用变量、等式和不等式以及数学运算等数学符号和语言规则来描述事物的特征以及内在联系的模型。小到数学结构表达式，大到带有图片和视频的各领域的模型，都可以叫做数值模型。数值模型作为数学分析的一种基本手段，在当今社会应用非常广泛，任何领域的模型搭建都可以运用到这个工具。例如在金融领域中，数值模型能够很好地将市场间的关系以及金融市场中存在的内在的逻辑联系表现出来，从而促进人们对于金融领域的掌控。

本课程提供了可以在计算机上使用 python/matlab 解决的数值建模和机器学习的例子。具体来说，教学主题包括介绍数值模型的本质和它们与分析模型的区别，数值方法和模型的历史，关键概念如离散化，插值和曲线拟合，数值微分和积分以及基本稳定性分析。我们简要介绍了人工智能模型，特别是机器学习，神经网络，聚类和决策树。研究项目将涵盖常微分方程或偏微分方程的数值解以及机器学习方法的应用。

2. 教授介绍



Anastasia Romanou 教授是哥伦比亚大学应用数学与应用物理系教授。她在 1999 年获得佛罗里达州立大学物理海洋学博士学位。同时她也是美国国家航空航天局 (NASA) 戈达德太空研究所 (GISS) 的研究学者。GISS 是 NASA 的地球太阳探险分支的部门实验所，是哥伦比亚大学地球机构的一个单位。教授目前的研究内容包括全球碳循环与气候、海洋大尺度环流、气候变率。教授参与了关于地球科学与空间应用的十年调查，提供了海洋生物学和生物地球化学社区对国家研究委员会为下一个环境监测和地球科学及应用的十年调查发布的 RFI 的初步投入。NASA 及其合作伙伴要求国家研究委员会 (NRC) 每十年一次展望未来 10 年或更长时间，并优先考虑研究领域、观测和进行这些观测的名义任务。

3. 课程大纲

1. 数值建模概述与定义
2. 线性方程与矩阵代数概念
3. 数值优化原理
4. 插值、曲线拟合、微分和自适应积分
5. 常微分方程 (ODEs) 及实际应用举例
6. 机器学习和人工智能
7. 数值建模中的统计方法
8. 时间序列分析与预测
9. 数值建模中概率与统计的实际应用
10. 数值方法在不同领域的应用

课程十：《进化与发展心理学：人类乐感演变下择偶和交友动机的发展变化》

1. 课程介绍

进化与发展心理学的交叉研究将为我们提供独特的视角，帮助解释为什么人们在选择伴侣和朋友时会表现出特定的偏好和行为。通过探究乐感、择偶和交友之间的关联，学生将更好地理解人类行为的深层次动机，以及这些动机如何在不同环境中塑造了我们的社交互动。本课程的目标在于深入了解乐感在人类进化中的作用，以及它如何影响人们对潜在伴侣和社交关系的选择。我们将分析不同历史时期和文化背景下，择偶和交友标准的变化，从中揭示人类社会与环境的相互影响。通过整合不同时间段的数据和研究成果，我们将逐步解析人类动机和行为在历史演变中的脉络。通过结合进化理论和心理学研究，我们将探索乐感、择偶和交友之间的紧密关系。这将有助于解释为何人们在选择伴侣和朋友时表现出特定的偏好和行为。我们的目标是深入挖掘人类行为的内在驱动力，以及这些动机如何在不同环境下塑造了我们的社交互动。

2. 教授介绍



哈佛大学心理学院终身教授，同时 Max Krasnow 教授还担任哈佛大学本科教学委员会委员和认知，大脑，行为研究所的联合创始人。他曾荣获哈佛校长基金的新晋学术研究奖，以及哈佛大学脑神经科学系的卓越教学奖。此外，他还是性格及社会心理期刊的审稿人。Krasnow 博士的研究聚焦于人类合作和社会行为机制的进化起源和计算设计。此外，他的工作还揭示了人类音乐心理学和空间认知的起源，为我们理解人类行为和心理提供了深入洞察。在哈佛大学心理学院，Krasnow 教授承担着多门课程的授课工作，包括《进化心理学》、《行为科学统计学》、《心理测量学》和《应用教育心理学》等。

3. 课程大纲

1. 什么是自然选择，为什么我们应该关注？
2. 进化心理学如何融入科学企业？
3. 为什么存在普遍的人类本性，它如何变异？
4. 为什么人类本性具有特定领域的先天性？
5. 环境适应、适应与适应主义计划
6. 大脑是如何计划和控制我们进食的？
7. 心理如何影响性伴侣的选择和约会行为？
8. 心理与亲属关系、亲密关系的关联性？
9. 心理如何影响我们的社交行为（一）？
10. 心理如何影响我们的社交行为（二）？

