

序号	课程号 (清华大学内部使用)	课程名 (*)	Course Title*	开课单位 (*)	总学分 (*)	总学时	考核方式	授课语种	课程负责人	教材	参考书	课程内容简介	Course Description	适用院系与专业	教学目标
1	00160093	统计学引论：数据分析的科学和艺术	Introduction to Statistics: the Science and Art of Data Analysis	工业工程	3	48	考试	中文	邓婉璐		Statistics, 4th Edition, W. W. Norton. 2007. D. Freedman, R. Pisani, R. Purves. Statistics: The Art and Science of Learning From Data, 3rd Edition, Pearson Prentice Hall. 2012. A. Agresti and C. A. Franklin. Stats: Data and Models, 4th Edition, Pearson. 2015. R. D. De Veaux, P. F. Velleman, D. E. Bock.	在当今这个“大数据”的时代，理解数据分析的基本思想，掌握数据分析的基本方法，正确解读数据分析的结论，已经成为每一个公民都应具备的基础素质。作为数据科学最重要的支柱，统计学的思想、理论、方法和技术在数据分析中有着不可替代的重要作用。掌握统计学，需要在思想方法、分析技术和实际应用三个层面有全面的理解。在我国的统计教育实践当中，由于复杂的历史原因，往往对统计学中具体的“分析技术”非常强调，但对于统计学的“思想方法”和“实际应用”常常重视不够。本课程将着重以统计思想为导入，展示统计对各层面的应用和影响为目标，深入浅出地介绍统计学的思想、方法和案例，以及如何通过 R 软件实现实际应用。本课程若作为本科生的“第一门”统计课，将帮助学生有效建立正确的统计学观念和概念体系，为今后更为深入地学习统计学“技术方法”打好基础；若作为本科生的“最后一门”统计课，将帮助学生在不涉及具体细节“数学技术”的前提下，有效建立正确的统计直观和数据思维，对其今后的学习和工作都将大有裨益。课程将从统计学历史讲起，逐步介绍数据的展示与获得、统计模型与推断、数据科学等，最后介绍一些与不同领域中的应用	This course develops from the mind in statistics, spreads to statistical methodology and cases with realization based on R, with goals of demonstrating corresponding application and influence in different aspects of the whole society. Following the introduction of history, we will introduce methods for collecting and summarizing data, techniques for statistical modeling and making statistical inferences, data science and its connections with statistics, and different advanced topics related to applications in different fields, such as biology, economy and industry.	所有专业	本课程面向清华大学所有专业的本科生，目的通过本课程的教学，使学生全面了解统计学的基 本思想、基本原理和基本方法，通过案例教学培养学生运用统计方法分析、解决、处理相关实 际问题的基本技能和基本素质。

												紧密结合的专题。			
2	00740262	工业数据挖掘与分析	Industrial Data Mining and Analysis	计算机系	2	32	考试	中文	徐华		[1]人人都是产品经理.苏杰,电子工业出版社,2014年9月第三版,ISBN: 978-7-121-24295-3 [2]移动设计,傅小贞,胡甲超,郑元珑,电子工业出版社,2013年7月. ISBN: 978-7-121-20486-9 [3]杰出产品经理,唐杰,机械工业出版社,2016年7月. ISBN: 978-7-111-54372-5	2016年春节学期开始,《工业数据挖掘与分析》的讲授内容将做重大调整,主要针对当前互联网领域产品的快速发展变化,重点讲授“网络产品设计与数据分析”相关方面的内容。本课程将从移动互联网产品设计为切入点,讲授网络产品的设计及其基本知识,并贯穿讲授如何采用数据挖掘和分析的方法帮助我们完成一款优秀的网络产品设计的思想。 本课程主要针对未来立志从事网络产品设计与研发的同学而开设,全校本科生和研究生均可选学。 本课程从2018年春季学期开始,获得微软云全球 Top30 高校创新人才培养计划支持。微软公司将甄选互联网资深产品经理分享产品设计心得。同时课程将继续邀请 58 同城资深产品总监,网易产品总监,腾讯产品总监分享互联网产品设计的心得。		全校所有专业本科生和研究生	1) 掌握网络产品设计与数据分析的基本思想方法 2) 在互联网思维指导下,开展初级的产品设计工作 3) 3) 培养未来的网络(移动互联网)产品经理
3	01510022	工业系统概论	An Introduction to Industrial System	训练中心	2	32	考查	中文	徐伟国		中国经济结构问题研究,人民出版社,1981; #科学的社会功能,商务印书馆,1982; #历史上的科学,科学出版社,1959#计划未来: 科学学与科技政策专论,广西人民出版社,1992#沈鸿论机械科技,机械工业出版社,1986#论系	本课为工业生产概论(1)的接续部分,全课内容综合了能源、材料、化工、机械、汽车、电子、轻工和建筑等主要工业部类,并兼顾农业和服务业,构成正面展开工业系统的完整体系,打开学生从工科院系和工程学科吸取营养的大门。本课程体系开放,工程、经济、社会相融合,技术与产业相交叉,国内外情况兼容,寓认识论和方法论于工程实例,寓思想教育和养成教育于业务内容,注重培养学生思维的大	This course for the industrial production of the connecting part (1), the course content comprehensive main industry category materials, chemical, energy, machinery, automobile, electronics, light industry and construction, and both agriculture and service industry, a positive start complete system of industrial system, open the student nutrition door from the Faculty of Engineering science and engineering. The open system of the course, the integration of engineering, economy, society, technology and industry cross compatible with the situation at home and abroad, combine the epistemology and methodology in engineering practice, ideological education and develop education in business, pay attention to the cultivation of students'	所有院系	工业系统实践在知识、能力和价值塑造三个方面的培养