课程十一：《认知心理学与神经科学：抑郁及焦虑症等病理与脑神经的关联性》

1. 课程介绍

心理病理学是一门研究心理疾病以及引发心理疾病行为的学科。它的研究范围包括各种心理疾病的起因、发展、症状以及治疗等方面，并且对各种心理疾病进行划分与归类。需要特别指出的一点是心理病理学并不是仅仅研究精神病性心理障碍如精神分裂症等不同类型精神病的一门学科，而是涵盖了所有类型的心理疾病，如我们所熟知的焦虑症、抑郁症、强迫症等都心理病理学的研究范围内。基础心理学研究和知识课程，支持从机械角度理解人类精神病理学。

本课程从行为（学习和动机）和认知（记忆和注意力）的生物学基础开始，从计算的角度发展你对心理障碍的理解。我们涵盖了心理学的基本理论（学习和行为的动物模型），以了解计算理论（纠错和自由能原理）。这些与神经生物学的基础知识一起应用于基于人类心理的病理学。同时该课程也强调科学方法论和对技术和理论的理解。

2. 教授介绍



牛津大学实验心理学终身教授，Robin Murphy 教授也是牛津大学基督圣体学院招生办成员和计算精神病理实验室牛津大学负责人，该实验室得到了英国经济与社会研究理事会（ESRC）和英国生物技术与生物科学研究委员会（BBSRC）等国家级机构的资助。教授在学术界的贡献不仅限于实验室工作，还扩展到了学术出版领域。他担任《实验心理学期刊：动物学习与认知》的顾问编辑，为该领域的学术发展做出了重要贡献。此外，教授已发表了 50 多篇涵盖动物学习、人类学习、注意力、推理以及学习计算特性的科学论文和章节，这些研究成果在学术界产生了广泛影响。

3. 课程大纲

1. 实验心理学与人类行为的联想分析
2. 预测误差和学习的神经生物学
3. 仪器学习
4. 人类心理病理学和个体差异
5. 抑郁症
6. 恐惧与恐惧症
7. 安慰剂和诅咒剂，厌食症和进食障碍
8. 精神分裂症和注意力障碍
9. 法医心理学：精神病态
10. 犯罪心理学：犯罪行为 and 性罪犯

文科

课程一：《语言学：文字符号在人类语言与翻译中的逻辑关联》

1. 课程介绍

语言对每个人来说都是不同的，因为每一个图案，符号，单词，字体对于每个人都有着不一样的含义。比如双手合并在日本的文化中是表示感谢的意思，而在西方国家人们会认为这个动作和宗教祈祷个人修为相挂钩。除了文化差异让每个人理解方向不同以外，个人的经历也会造成很大的差异，毕竟内向外向性格的人，激进和保守态度的人都是因为经历不同才会对于不同的处世原则进而语言在他们心中对应的事物也不同。便是因为有了些许这般的变化，语言就文字本身的含义而言是不断进化的。

在这门课程中，我们研究了一系列不同于语音的编码系统：所有主要类型的文字系统（包括汉字、苏美尔楔形文字、埃及象形文字和玛雅字形），通过目前的数据追踪这些系统的发展，因为表情符号作为语言编码的一种手段占据非常重要的位置。很明显，这些系统在语义和语音描述之间不断进行协商：一端是纯粹的表意符号，而另一端是试图捕捉声音的准确发音，事实上，几乎每一个系统都处于两者之间。这些都是每个编码系统必须做出的选择和权衡。该课程将为学员提供研究方法的知识，这些方法可用于理解语言学和相关领域的关键概念，如声学、心理学和人类学，学会如何整合跨时间和空间的语言的多样性，使用语言作为一种信息，了解人类历史和文化理论，语言学习和大脑的生物机制，以及语言在身份结构中的社会用途。

2. 教授介绍



伦敦大学学院终身教授，Andrew Nevins 教授于 2000 年获得麻省理工学院认知科学与计算机科学双学士学位，并于 2004 年在该校获得语言学博士学位。在 2008 年至 2010 年期间，他在哈佛大学担任语言学终身教授，自 2012 年起担任伦敦大学学院语言学终身教授。他在学界的影响力显著，担任美国语言学会项目委员会联合主席以及牛津大学理论语言学高级顾问，同时也是美国国家科学基金会评审员之一。2019 年，Andrew Nevins 教授受浙江大学特聘担任该校“求是”荣誉教授。他的主要研究方向包括语言学、认知与计算心理学、人类学、神经科学以及生物心理学等多个学科领域，研究兴趣包括音韵和形态理论；少数语言对语言学理论的贡献；新兴手语、连词一致和省略、元音和辅音和谐等。