											统工程，湖南科学技术出版社，1988#确定性的终结，上海科技教育出版社，1998，	气，为融合不同文化创造新的理论、产品和服务打下良好的基础。课程采用课堂案例讲授、现场考察和网络合作探究三条线平行推进的教学模式，加强教学效果。教师课堂案例教学为主导，学生课下合作探究式学习为主体，产业参观调研实践为补充。听课—读书—实践环环相扣；训练—思考—交流步步深入。引导学生用讨论的心态听课，以课堂为导学，在读书、实践和合作探究中展开课程内容。	thinking atmosphere, for the integration of different culture theory, the creation of new products and services lay a good foundation. The course uses classroom case teaching, field investigation and network cooperation to explore the teaching mode of three parallel lines to promote the teaching effect. Teachers' classroom case teaching is the leading factor, and students' cooperative inquiry learning is the main part of the course, and the practice of industry visiting is complementary. Attending class reading practice is closely linked with each other; training thinking communication is deepening step by step. Guide the students to listen to lectures with the attitude of discussion, take the classroom as the guide, and carry out the course content in reading, practice and cooperative inquiry.		
4	01510152	现代加工技术与实践	Technology and Practice of Non-conventional Machining	训练中心	2	32	考查	中文	徐伟国		1.《精密与特种加工》，张建华编著，机械工业出版社，2003年； 2.《精密和超精密加工技术》，袁哲俊、王先逵编，机械工业出版社； 3.《特种加工》，刘晋春、赵家齐、赵万生编，机械工业出版社； 4.《先进电火花加工技术》，赵万生著，国防工业出版社，2003年10月； 5.《超声加工技术》，主编曹凤国，化学工业出版社，2005年1月。	现代加工技术包括理论、实践和讨论内容。 1. 课程理论内容是电火花成形与穿孔加工、电火花线切割加工、电化学加工、激光加工、超声波加工、电子束和离子束加工、快速成形、水射流切割和等离子弧切割等等一系列新型的工艺方法。 2. 课程实践内容是结合小型的项目制作，使得学生熟悉现代加工技术的技术及文化内涵； 3. 课程讨论内容让学生参与教师导引的课堂讨论，从而锻炼学生的实践能力和创新能力。	Non-conventional Machining technology including theory, practice and discussion content. 1. Curriculum theory content is electric spark forming and hole machining, electric spark linear cutting processing, electrochemical machining, laser processing, ultrasonic processing, electron beam and ion beam processing, rapid prototyping, water jet cutting and plasma arc cutting and so on a series of new type of process method. 2. Course practice content is combined with small project production, make the students familiar with modern processing technology and culture connotation; 3. The course discussion content to let the students to participate in teachers guidance of class discussion, thus exercise students' practice ability and innovation ability.	适用工程学科各专业	现代加工方法的知识层面、实践能力层面和创新能力的培养
5	01510162	制造工程体验	Experience of Manufacturing Engineering	训练中心	2	64	考查	中文	梁志芳		无	包括概论课、工程基础训练、项目导引训练和制造系统训练等教学环节：通过概论课环节了解工程制造、工程要素、工程素养，以及工程文化的基本概念及其内在关系，通过工程基础训练环节了解工程制造的基本方法，通过项目导引训练环节深入体验	Such sections are included in the course as the introduction, engineering fundamental training, comprehensive training leading by project and manufacturing system training. Through introduction course section, students will understand the engineering manufacturing, engineering factors, engineering accomplishment, as well as the basic concept of engineering culture and its internal relationship. Through the fundamental engineering training course	人文社科专业、工科专业学生	了解工程制造的基本方法，体验实际产品的生产制造过程，了解工程要素和工程素养的组成，了解工程文化的内涵，增强工程设计、工程制作和工程管理的综合素质。

												工程制造过程，通过制造系统训练体验工程要素和工程素养，在此基础上体验工程文化内涵。	section, basic methods and skill of the engineering manufactring will be developed. Through training leading by project course section, students will deeply explore the manufacturing process. Student will experience engineering factors and engineering accomplishment through manufacturing system engineering training section, and will experience engineering cultural connotation on the basis of experience.		
6	01510272	技术创新方法与实践	Technology Innovation Methods and Practice	训练中心	2	32	考查	中文	徐伟国		<p>1. 《创新方法教程》初级,创新方法研究会编著,高等教育出版社, 2012</p> <p>2. 《创新方法教程》中级,创新方法研究会编著,高等教育出版社, 2012</p> <p>3.成思源, 周金平, 郭钟宁, 技术创新方法——TRIZ 理论及应用, 清华大学出版社, 2014 年</p> <p>4. 《TRIZ 入门及实践》, 赵敏、史晓凌、段海波编著, 科学出版社, 2009 年;</p> <p>5. 《寻找 TRI 创意 TRIZ 入门》, 根里奇·阿奇舒勒原著, 科学出版社, 2013;</p> <p>6. 《创新的方法》, 赵敏、胡钰编著, 当代中国出版社, 2008;</p>	本课程主要通过讲授、讨论和体验等多种教学方式, 让学生熟悉科学技术的发展、了解多种创新思维方法, 掌握技术创新方法, 最终理解技术创新是一个科技、经济一体化的过程。课程首先运用教学讲授、讨论等教学组织模式, 使得学生学习到多种创新方法, 如试错法, 头脑风暴法等, 重点介绍 TRIZ 理论, 包括工程问题、创新原理、矛盾矩阵、分离法则、技术矛盾、物理矛盾、矛盾转化及应用、技术系统的进化法则等。其次, 运用实践教学环节, 使得学生理解和掌握技术创新是集市场需求、思想设计实现、关键问题求解、以及成果保护与分享的一种多阶段的决策过程。	<p>This course mainly through teaching, discussion and experience a variety of teaching methods, such as to make the students to be familiar with the development of science and technology, to understand a variety of innovative thinking method, to grasp the method of technology innovation, finally understand technological innovation is a process of integration of the science, technology and economic.</p> <p>Firstly use teaching and discussing mode, make the students learn a variety of innovative ways, such as the Trial and Error testing, Brainstorming, etc., focus on TRIZ theory, which including engineering, separation principle, innovation principle, contradiction matrix, technical and physical contradictions, transformation and application, technology system evolution laws, etc. Secondly, using the practice teaching, make students understand and grasp that the technological innovation is a multi-stage decision process which including market demand, design implementation, problem solving, achievements and share.</p>	理工、人文类	课程目标是让学生了解和学习多种创新思维方法, 通过设定问题的分析与解决, 训练创新思维的能力与习惯。