3. 课程大纲

1. 写作系统的语言学：音节文字与表意文字
2. 写作系统的语言学：辅音与元音
3. 哨语和鼓语的语言学：音调与音段
4. 手语和手势的语言学：表意性、发音和转录
5. 图像的语言学：洞穴艺术与表情符号
6. 文学的语言学：口头艺术中的语言
7. 写作系统的演变：从古代文字到数字通信
8. 新的前沿：极简主义、连接主义和动物语言学
9. 认知革命与语言的数学基础
10. 结构主义、跨语言的普遍性和收敛证据

课程二：《教育学：K-12 儿童驱动学习的创新教学策略与教育政策》

1. 课程介绍

乌尔里希·伯泽尔在《有效学习》中强调：“学会‘如何学习’，将是专家们所说的‘终极生存技能’，这是现代社会超越其他一切技能的关键能力。”这一观点鲜明地指出，学会如何学习比掌握特定知识更为重要。未来的人才需具备两种能力：一是解决“非结构化问题”的能力，也就是能够解决那些没有现成答案的问题。二是洞察信息的能力，也就是能够根据现有信息，发现别人看不到的内在联系，提出新的见解。这不仅意味着学生需要获取知识，更需要掌握学习的方法、策略和技能，以应对未来不断变化的挑战。

本课程旨在通过提高对个人学习理论的理解，建立成熟的学习模型，重新审视高效学习的概念，并结合过去与现在的研究，为 K-12 儿童驱动学习提供前沿的教学策略和教育政策，以推动教育领域的持续创新与发展。

2. 教授介绍



宾夕法尼亚大学终身教授，Sarah Kavanagh 教授是宾夕法尼亚大学教育学院终身教授，是 Collaboratory for Teaching and Teacher Education 的主任和宾州费城教育局学习实验室教学研究负责人。她还曾任华盛顿大学导师实验室（K-12 学校）首席研究员。她的研究主要集中在帮助教师把正义和平等的信念转化为实际教学实践上。她的研究得到了斯宾塞基金会、詹姆斯 S. 麦克唐纳基金会和卢卡斯教育研究等组织的资助，她曾是《美国教育研究杂志》和《阅读研究季刊》等领先教育研究期刊的编辑委员会成员。除其他知名学术期刊外，她的研究还发表在《美国教育研究杂志》、《教育研究者》、《认知与指导》、《教师学院纪录》、《教师教育杂志》和《教学与教师教育》等期刊上。她还合著了《基于项目的学习的核心实践：教师和领导者指南》一书。

3. 课程大纲

1. 了解你自己的学习习惯与理论
2. 把学习理解为一个行为改变的过程
3. 把学习理解为一个认知过程
4. 把学习理解为一个建构现实的过程
5. 把学习理解为一个文化变迁的过程
6. 把学习理解为一个生态发展的过程
7. 了解学习的动机从何而来
8. 如何培养高情商及其在学习环境中的作用
9. 学习理论如何影响老师的教学方式
10. 我们到底如何去学习的自我反思

课程三：《探源“一带一路”历史渊流：丝绸之路沿线古代文明的交流与发展》

1. 课程介绍

丝绸之路，通常指的是陆上丝绸之路，但更广泛地可分为陆上丝绸之路和海上丝绸之路。丝绸之路的重要性远超单纯的商业贸易，它作为不同文明之间的桥梁，为各类文化、社会和历史背景的人们创造了相互了解和交流的机会。丝绸之路不仅促进了丝绸、香料和宝石等商品的交换，还推动了知识、艺术、哲学和信仰的传播。

本课程旨在达成以下几个关键目标：1) 深入探究丝绸之路的发展动因及其组织运作机制；2) 深刻洞察丝绸之路引发的长期全球互动及其影响；3) 培养学生处理和解释主要证据的能力；4) 积累写作经验，培养撰写条理清晰论点的能力。通过实现这些目标，本课程将揭示丝绸之路的形成与影响机制，提供对全球历史和文化交流的深入理解。同时，课程还将提升学生处理历史证据和撰写清晰论述的能力，为他们提供丰富的学术体验和研究方法。

2. 教授介绍



芝加哥大学终身教授，Richard Payne 教授目前是芝加哥大学历史学院终身教授，研究亚洲历史文化领域最杰出的学者，毕业于普林斯顿大学并获得历史学博士学位。Richard Payne 教授是美国文化历史研究领域最高奖项雅克·巴尔赞奖(Jacques Barzun Prize)的获得者，他的著作“A State of Mixture: Christians, Zoroastrians, and Iranian Political Culture in Late Antiquity”获得了历史学界的广泛赞誉，他还曾获如美国大学优等生荣誉学会、德国 DAAD 等协会颁发的多项重要文化、历史类奖项。Richard Payne 教授的突出之处在于他的跨学科方法，他将历史分析、历史研究和文化人类学研究相结合。他精心研究原始资料和数据，揭示了不同文化和民族群体之间复杂的文化融合，为理解古帝国社会动态提供了更深层次的理解。

3. 课程大纲

1. 丝绸之路的起源
2. 游牧文明与游牧政治经济的考古学
3. 帝国与欧亚互动
4. 游牧帝国主义：普里斯库斯关于波斯人和匈奴
5. 大陆商业网络：索格迪亚人
6. 横跨印度洋的商业网络，第一部分
7. 横跨印度洋的商业网络，第二部分
8. 丝绸之路上的沿线文化，第一部分
9. 丝绸之路上的沿线文化，第二部分
10. 伊斯兰教的兴起

商科类

课程一：《行为经济学：非理性消费行为及心理变化对社会结构的影响》

1. 课程介绍

行为经济学是研究个体决策中非理性因素的学科，通过揭示决策心理和行为模式，为经济学领域提供新的理论视角。它帮助决策者和企业更准确地预测市场行为、优化决策并提高效率。此外，行为经济学还促进了社会的可持续发展和经济效益的提升。通过深入研究行为经济学，我们能够更好地理解人类行为背后的动机和机制，为实现经济社会的繁荣和进步做出重要贡献。

本课程将深入探讨行为经济学与微观经济学、博弈论的关系，以及行为经济学相关的理论与应用。学生将学习如何分析和解读个体决策中的非理性因素，并探索行为经济学在消费者行为中的重要应用。通过实践案例和研究论文的学习，培养学生批判性思维和问题解决能力。

2. 教授介绍



Andrea Bernini 教授现任牛津大学三一学院经济学系教授，并在牛津大学获得了经济学博士学位和经济学硕士学位，曾在哈佛大学担任研究员。他曾为世界银行集团、高盛集团、英格兰银行和联合国开展经济政策研究。Andrea 教授的研究兴趣集中在政治经济学和经济史的交叉领域，研究政策对代表性、选举权和社会动荡的影响。他目前的研究是调查多数群体如何对赋予少数群体权力的政策干预措施做出反应。

3. 课程大纲

1. 行为经济学导论
2. 数量经济学、统计方法和实验证明
3. 动机与激励
4. 信任、社会规范
5. 快速思考和启发式
6. 跨期选择
7. 行为发展经济学与政策影响
8. 行为经济学与博弈论
9. 行为经济学在营销和消费者行为中的应用
10. 应用行为经济学

课程二：《数字经济学：新兴经济模式如何塑造当代社会》

1. 课程介绍

现如今人们常常将资本主义和经济发展联系在一起，这暗示着经济资本已成为世界上最主要的经济模式。但它正被各种新一代的经济模式所取代。尤其受到疫情的影响，我国也已经把依赖外贸发展为导向的政策转向为经济内循环发展。这些新兴的经济模式通过激活替代性的无形货币和其他无形货币及资本形式，扩展并加强了商品、服务、思想和财产的交换和流通，为未来社会的经济发展奠定了新的基础，提供了新的理念。

经济学构建了社会的秩序，同时也是社会流通和交换的机制和形式，经济之所以可以持续发展，不仅仅是因为它不是一个简单的学科，更是因为它是一种思维模式，思维的不断进步才是经济持久发展的源动力。不同于传统的经济体系分析，该课程将重点探讨以下问题：不同的经济模式是如何在不断发展的商业实体中得到实现的；为了应对当今时代新的挑战和社会需求，经济体系是如何演变的等等。

2. 教授介绍



Robert Lyon 教授的研究和教学重点集中在商业与社会的交叉领域。在担任纽约大学 Stern 商学院教授的 15 年中，他主导并设计了该校本科学生的必修专业课程《商业与公众》和《文化与商业》。同时，他创立并指导了 Stern 社会解决方案项目实验室（SSP），这是一个为本科生设计的创新型研究项目，该项目旨在解决重要的社会经济问题以及新兴企业规划。近年来，Robert Lyon 教授设计并教授了关于共享经济、循环经济、下一代世界经济模式、社会企业和现代全球经济中的强迫劳动和奴役等课程。2021 年新增的课程包括《金融文化》和《美国职业联赛体育管理》。Robert Lyon 教授的研究兴趣主要集中在商业及其公众关系、文化与商业发展、新世界经济模式的利与弊、公益企业（NGO）的运营模式等等。

3. 课程大纲

1. 21 世纪经济体系的分析
2. 平台经济的崛起
3. 循环经济
4. 共享经济
5. 注意力经济
6. 不断演进的经济模式下的工作未来
7. 社会目的组织
8. 自然资本与环境经济学
9. 全球变暖与碳减排
10. 可持续商业实践