7	11510023	工业系统基础	Industrial System Basis	训练中心	3	54	考查	中文	汤彬		汤彬、叶桐、徐伟国、卢达溶主编，工业系统概论（第3版），清华大学出版社，2016年	课程性质： 课程定位为文化素质教育核心基础课程，主要面向大文科和理科等非工科本科生，属于理论实践类课程，采取大班上课 小班研讨的教学组织模式。 课程简介： 课程总体框架确定为“工程思维、实践本位、人文视角”。本课程以名家讲述产业系统为导引，以系统科学的基本定律为线索，以学生团队形式参与工程实践为载体展开内容，通过理论与实践相结合，使学生体验工程实践，了解工程系统，强化工程思维，感受工业文明，。 课程为3学分，分三个阶段进行，第一阶段：名家讲座，了解产业系统，提高工程认识；第二阶段：剖析产业案例，了解系统工程思维；第三阶段：开展团队小组研讨，实践工程项目。	The overall framework of this course identified as "engineering standard; overall thinking; economic and cultural perspective". The course uses industrial production as the carrier, the basic law of system science as the clue. The course constructs a systemthe through main industrial category and related engineering disciplines that helps students to contact the engineering practice and experience, to get the industrial arts and communication effect in a short period of time.	文科生、理科生必修课程	通过名家导引、产业案例研讨和小组探究实践等形式展开探究式自主学习，有助于非工科学生接触工程实际、获得工业体验、感受工业文明、了解工程系统、熏陶工程思维，同时强化严谨的工作作风、逻辑思维和团队合作精神。
8	31510042	工业生产概论(1)	An Introduction to Industrial Production(1)	训练中心	2	32	考查	中文	汤彬		汤彬，叶桐，徐伟国，卢达溶，工业系统概论（第3版），清华大学出版社，2016年	“工业系统概论”课程以工业生产过程为载体，以系统科学基本定律为线索展开内容，并与工业、经济、管理、社会、人文彼此交叉。通过理论与实践相结合，使学生达到接触工程实际、获得工业体验的效果，有助于在学习工业知识的同时升华工程思维和工程方法论。	The course takes the industrial production process as the carrier, takes the system science basic law as the clue, launches the content, and intersect with the industry, the economy, the management, the society and the humanities. Through the combination of theory and practice, the students can achieve the effect of contacting engineering practice and obtaining industrial experience, and help to sublimate engineering thinking and engineering methodology while learning industrial knowledge.	所有院系	通过理论与实践相结合，使学生达到接触工程实际、获得工业体验的效果，有助于在学习工业知识的同时升华工程思维和工程方法论。
9	34030064	生物医学电子学	Biomedical Electronics	生医系	4	64	考试	中文	高小榕		[1] The Biomedical Engineering HandBook, Second Edition.#Ed. Joseph D. Bronzino, Boca Raton: CRC Press LLC, 2000#[2] John G. Webster (Editor): Medical Instrumentation :	1、本课程的主要内容是介绍生物电放大的工作原理、主要模块构成、关键技术、发展现状与未来瞻望。本课程还介绍医学电子学的基本概念与方法外，还特别强调实践动手环节。本课程的教学重点是：生物电放大器的设计与实现临床心电、脑电的原理及临床意义	The main contents of this course includes: 1) Basic introduction of medical electronic instrument 2) Basic introduction of biomedical electrical signals (ECG, EEG, etc.) 3) Design of main modules of medical electronic instrument (amplification, filtering, A/D, etc.) 4) System design of medical electronic instrument (methods and interfaces) 5) Biomedical electrical stimulation 6) Safety standards and evaluation of medical	生物医学工程专业必修，欢迎电子信息大类、化生大类学生选修	1) 理解医学电子仪器的概念与结构，以及生物医学电信号的概念与特点。 2) 以心电为例，掌握常见医学电子仪器的设计方法（包括前置放大、滤波、A/D采集、单片机与上位机处理等模块）。 通过课程讲授与实验

										Application & Design (Third Edition). John Wiley & Sons, Inc. (1998) ISBN: 0-471-153		electronic instrument 7) Recent advances In the experiment of this course, students should design integrated detecting system for ECG, including ECG electrodes, amplifiers, filters, A/D, MCU, wireless transmission and PC programs.		环节,增进对生物医学工程学科与医学仪器领域发展的认识,并提高分析和解决本领域实际工程问题的能力。	
10	40160773	可靠性数据与生存分析	Reliability Data and Survival Analysis	工业工程	3	48	考试	中文	刘汉中		1. David W. Hosmer, Stanley Lemeshow, "Applied Survival Analysis: Regression Modeling of Time to Event Data", New York, Wiley, 1999. 2. 陈家鼎,《生存分析与可靠性》,北京大学出版社,2005.	本课程介绍生存分析与可靠性的方法、理论及其应用。内容包括:可靠性数据与生存模型简介、生存分析中的非参数方法、比例危险率模型、参数回归模型、指数分布下的寿命试验与统计推断、可靠性增长模型、系统可靠性的评定。	This course introduces the student to the methodology, theory and application of survival analysis and reliability. Topics covered will include: an introduction to reliability data and survival models; nonparametric methods in survival analysis; proportional hazards model; parametric regression models; life testing and statistical inference under exponential distribution; reliability growth model and evaluation of system reliability.	所有院系和专业	使学生了解和掌握生存分析与可靠性的基本概念和思想方法;系统地掌握生存分析与可靠性在生物学、医学和工程技术领域中的应用。
11	40240902	人工智能技术	Artificial Intelligence Technology	计算机系	2	32	考查	中文	马少平	提供自编电子教材	马少平,朱小燕,《人工智能》,清华大学出版社。 李航,《统计学习方法》,清华大学出版社。 Tom M.Mitchell 著,曾华军、张银奎译,《机器学习》,机械工业出版社	本课程主要介绍人工智能问题求解方法的一般性原理和基本思想,培养学生用所学知识求解实际问题的能力。主要讲述一般的搜索问题,包括盲目搜索和启发式搜索等;对抗搜索,包括 α - β 剪枝算法,蒙特卡洛树搜索方法等;人工智能中的谓词演算及其应用;高级搜索方法,包括局部搜索方法、模拟退火算法和遗传算法等;统计学习方法,包括朴素贝叶斯方法,支持向量机方法和决策树方法等;神经网络与深度学习等。	This course mainly introduces the general principles and basic ideas of problem solving approaches in artificial intelligence, including: the general searching problems, such as blind search and heuristic search; Adversarial search (or game search), such as game tree search, Monte Carlo tree search; Predicate calculus in artificial intelligence and its application; Advanced search, such as local search method, simulated annealing algorithm and genetic algorithm, local search method; Statistical learning methods, such as Naive Bayesian method, SVM, decision tree, neural network and deep learning etc.	技术创新创业辅修专业	人工智能是一门综合性很强的学科,涉及内容非常广泛,通过该课程的学习,使得学生了解人工智能的基本问题和求解方法,掌握人工智能的基础理论,了解相关算法的基本原理、评测方法等,培养学生的创新思维、创新方法、创新能力和动手实践能力,为进一步深入探讨和研究人工智能问题,打下良好的基础