课程三：《经济学：博弈论在数字经济中的市场竞争策略》

1. 课程介绍

随着互联网在全球的不断普及和电子商务的发展，现代消费市场变得越来越数字化，这些市场与经济学课程研究的传统市场有很大的不同：一些商品或是服务是以很大折扣甚至是免费提供的。例如新闻网站不收取读者费用，或是 Facebook 不收取使用该平台的用户费用。然而一些商品即使是零成本，它们的供应却很受限，例如电影、音乐等。目前，在线零售通常被少数大型市场或平台所主导，如亚马逊、Ebay 或淘宝。消费者的关注点、购物倾向和消费者的私人信息是数字化市场的核心要素。

本课程主要带领学员了解和学习近年来蓬勃发展的互联网市场的经济研究，涉及互联网定价、双边平台、搜索引擎，目标广告和客户数据等相关知识。通过本课程，学生将：

1) 全面了解互联网时代的经济学：网络市场中的关键指导思想是什么？企业在网络市场中相应面临的监管问题有哪些？2) 熟悉最新的互联网经济学研究现状和成就；3) 学习如何找到研究主题并开展课题研究；4) 分组做独立研究：案例调查或构思论文，理论建模或实证研究项目。

2. 教授介绍



Alexei Parakhonyak 是牛津大学经济系和林肯学院的副教授。Parakhonyak 的研究重点是消费者行为、产业组织和博弈论的各个方面。他在顶级经济学期刊上发表了多篇论文，主题包括消费者搜索市场、定价策略以及竞争对市场结果的影响。他还积极参与组织本领域的会议和研讨会，并担任多家经济学期刊的审稿人。Alexei Parakhonyak 教授在俄罗斯下诺夫哥罗德高等经济学院获得经济学学士学位，并以优异成绩毕业。随后，他又在莫斯科高等经济学院完成了经济学数学方法硕士学位，同样以优异成绩毕业。之后，他在鹿特丹伊拉斯谟大学和廷伯根研究所攻读经济学博士学位他在顶级经济学期刊上发表了大量论文，并在世界各地的会议上介绍自己的研究成果。在加入牛津大学之前，Parakhonyak 曾在莫斯科高等经济学院和鹿特丹伊拉斯姆斯大学担任学术职务。他还因其研究和教学工作多次获奖，彰显了他对经济学领域的贡献。

3. 课程大纲

1. 博弈论：纳什均衡，子博弈精炼均衡，库诺特和伯特兰寡头垄断
2. 寡头垄断与离散选择：Perloff-Salop 模型
3. 在线平台：网络效应，单边平台与双边平台，先有鸡还是先有蛋的问题
4. 在在线平台上销售产品
5. 平台竞争与平台兼容性
6. 互联网价格分散，价格比较网站
7. 产品版本化
8. 平台设计，产品多样性，评分，基于行为的定价
9. 搜索引擎：点击付费，搜索偏差分流，数据作用
10. 位置拍卖：广义第二价格拍卖和 VCG 机制

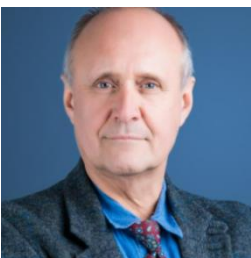
课程四：《金融学：金融计量经济学的的数据预测模型与分析方法》

1. 课程介绍

实证金融重点是通过实际数据和经验研究来理解金融市场和金融行为。它强调利用统计、计量经济学和数学工具，分析和解释金融市场中的现实情况，以揭示金融决策和市场行为的规律。实证金融的发展使金融领域更加注重数据分析和实际市场情况，有助于提高决策的准确性和风险管理的效率。它不仅在学术研究中具有重要作用，还在金融机构、政府监管部门和投资管理公司中有着广泛的应用，有助于更好地理解 and 应对金融市场的挑战。

本课程是对实证金融研究的介绍。它旨在使学生了解金融市场实证研究的当前问题，方法和结论。将强调模型和方法以及经验结果及其解释。在整个过程中，我们将使用标准普尔 500 指数和上海综合股价指数，其时间序列如下所示。这些数据的一般特征是什么？我们如何看待股价变化？股市现在的运作是更好还是更糟？

2. 教授介绍



Oliver Linton 教授是一位杰出的经济学家，因其在计量经济学和实证金融学方面贡献而闻名。他目前是剑桥大学政治经济学教授和剑桥大学三一学院院士。1983 年获得伦敦政治经济学院数学学士学位（一等）；于 1991 年获得加州大学伯克利分校经济学博士学位，1988 年获得耶鲁大学硕士学位，1986 年获得伦敦政治经济学院计量经济学和数理经济学硕士学位。1991 年至 1993 年，他以牛津大学纳菲尔德学院初级研究员的身份开始其学术生涯。之后，Oliver Linton 教授在耶鲁大学伦敦政治经济学院担任过多个职位，包括经济血、统计学和计量经济学教授。