12	44030263	系统与计算神经科学	System and Computational Neuroscience	生医系	3	48	考试	中英文	洪波			<p>系统与计算神经科学是脑科学研究的核心内容之一，是分子神经科学与认知神经科学之间的桥梁，也是脑机接口、类脑智能、神经调控、神经康复等众多应用研究的基础。系统与计算神经科学的研究目标是在神经环路和网络的层次上理解脑的结构和功能，揭示人类行为和认知的神经机理，并启发下一代人工智能系统的开发。系统与计算神经科学综合运用实验、计算和理论建模等科学手段来解决脑研究中复杂而有挑战性的问题。《系统与计算神经科学》课程将系统地介绍该领域的基本研究方法，以及视觉、听觉、触觉、运动、语言、学习与记忆等主要神经系统的生理基础、工作原理和计算模型，并探讨这些机理与脑机接口、人工智能等的内在联系。</p>	<p>Systems and computational neuroscience is a major branch of brain science, bridging the gap between molecular neuroscience and cognitive neuroscience, and laying the foundation for the development of applied technologies, such as brain computer interface, brain-like intelligence, neural modulation, neural rehabilitation, etc. The goal of systems and computational neuroscience is to understand the brain structure and functions at the level of neural circuit and network, to elucidate the neural substrates of human behavior and cognition, and to inspire the development of next generation of artificial intelligence. Systems and computational neuroscience integrates the approaches of experimentation, computation and theoretical modeling, for the understanding of sophisticated and challenging questions in brain science. This course will get you familiar with the basic research tools and technologies in the field, and guide you through the physiological basis, working principles and computational models of major brain functions, including vision, audition, tactile sensation, motor, language, memory and learning. Students will also be able to explore the inherent connections between these brain mechanisms and the current development of brain computer interface and artificial intelligence.</p>	医学院、电子系、计算机系、自动化系、物理系、数学系、生命学院等	<p>《系统与计算神经科学》课程将系统地介绍该领域的基本研究方法，以及视觉、听觉、触觉、运动、语言、学习与记忆等主要神经系统的生理基础、工作原理和计算模型，并探讨这些机理与脑机接口、人工智能等的内在联系。</p>
----	----------	-----------	---------------------------------------	-----	---	----	----	-----	----	--	--	---	--	---------------------------------	--

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	01510022	课程代号		开课单位		基础工业训练中心
课程名称	中文名称	工业系统概论				
	英文名称	An Introduction to Industrial System				
教学目标	工业系统实践在知识、能力和价值塑造三个方面的培养					
预期学习成效	使学生了解产业发展，熟悉其一般发展规律，理解工业发展内在核心，从而加强工业实践理论基础，培养工程实践创新能力					
课程负责人	徐伟国					
课程团队	徐伟国 洪亮					
学分学时	学分	2	总学时 (教学+实践)	32	学时安排	<u>32 / 0 / 32</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科					
课程类型	全校性选修课					
授课语种	中文					
课程特色	文化素质核心课,文化素质课					
考核方式	考试（ ）					

二、课程内容简介

本课为工业生产概论（1）的接续部分，全课内容综合了能源、材料、化工、机械、汽车、电子、轻工和建筑等主要工业部类，并兼顾农业和服务业，构成正面展开工业系统的完整体系，打开学生从工科院系和工程学科吸取营养的大门。本课程体系开放，工程、经济、社会相融合，技术与产业相交叉，国内外情况兼容，寓认识论和方法论于工程实例，寓思想教育和养成教育于业务内容，注重培养学生思维的大气，为融合不同文化创造新的理论、产品和

服务打下良好的基础。课程采用课堂案例讲授、现场考察和网络合作探究三条线平行推进的教学模式，加强教学效果。教师课堂案例教学为主导，学生课下合作探究式学习为主体，产业参观调研实践为补充。听课—读书—实践环环相扣；训练—思考—交流步步深入。引导学生用讨论的心态听课，以课堂为导学，在读书、实践和合作探究中展开课程内容。

Course Description

This course for the industrial production of the connecting part (1), the course content comprehensive main industry category materials, chemical, energy, machinery, automobile, electronics, light industry and construction, and both agriculture and service industry, a positive start complete system of industrial system, open the student nutrition door from the Faculty of Engineering science and engineering. The open system of the course, the integration of engineering, economy, society, technology and industry cross compatible with the situation at home and abroad, combine the epistemology and methodology in engineering practice, ideological education and develop education in business, pay attention to the cultivation of students' thinking atmosphere, for the integration of different culture theory, the creation of new products and services lay a good foundation. The course uses classroom case teaching, field investigation and network cooperation to explore the teaching mode of three parallel lines to promote the teaching effect. Teachers' classroom case teaching is the leading factor, and students' cooperative inquiry learning is the main part of the course, and the practice of industry visiting is complementary. Attending class reading practice is closely linked with each other; training thinking communication is deepening step by step. Guide the students to listen to lectures with the attitude of discussion, take the classroom as the guide, and carry out the course content in reading, practice and cooperative inquiry.

三、成绩评定标准

所占比例%	1) 作业成绩 40% 2) 课堂参与 20% 3) 课堂讨论 20% 4) 答辩成绩 20%
-------	---

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	第1周 1. 引言: 为什么要学《工业系统概论》 2. 如何学习《工业系统概论》 3. 课程介绍: 内容、环节、考评	讲授 (LEC)	2	0	自学	2
2	第2周 第四章 机械工业(1) 研讨学习制造业生产的思路	讲授 (LEC)	3	0	自学	2
3	第3周 第四章 机械工业(2) 案例讨论: 机械制造生产的社会化之路	讲授 (LEC)	3	0	自学	2

4	第4周 第五章汽车工业（1）从一个传统产业的发展体会管理的作用和沿革	讲授(LEC)	3	0	自学	2
5	第5周 第五章汽车工业（2）从一个传统产业的发展体会管理的作用和沿革第六章建筑业(城规、建筑)	讲授(LEC)	3	0	自学	2
6	第6周 第一章 能源工业（1）概念建立的方法；看煤的生产录像带；煤的生产案例	讲授(LEC)	3	0	自学	2
7	第7周 准备期中考试	其他	0	0	阅读	2
8	第8周 第一章 能源工业（2）研讨学习石油、电力生产的思路讨论电力生产案例	讲授(LEC)	3	0	其它	2
9	第9周 第一章 能源工业（3）研讨新能源的思路，讨论新能源案例	讲授(LEC)	3	0	其它	2
10	第10周 第二章 冶金工业案例讨论：钢铁结构问题	讲授(LEC)	3	0	其它	2
11	第11周 第三章 化学工业案例讨论：从化学到化工	讲授(LEC)	3	0	其它	2
12	第12周 答辩	研讨会(COL)	3	0	其它	10
合计	教学时数： 32 实验时数： 0 课外学时： 32					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	01510152	课程代号		开课单位		基础工业训练中心
课程名称	中文名称	现代加工技术与实践				
	英文名称	Technology and Practice of Non-conventional Machining				
教学目标	现代加工方法的知识层面、实践能力层面和创新能力的培养					
预期学习成效	使学生对现代加工方法的理论和工程应用基本知识，并了解相应工程的产生与发展，并锻炼工程创新能力和意识。					
课程负责人	徐伟国					
课程团队	徐伟国					
学分学时	学分	2	总学时 (教学+实践)	32	学时安排	<u>20 / 12 / 32</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科					
课程类型	全校性选修课					
授课语种	中文					
课程特色	实践课					
考核方式	考试（ ）					