Oliver Linton 教授的研究涉及计量经济学的多个领域，包括时间序列分析、非参数和半参数方法以及金融计量经济学。他开发了创新的统计技术来分析经济和金融数据，他的工作对该领域产生了重大影响。

在他的职业生涯中，Oliver Linton 教授在顶级学术期刊上发表了大量论文，为计量经济学和实证金融学领域做出了重大贡献。他的研究重点是开发用于分析经济和金融数据的统计方法，尤其侧重于非参数和半参数技术。

3. 课程大纲

1. 金融和统计背景
2. 有效市场假说
3. 基于自相关的有效市场假说检验
4. 市场微观结构
5. 事件研究分析
6. 投资组合选择和资本资产定价模型 (CAPM)
7. 固定收益或无风险资产
8. 现值关系
9. 测量和建模时变波动性
10. 研究项目：七个步骤

课程五：《金融学：投资组合理论与企业项目估值实践》

1. 课程介绍

财务估值是指对一个企业的价值进行定量估计的过程。投资者可以根据企业的估值来判断是否值得投资，以及投资的风险和回报预期直接影响融资的规模和条件。在并购和兼并交易中，财务估值是决定交易价格的关键因素。买方和卖方都需要对企业的价值有清晰的认识，以确保交易公平合理。财务估值是投资者、财务分析人员、基金公司、证券公司、金融分析师等必须掌握的能力！

该门课程是较为基础财务估值课程。本次课程将通过向学生讲述金融市场和经济之间关联，以及公司是如何组织和发展，引出课程的主要内容即公司财务遇到的主要问题都有哪些，我们又该如何去解决它们。具体通过向学生讲解利率、投资组合、公司及项目的估值方法，最后使学生站在公司决策者的角度，运用所学知识来解决企业问题。

2. 教授介绍



Raghavendra Rau 教授是剑桥大学 Judge 商学院的金融系终身教授，也是剑桥替代金融中心 (CCAF) 的创始人兼学术主任。在加入剑桥大学之前，Rau 曾在多所国际知名院校任教，包括加州大学伯克利分校、加州大学洛杉矶分校和普渡大学等。他的研究兴趣重点在投资者和企业如何获取和利用信息。他曾担任欧洲金融协会主席、2023 年金融管理协会在芝加哥的年会程序主席；曾任旧金山全球最大的资产管理公司巴克莱全球投资者 (BGI) 主管；是《企业金融杂志》等专业期刊的副编辑。Rau 教授在金融和经济学领域具有深远的影响力，其研究和论文被《纽约时报》、《华尔街日报》、《经济学人》和《金融时报》等顶级金融媒体多次引用和转载。他也被频繁受邀在全球各大研讨会和学术会议上发表主题演讲。

3. 课程大纲

1. 金融市场与公司的目标（上）
2. 金融市场与公司的目标（下）
3. 利率与债务工具与股票和指数的价值评估
4. 计算投资组合的回报和风险
5. 公司和项目估值
6. 项目决策规则
7. 类比公司估值
8. 资本结构理论
9. 资本成本计算
10. 将所有内容整合，从零开始估值公司

课程六：《金融工程：基于统计套利的量化交易分析》

1. 课程介绍

自 20 世纪 90 年代以来，数学、金融、计算机及全球经济呈现融合趋势。货币市场每天的交易量达到 2 万亿美元，诸如期权、互换、交叉货币证券等复杂金融工具的交易非常普遍。可以讲，自 1973 年 Black-Scholes 公式出现以来，金融界被大量丰富的数学工具和模型所包围。21 世纪金融数学领域如 Kurzweil 加速回报率所描述的那样增长更为迅速，从业人士们也开始运用金融数学的思考模式对大量的市场交易活动进行应用分析。

金融数学作为一个重要的学科，涉及着在金融领域设计和分析各种产品，旨在提高市场效率并建立降低风险的机制。本课程深入介绍了这些现代概念和定量金融的计算技术。主题包括债券市场的基本结构，如收益率曲线和利率期限结构、套利的数学公式和基于无套利的定价技术、Cox-Ross-Rubinstein 的经典二项式模型、广泛使用的 Black-Scholes 公式、历史波动率和隐含波动率以及动态编程。还讨论了许多实用的金融工具，如虚值看涨期权和看跌期权，以及欧式期权、美式期权和障碍期权之间的区别。

2. 教授介绍



Mete Soner 教授是控制论、几何测度论大师 Wendell Helms Fleming 的学生，当然自己也是控制论的权威代表，因其优异的表现，获得美国国防部资助读博，并于 1985 获得布朗大学博士学位。目前担任普林斯顿大学运筹学和金融工程系主任和终身教授，普林斯顿大学 Bendheim 金融中心和应用与计算数学项目成员，教授曾是运筹学和金融工程系建系以来第一个 Wythes' 55 Professor。他的教学生涯已近 40 年，足迹遍布欧美大陆，桃李满天下。Soner 教授的研究方向主要是关于不确定性下的决策，包括关于随机最优控制、马尔科夫决策过程、非线性偏微分方程、概率论、数学金融和金融经济学的相关问题。

3. 课程大纲

1. 货币的时间价值、债券和利率
2. 远期合约、期货和套利策略
3. 二项式模型：一步与二步案例
4. 多步二项式模型
5. 基于 Python 的定价计算方法
6. 动态规划
7. 连续时间的 Black-Scholes 模型
8. Black-Scholes 公式
9. 基于蒙特卡洛模拟的定价计算
10. 债券分析：久期、凸性和免疫策略

课程七：《商业分析：基于回归分析与最优化的商业建模与决策制定》

1. 课程介绍

分析是使用数据洞察力和其他量化方法来增强决策的实践。从业务的角度来看，对于成熟的公司来说，不断优化业务操作是非常重要的。公司可以使用分析来系统地评估资产、产品和运营团队的性能，以保持一条健康的提高盈利能力的道路。一般来说，商业分析领域为决策者和分析师提供了分析和改进公司运营的工具。

本课程将让学生系统的学习如何使用数据分析的方式来进行商业分析，从制定细致的数据分析计划开始，引导学生以数据收集为突破口，采取科学的方法对数据进行处理，以数据驱动为导向，评估企业中研发能力、运营能力等，发现并根据数据分析的结果，提出相应的建议，以应对现实世界中商业活动中的种种挑战。

2. 教授介绍



Cosimo Arnesano 教授是一位博学多才的多学科科学家和学者，知识广博，涉及生物学和生物化学、物理学和光学、统计学和数据科学、电子学、生物医学成像以及商业、项目和运营管理等领域。他拥有能源与环境工程博士学位、生物医学工程博士学位以及工商管理硕士学位，教授曾在 ThermoFisher Scientific、Zeiss Microscopy 等公司担任要职，拥有非常丰富的行业经验。

3. 课程大纲

1. 统计学基础回顾：数据类型与假设检验
2. 相关性分析与回归分析
3. 高级回归分析：多元回归与虚拟变量
4. 线性优化：线性规划及其图解法
5. 高级优化技术
6. 决策分析方法：决策树应用
7. 蒙特卡罗模拟：风险分析与应用
8. 大数据与数据科学概览
9. 机器学习与 AI 基础：分类模型与神经网络
10. 机器学习与 AI 在商业中的实际应用

课程八：《管理学：创业管理中的市场机遇探寻与创新策略》

1. 课程介绍

在一个团队中，学生们将产生一个想法，使用商业建模技术来“充实”这个想法，并定义一个新的创业机会，对他们的新创业概念是否可行和值得追求进行基于研究的评估，并“推销”他们的想法。本课程的主题将包括：创意的产生、商业模式的发展、市场定义、客户发现、竞争分析、资源开发和风险分析。

这门课程是为有兴趣学习如何研究一个新市场机会的想法的学生开设的，这个想法可能会形成一个新的创业企业的基础。本课程旨在培养研究和分析新企业潜力所需的分析和概念技能。研究过程包括识别、评估和决定是否追求特定的市场机会。此外，该过程涉及分析与相关新企业相关的可取性、可行性和可行性风险。

2. 教授介绍



Matthew Grimes 教授任职于剑桥大学 Judge 商学院。教授的研究方向是创业和可持续发展，着重研究个人和组织通过创业创新方式、引入和维持积极的社会变革的方法，通过研究促进创新和创新管理的背景和个体因素。Grimes 教授曾荣获第 13 届社会企业家年度会议最佳论文奖，这一奖项表彰了他在社会企业家精神方面的杰出研究贡献。此外，他还获得了 Academy of Management Journal 的最佳评审奖，体现了他在学术评审和研究指导方面的卓越能力和公正性。在剑桥大学，他通过教学和研究，培养了大批未来的企业家和学者，并推动了创业教育的发展。作为创业中心的联合主任，Grimes 教授领导了一系列创新项目和研究计划，旨在支持和发展新兴企业，促进创业生态系统的健康成长。他的多领域成就和跨界影响力，使他成为学术界和企业界备受尊敬的领袖人物。

3. 课程大纲

1. 商业模式画布与市场机会识别
2. 市场营销中的价值主张与客户关系管理
3. 客户细分与市场定位
4. 客户调研、市场研究与 MVP 开发
5. 销售管理与获客渠道优化
6. 竞争与外部环境分析策略
7. 创业融资渠道与资本获取
8. 利用创新解决社会和环境问题
9. 社会创新的商业模式探索
10. 企业社会责任与问责机制