二、课程内容简介

<p>现代加工技术包括理论、实践和讨论内容。 1. 课程理论内容是电火花成形与穿孔加工、电火花线切割加工、电化学加工、激光加工、超声波加工、电子束和离子束加工、快速成形、水射流切割和等离子弧切割等等一系列新型的工艺方法。 2. 课程实践内容是结合小型的项目制作，使得学生熟悉现代加工技术的技术及文化内涵； 3. 课程讨论内容让学生参与教师导引的课堂讨论，从而锻炼学生的实践能力和创新能力。</p>
--

Course Description

<p>Non-conventional Machining technology including theory, practice and discussion content.</p> <p>1. Curriculum theory content is electric spark forming and hole machining, electric spark linear cutting processing, electrochemical machining, laser processing, ultrasonic processing, electron beam and ion beam processing, rapid prototyping, water jet cutting and plasma arc cutting and so on a series of new type of process method.</p> <p>2. Course practice content is combined with small project production, make the students familiar with modern processing technology and culture connotation;</p> <p>3. The course discussion content to let the students to participate in teachers guidance of class discussion, thus exercise students' practice ability and innovation ability.</p>

三、成绩评定标准

所占比例%	1) 作业 2) 文献调研 3) 实验考勤 4) 小组答辩
-------	-------------------------------

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	第01章 概论+激光加工+电子束+离子束	讲授(LEC)	2	0	阅读	2
2	第02章 电加工	讲授(LEC)	3	0	阅读	3
3	第03章 快速成型(3D打印)	讲授(LEC)	3	0	阅读	3
4	第04章 消失模铸造	讲授(LEC)	3	0	阅读	3
5	第05章 机器人与焊接	讲授(LEC)	3	0	阅读	3
6	第06章 智能检测	案例教学(CAS)	3	0	阅读	3
7	第07章 实验1	实验(LAB)	0	2	调研	2
8	第08章 实验2	实验(LAB)	0	2	调研	2
9	第09章 实验3	实验(LAB)	0	2	调研	2
10	第10章 实验4	实验(LAB)	0	2	调研	2

11	第 11 章 实验 5	实验 (LAB)	0	2	调研	2
12	第 12 章 实验 6	实验 (LAB)	0	2	调研	2
13	文献答辩	讲授 (LEC)	3	0	调研	3
合 计	教学时数： 20 实验时数： 12 课外学时： 32					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	01510162	课程代号		开课单位	基础工业训练中心
课程名称	中文名称	制造工程体验			
	英文名称	Experience of Manufacturing Engineering			
教学目标	了解工程制造的基本方法，体验实际产品的生产制造过程，了解工程要素和工程素养的组成，了解工程文化的内涵，增强工程设计、工程制作和工程管理的综合素质。				
预期学习成效	了解机械加工的基本方法，掌握机械加工的基本技能				
课程负责人	梁志芳				
课程团队	梁志芳 李双寿 汤彬 杨建新				
学分学时	学分	2	总学时 (教学+实践)	64	学时安排 <u>16 / 48 / 32</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科				
课程类型	全校性选修课				
授课语种	中文				
课程特色	文化素质核心课,文化素质课				
考核方式	考试（ ）				

二、课程内容简介

包括概论课、工程基础训练、项目导引训练和制造系统训练等教学环节：通过概论课环节了解工程制造、工程要素、工程素养，以及工程文化的基本概念及其内在关系，通过工程基础训练环节了解工程制造的基本方法，通过项目导引训练环节深入体验工程制造过程，通过制造系统训练体验工程要素和工程素养，在此基础上体验工程文化内涵。

Course Description

Such sections are included in the course as the introduction, engineering fundamental training, comprehensive training leading by project and manufacturing system training. Through introduction

course section, students will understand the engineering manufacturing, engineering factors, engineering accomplishment, as well as the basic concept of engineering culture and its internal relationship. Through the fundamental engineering training course section, basic methods and skill of the engineering manufacturing will be developed. Through training leading by project course section, students will deeply explore the manufacturing process. Student will experience engineering factors and engineering accomplishment through manufacturing system engineering training section, and will experience engineering cultural connotation on the basis of experience.

三、成绩评定标准

所占比例%	课内成绩 80%+项目成绩 20%
-------	-------------------

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	铸造概论铸造设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
2	先进铸造方法概论铸造设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
3	焊接概论焊接设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
4	机器人焊接概论机器人焊接设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
5	车工概论车工设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
6	数控车概论数控车设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
7	钳工概论钳工设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
8	装配概论装配设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
9	3D 打印加工概论 3D 打印加工设备, 工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
10	激光及线切割加工概论激光及线切割加工设备、工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
11	电器安全与电子焊接概论电子焊接工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2

12	电子产品制作概论（1）电子产品 制作工艺及方法（1）	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
13	电子产品制作概论（2）电子产品 制作工艺及方法（2）	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
14	电子产品设计自动化概论（1）电 子产品设计自动化工艺及方法（1）	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
15	电子产品设计自动化概论（2）电 子产品设计自动化工艺及方法（2）	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
16	电子产品原型设计与制造（液态金 属）概论电子产品原型设计与制造（液 态金属）工艺及方法	讲授 (LEC)	1	3	阅读	2
合 计	教学时数： 16 实验时数： 48 课外学时： 32					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	01510272	课程代号		开课单位		基础工业训练中心
课程名称	中文名称	技术创新方法与实践				
	英文名称	Technology Innovation Methods and Practice				
教学目标	课程目标是让学生了解和学习多种创新思维方法，通过设定问题的分析与解决，训练创新思维的能力与习惯。					
预期学习成效	学生获得创新精神、创新能力和创新方法知识等方面的发展。					
课程负责人	徐伟国					
课程团队	徐伟国 洪亮 李双寿 董宝光 陈凯					
学分学时	学分	2	总学时 (教学+实践)	32	学时安排	<u>26 / 6 / 32</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科					
课程类型	全校性选修课					
授课语种	中文					
课程特色	文化素质课					
考核方式	考试（ ）					

二、课程内容简介

<p>本课程主要通过讲授、讨论和体验等多种教学方式, 让学生熟悉科学技术的发展、了解多种创新思维方法, 掌握技术创新方法, 最终理解技术创新是一个科技、经济一体化的过程。课程首先运用教学讲授、讨论等教学组织模式, 使得学生学习到多种创新方法, 如试错法,</p>

头脑风暴法等，重点介绍 TRIZ 理论，包括工程问题、创新原理、矛盾矩阵、分离法则、技术矛盾、物理矛盾、矛盾转化及应用、技术系统的进化法则等。其次，运用实践教学环节，使得学生理解和掌握技术创新是集市场需求、思想设计实现、关键问题求解、以及成果保护与分享的一种多阶段的决策过程。

Course Description

This course mainly through teaching, discussion and experience a variety of teaching methods, such as to make the students to be familiar with the development of science and technology, to understand a variety of innovative thinking method, to grasp the method of technology innovation, finally understand technological innovation is a process of integration of the science, technology and economic. Firstly use teaching and discussing mode, make the students learn a variety of innovative ways, such as the Trial and Error testing, Brainstorming, etc., focus on TRIZ theory, which including engineering, separation principle, innovation principle, contradiction matrix, technical and physical contradictions, transformation and application, technology system evolution laws, etc. Secondly, using the practice teaching, make students understand and grasp that the technological innovation is a multi-stage decision process which including market demand, design implementation, problem solving, achievements and share.