课程九：《商业分析与市场营销：通过数据分析探究消费者决策及品牌传播》

1. 课程介绍

如何低成本、高效率、大幅度推广企业和产品？如何有效地将客户点击率真正转化为成交率？如何有效地精准地控制企业营销成本？如何让企业营销推广战略对同行以及竞争对手有很好的保密性？具备集成性、多媒体、跨时空、交互式、超前性、高效性、经济性等特点的数字营销能更好地帮助企业解决这些问题。在数字化的现代社会，数字营销这一借助于互联网络、电脑通信技术和数字交互式媒体来实现营销目标的营销方式，不断创新，成为众多企业的主要营销方式和发展趋势。

本课程旨在提供有关数字营销中使用的工具和方法的工作知识，包括营销策略和分析。每节课将包括理论介绍，然后是应用分析，包括案例研究和真实世界的的数据，以实践数据分析。在本课程结束时，学生应该对现代数字营销格局有深入的了解，并能够应用分析工具做出明智的营销决策。本课程旨在为学生在数字营销领域的成功职业生涯做好准备。

2. 教授介绍



Przemyslaw Jeziorski 教授是加州大学伯克利分校哈斯商学院市场营销学终身教授。他还担任 Egon & Joan Von Kaschnitz 杰出工商管理教授。拥有超过 15 年的研究和教学经验，在定量营销、产业组织和应用微观经济学方面赢得了声誉。Przemyslaw Jeziorski 教授在多个顶级学术期刊上发表过重要文章，包括《市场科学》、《管理科学》和《兰德经济学杂志》。此外，他还担任国际期刊《管理科学》、《定量营销与经济学》的副主编，以及《市场营销科学》编辑委员会成员。

3. 课程大纲

1. 市场营销导论：品牌资产与 4Ps
2. 目标市场选择与品牌定位
3. 市场调研与定位分析
4. 预测模型与营销分析
5. 定价策略与需求分析
6. 客户流失管理与预测分析
7. 在线广告与网络分析
8. 移动营销策略与应用
9. A/B 测试基础与方法
10. A/B 测试案例分析与应用

课程十：《政治经济学：宏观政策与经济交互研究》

1. 课程介绍

世界正在以惊人的速度发生变化。据高盛预计，到 2025 年，中国经济将赶超美国。一些经济学家也推测，到 2045 年，中国经济将是美国的两倍。值得注意的是，这些预测都发生在西方金融危机之前。中国在世界舞台的重大变化预计将以两种基本方式出现，首先中国是一个拥有 13 亿人口的巨大发展中国家，过去 30 年以每年约 10% 的速度增长，预计在未来十年将成为世界最大经济体。因此它将成为现代第一个实现世界最大经济体的发展中国家。其次，这也是近代以来的第一次，由非西方国家获得经济主导地位。

在本课程中，我们将研究中国与世界经济关系的主要历史和当代发展。我们将特别强调自 20 世纪 80 年代末和中国改革开放初期以来所发生的事件（特别关注目前正在形成的动态）。在此过程中，课程将涵盖广泛的主题，并强调中国从全球经济中的局外人到目前作为全球经济中主要参与者的路径。

2. 教授介绍



Allen Carlson 是康奈尔大学政府系终身教授。他在耶鲁大学政治学系获得博士学位。本科毕业于科尔比学院（Colby College）。2005 年，他出版了《统一中国，融入世界》一书：改革时代中国主权的保障》一书由斯坦福大学出版社出版。他还在《当代中国期刊》、《太平洋事务》、《亚洲政策》和《国家与民族主义》上发表过文章。此外，他还为美中关系全国委员会和华盛顿东西方中心出版过专著。2004-2005 学年，卡尔森是北京大学富布赖特-海斯学者。2005 年，他被选中参加全国委员会的公共知识分子项目，目前担任康奈尔大学中国亚太研究项目及其东亚项目的顾问。卡尔森目前正在开展一个项目，探讨中国与国际体系其他国家新兴关系中的非传统安全问题。他最近的著作有合编的《当代中国政治》（Contemporary Chinese Politics）：New Sources, Methods and Field Strategies》（剑桥大学出版社，2010 年）和《New Frontiers in China's Foreign Relations》（列克星敦，2011 年）。

3. 课程大纲

1. 国有企业在中国经济发展和融入全球经济中的作用
2. 创新与科技政策对其在全球经济中的竞争力的影响
3. 中国经济的崛起：参与方的权力转移与平衡战略
4. 刺激增长：加入 WTO 以及应对意外后果
5. 2008 年国际金融危机后的新兴经济大国
6. 中国与世界其他国家的经济关系
7. 当前中美经济关系
8. 贸易战动态：中国对经济挑战的回应
9. 中国经济发展对地区安全的影响
10. 中国与世界其他国家经济关系中的未来问题

备注：开课教授安排有小幅调整的可能性。