三、成绩评定标准

所占比例%	1) 作业 2) 实验 3) 答辩
-------	-------------------

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	第 1 讲：现代制造技术创新发展 1.1 现代智能制造技术发展 1.2 中国制造 2025；	讲授 (LEC)	2	0	调研	2
2	第 2 讲：技术创新方法与分类 2.1 思维与创造性思维； 2.2 技术创新创造性思维的形式； 2.3 创新经营管理和创新营销； 2.4 创造意识和创造能力的培养； 2.5 制造业的创新实例产品创新设计。	讲授 (LEC)	3	0	阅读	3
3	第 3 讲：技术创新方法原理与应用实例 3.1 创新方法融入到工程中(例如增强市场竞争力，产品研发能力)； 3.2 应用创新理论方法，增强实际研究中遇	讲授 (LEC)	3	0	阅读	3

	到问题解决能力和提高创新能力。（例如 TRIZ 工具）3.3 创建创新团队及创造性思维训练；3.4 专利布局。					
4	第 4 讲：技术创新方法之一 4.1 克服思维惯性的方法 4.2 创新原理与技术矛盾 物理矛盾 4.3 技术创新案例	讲授 (LEC)	3	0	阅读	3
5	第 5 讲：技术创新方法之二 5.1 S 曲线与进化法则 5.2 功能分析+裁剪 5.3 因果分析	讲授 (LEC)	3	0	阅读	3
6	第 6 讲：创新工作方法之三 6.1 资源分析 6.2 本体论与知识库	讲授 (LEC)	3	0	阅读	3
7	第 7 讲：创新工作方法之四 7.1 专利的形成与申请程序 7.2 专利相关的法律	讲授 (LEC)	3	0	阅读	3
8	第 8 讲：创新工作方法实践 8.1 案例分享 TRIZ 与（CAI）计算机辅助创新 8.2 计算机辅助创新 CAI——创新原理模块；CAI——系统分析模块；CAI——问题分解模块；CAI——解决方案模块；	讲授 (LEC)	3	0	阅读	3
9	第 9 讲：实践课 9.1 现场创新作品课堂讨论；9.2 各小组创业计划书汇报；9.3 制作创新作品（一）	实验 (LAB)	0	3	报告	0
10	第 10 讲：实践课 10.1 根据实例进行创新分析和设计；10.2 制作创新作品（二）	实验 (LAB)	0	3	报告	0
11	第 11 讲：总结与展示 11.1 组间竞赛 11.2 总结与展示作品的创新成果 11.3 （专利申请）	讲授 (LEC)	3	0	报告	9
合计	教学时数： 26 实验时数： 6 课外学时： 32					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	11510023	课程代号		开课单位	基础工业训练中心
课程名称	中文名称	工业系统基础			
	英文名称	Industrial System Basis			
教学目标	通过名家导引、产业案例研讨和小组探究实践等形式展开探究式自主学习，有助于非工科学生接触工程实际、获得工业体验、感受工业文明、了解工程系统、熏陶工程思维，同时强化严谨的工作作风、逻辑思维和团队合作精神。				
预期学习成效	通过课程学习，学生能够感受工业文明、了解工程系统、熏陶工程思维，同时强化严谨的工作作风、逻辑思维和团队合作精神。				
课程负责人	汤彬				
课程团队	汤彬, 徐伟国 李双寿 白峰杉 刘新 石磊 鲍鸥 左晶 王德宇 张秀				
学分学时	学分	3	总学时 (教学+实践)	54	学时安排 <u>39 / 15 / 100</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科				
课程类型	本科公共基础课				
授课语种	中文				
课程特色	文化素质核心课,文化素质课				
考核方式	考试（ ）				

二、课程内容简介

<p>课程性质： 课程定位为文化素质教育核心基础课程，主要面向大文科和理科等非工科本科生，属于理论 实践类课程，采取大班上课 小班研讨的教学组织模式。 课程简介： 课程总体框架确定为“工程思维、实践本位、人文视角”。本课程以名家讲述产业系统为导引，以系统科学的基本定律为线索，以学生团队形式参与工程实践为载体展开内容，通过理论与实践相结合，使学生体验工程实践，了解工程系统，强化工程思维，感受工业文明，。 课程为3学分，分三个阶段进行，第一阶段：名家讲座，了解产业系统，提高工程认识；第二阶</p>

段：剖析产业案例，了解系统工程思维；第三阶段：开展团队小组研讨，实践工程项目。

Course Description

The overall framework of this course identified as "engineering standard; overall thinking; economic and cultural perspective". The course uses industrial production as the carrier, the basic law of system science as the clue. The course constructs a system through main industrial category and related engineering disciplines that helps students to contact the engineering practice and experience, to get the industrial arts and communication effect in a short period of time.

三、成绩评定标准

所占比例%	大课 30%，小班实践课程 70%。
-------	--------------------

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	课程考核要求及案例介绍	讲授(LEC)	3	0	阅读	3
2	案例实践考察	案例教学(CAS)	3	0	自学	3
3	通识教育视角看工程教育,案例分组	案例教学(CAS)	1	0	阅读	3
		讲授(LEC)	2	0		
4	整体优化律-能源产业	讲授(LEC)	3	0	自学	1
					阅读	2
5	结构功能和层次转化律-钢铁、化工产业	讲授(LEC)	3	0	自学	1
					阅读	2
6	差异协同律-机械、汽车产业	讲授(LEC)	3	0	自学	1
					阅读	2
7	产业与文化-建筑产业	讲授(LEC)	3	0	自学	1

					阅读	2
8	工业产品与艺术设计	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
9	面向工业 4.0 的制造业生产模式	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
10	工业生态学与工程伦理	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
11	工业化使命和清华文化的生成	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
12	工程哲学与工程思维	讲授 (LEC)	3	0	报告	3
					阅读	3
13	小组案例展示汇报	讲授 (LEC)	3	0	其它	10
					阅读	18
14	小班分组、小组案例式探究型研讨式教学	实验 (LAB)	0	15	调研	12
					报告	20
					习题	5
合计	教学时数： 39 实验时数： 15 课外学时： 100					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	31510042	课程代号		开课单位	基础工业训练中心
课程名称	中文名称	工业生产概论(1)			
	英文名称	An Introduction to Industrial Production(1)			
教学目标	通过理论与实践相结合,使学生达到接触工程实际、获得工业体验的效果,有助于在学习工业知识的同时升华工程思维和工程方法论。				
预期学习成效	引导学生了解工业知识,培养工程思维和工程方法论。				
课程负责人	汤彬				
课程团队	汤彬 王坦				
学分学时	学分	2	总学时 (教学+实践)	32	学时安排 <u>28 / 4 / 32</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科				
课程类型	本科专业基础课				
授课语种	中文				
课程特色	文化素质核心课,文化素质课				
考核方式	考试 () 考查 (√)				
教材及参考书	汤彬, 叶桐, 徐伟国, 卢达溶, 工业系统概论 (第 3 版), 清华大学出版社, 2016 年				
先修要求	无				
适用院系及专业	所有院系				

二、课程内容简介

“工业系统概论”课程以工业生产过程为载体,以系统科学基本定律为线索展开内容,并与工业、经济、管理、社会、人文彼此交叉。通过理论与实践相结合,使学生达到接触工程实际、获得工业体验的效果,有助于在学习工业知识的同时升华工程思维和工程方法论。

Course Description

The course takes the industrial production process as the carrier, takes the system science basic law as the clue, launches the content, and intersect with the industry, the economy, the management,

the society and the humanities. Through the combination of theory and practice, the students can achieve the effect of contacting engineering practice and obtaining industrial experience, and help to sublimate engineering thinking and engineering methodology while learning industrial knowledge.

三、成绩评定标准

所占比例%	1. 出勤情况及课堂表现。30%（有事事先请假，无故不请假一次扣除5分、两次10分、无故不请假三次本课程成绩记为0）2. 随堂测试2次：独立思考，认真回答。10%3. 学习日志：针对讲课内容，谈学习体会和思考。30%4. 合作学习报告：小组有定期研讨活动、报告资料翔实，行文规范，在规定的时间内答辩清晰。30%
-------	---

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	概论	讲授(LEC)	2	0	阅读	2
2	第一章 能源工业(1) 概念建立的方法煤炭产业	讲授(LEC)	2	0	阅读	2
3	第一章 能源工业(2) 石油、电力产业讨论火电生产案例小组分组	讲授(LEC)	2	0	报告	1
					阅读	1
4	第一章 能源工业(3) 电力产业讨论水电生产案例讨论新能源案例	讲授(LEC)	2	0	阅读	2
5	第二章 冶金工业研讨学习钢铁生产的思路讨论钢铁结构问题	讲授(LEC)	2	0	报告	1
					阅读	1
6	第三章 化学工业案例讨论：从化学到化工合成氨案例讨论	讲授(LEC)	2	0	自学	1
					阅读	1
7	电子产业实践-U 盘制作	案例教学(CAS)	0	2	自学	2
8	第四章 机械工业(1) 研讨学习制造业生产的思路	讲授(LEC)	2	0	阅读	2

9	第四章机械工业（2）案例讨论； 机械制造生产的社会化之路	讲授 (LEC)	2	0	阅读	2
10	第五章汽车工业从一个传统产业 的发展体会管理的作用和延革	讲授 (LEC)	2	0	阅读	2
11	第五章汽车工业（2）从一个传统 产业的发展体会管理的作用和延革	讲授 (LEC)	2	0	阅读	2
12	机械产业实践-机械创意作品制作	案例教学 (CAS)	0	2	自学	2
13	第六章建筑业	讲授 (LEC)	2	0	阅读	2
14	第六章建筑业（2）建筑与文化	讲授 (LEC)	2	0	阅读	2
15	团队小组答辩预演	研讨会 (COL)	2	0	报告	2
16	团队小组答辩	案例教学 (CAS)	2	0	报告	2
合 计	教学时数： 28 实验时数： 4 课外学时： 32					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	00160093	课程代号		开课单位	工业工程系
课程名称	中文名称	统计学引论：数据分析的科学与艺术			
	英文名称	Introduction to Statistics: the Science and Art of Data Analysis			
教学目标	本课程面向清华大学所有专业的本科生，目的通过本课程的教学，使学生全面了解统计学的基 本思想、基本原理和基本方法，通过案例教学培养学生运用统计方法分析、解决、处理相关实 际问题的基本技能和基本素质。				
预期学习成效	学生能够全面了解统计学的基本思想、基本原理和基本方法，在了解统计对社会各层面的应用 和影响的基础上，掌握运用统计方法分析、解决、处理相关实际问题的基本技能和基本素质。				
课程负责人	邓婉璐				
课程团队	邓柯 李东 杨立坚 侯琳 朱宇 顾冲 俞声 刘汉中 林乾				
学分学时	学分	3	总学时 (教学+实践)	48	学时安排 <u>48 / 48 / 48</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科				
课程类型	全校性选修课				
授课语种	中文				
课程特色	外文教材，中文为主进行授课(双语课),文化素质课				
考核方式	考试（√）				

二、课程内容简介

在当今这个“大数据”的时代，理解数据分析的基本思想，掌握数据分析的基本方法，正确解读数据分析的结论，已经成为每一个公民都应具备的基础素质。作为数据科学最重要的支柱，统计学的思想、理论、方法和技术在数据分析中有着不可替代的重要作用。掌握统计学，需要在思想方法、分析技术和实际应用三个层面有全面的理解。在我国的统计教育实践当中，由于复杂的历史原因，往往对统计学中具体的“分析技术”非常强调，但对于

统计学的“思想方法”和“实际应用”常常重视不够。本课程将着重以统计思想为导入，展示统计对社会各层面的应用和影响为目标，深入浅出地介绍统计学的思想、方法和案例，以及如何通过 R 软件实现实际应用。本课程若作为本科生的“第一门”统计课，将帮助学生有效建立正确的统计学观念和概念体系，为今后更为深入地学习统计学“技术方法”打好基础；若作为本科生的“最后一门”统计课，将帮助学生在不涉及具体细节“数学技术”的前提下，有效建立正确的统计直观和数据思维，对其今后的学习和工作都将大有裨益。课程将从统计学历史讲起，逐步介绍数据的展示与获得、统计模型与推断、数据科学等，最后介绍一些与不同领域中的应用紧密结合的专题。

Course Description

This course develops from the mind in statistics, spreads to statistical methodology and cases with realization based on R, with goals of demonstrating corresponding application and influence in different aspects of the whole society. Following the introduction of history, we will introduce methods for collecting and summarizing data, techniques for statistical modeling and making statistical inferences, data science and its connections with statistics, and different advanced topics related to applications in different fields, such as biology, economy and industry.

三、成绩评定标准

所占比例%	作业 30%，期中 30%，期末 40%
-------	----------------------

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	统计的研究方法论,包括统计学早期的思想、哲学、不同的派别(如贝叶斯学派与频率学派)、争论等历史和例子。	讲授(LEC)	3	3	阅读	3
2	数据的探索性分析和展示:介绍不同种类的数据,包括实验数据、社会调查数据;介绍分布(包括多元分布)、随机变量、噪音等;介绍图像等展示数据的基本方法。	讲授(LEC)	3	3	习题	3
3	数据的获得与管理:介绍几种不同获得数据的途径、并指出对应的处理方法的不同,包括观测数据、统计上如何获得最优数据、抽样调查、实验设计;此外,介绍大数据的获得与管理。	讲授(LEC)	3	3	习题	3

4	统计建模：介绍分布族、非参数模型（参数与非参数的思辨）；依据数据类型不同分三类介绍建模方法：实验设计得来的数据（可控，数据得到的恰当）、非设计但有先验知识的数据、已存在数据的建模（例如，文本、图像、音频、视频）。	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
5	统计推断(对数据中规律的研究)：点估计，包括矩估计、极大似然估计，及两者的比较；区间估计，同时基于区间估计介绍频率学派与贝叶斯学派的差异；应用实例。	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
6	统计推断（数据支持决策）：假设检验的例子和基本概念，包括两类错误、拒绝域、功效、 p 值（强调不能过分解读 p 值）、功效的计算举例、功效与样本量的关系；两样本 t 检验；频率学派与贝叶斯学派的差异（贝叶斯因子）；方差分析。	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
7	统计推断（规律的发现）：线性回归模型、逻辑回归模型、广义线性回归模型	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
8	期中考试	其他	3	3	阅读	3
9	数据科学与大数据：介绍一些多元统计方法，包括有因变量或标签的分类、无标签的分类、主成分分析等。	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
10	数据科学与大数据：介绍 k -means 聚类算法、决策树、分类回归树等机器学习算法；展示现代数据科学，介绍其与统计的相同点、不同点，以及统计在其中的作用。	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
11	金融数据专题：（时间）序列性数据的分析，介绍基本数据类型、常用模型、预测中的应用等，并展示金融、经济的数据实例和应用。	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
12	生物医学数据专题：介绍生物、医学领域的常见数据相关问题、数据特点、常用模型，简介生存分析相关概念与基本方法。	讲授 (LEC)	3	3	习题	3
13	工业数据专题：介绍工业领域的常见数据类型和相应问题，特别是删失型	讲授 (LEC)	3	3	阅读	3

	数据，介绍可靠性分析，包括 KM 估计、对数秩检验、 Cox 比例危险率模型等，及应用实例。					
14	人文社科专题:介绍问卷调查等数据搜集方法和相应的分析方法;介绍基于贝叶斯方法构造的字典模型等应用实例。	讲授 (LEC)	3	3	阅读	3
15	环境科学专题:主要介绍时空数据的特点和分析方法,在生态学等领域的应用实例。	讲授 (LEC)	3	3	阅读	3
16	期末考试	其他	3	3	阅读	3
合计	教学时数： 48 实验时数： 48 课外学时： 48					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	00740262	课程代号		开课单位		计算机科学与技术系
课程名称	中文名称	工业数据挖掘与分析				
	英文名称	Industrial Data Mining and Analysis				
教学目标	1) 掌握网络产品设计与数据分析的基本思想方法 2) 在互联网思维指导下, 开展初级的产品设计工作 3) 3) 培养未来的网络(移动互联网)产品经理					
预期学习成效	(1)掌握互联网产品设计的基本方法 (2)能够独立开展对于互联网产品的设计与评价					
课程负责人	徐华					
课程团队	徐华					
学分学时	学分	2	总学时 (教学+实践)	32	学时安排	<u>20/12/12</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科					
课程类型	全校性选修课					
授课语种	中文					
课程特色	外文教材, 中文为主进行授课(双语课)					
考核方式	考试 (√)					

二、课程内容简介

2016 年春节学期开始,《工业数据挖掘与分析》的讲授内容将做重大调整,主要针对当前互联网领域产品的快速发展变化,重点讲授“网络产品设计与数据分析”相关方面的内容。本课程将从移动互联网产品设计为切入口,讲授网络产品的设计及其基本知识,并贯穿讲授如何采用 数据挖掘和分析的方法帮助我们完成一款优秀的网络产品设计的思想。 本课程主要针对未来立志从事网络产品设计与研发的同学而开设, 全校本科生和研究生均可选

学。 本课程从 2018 年春季学期开始，获得微软云全球 Top30 高校创新人才培养计划支持。微软公司将甄选互联网资深产品经理分享产品设计心得。同时课程将继续邀请 58 同城资深产品总监，网易产品总监，腾讯产品总监分享互联网产品设计的心得。

Course Description

--

三、成绩评定标准

所占比例%	教学考核：最终成绩 = 课程作业(平时作业+大作业) * 50% + 课程考试(独立开卷) * 50% 1) 开卷考试 2) 实验考核：各自作业的讨论考核
-------	---

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	1) 网络产品设计内容讲授 2) 网络产品设计课程大作业	讲授 (LEC)	20	12	调研	12
合计	教学时数： 20 实验时数： 12 课外学时： 12					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	40160773	课程代号		开课单位	工业工程系
课程名称	中文名称	可靠性数据与生存分析			
	英文名称	Reliability Data and Survival Analysis			
教学目标	使学生了解和掌握生存分析与可靠性的基本概念和思想方法；系统地掌握生存分析与可靠性在生物学、医学和工程技术领域中的应用。				
预期学习成效	通过学习掌握生存分析与可靠性的基本概念和主要内容；了解和掌握估计和比较生存函数的非参数方法；了解和掌握比例危险率模型和参数回归模型并能用于分析和解决实际问题；了解指数分布在质量与可靠性研究中的重要地位；掌握系统可靠性的评定方法。				
课程负责人	王江典				
课程团队					
学分学时	学分	3	总学时 (教学+实践)	48	学时安排 <u>48 / 0 / 21</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科				
课程类型	本科专业课				
授课语种	中文				
课程特色					
考核方式	考试（√）				

二、课程内容简介

本课程介绍生存分析与可靠性的方法、理论及其应用。内容包括：可靠性数据与生存模型简介、生存分析中的非参数方法、比例危险率模型、参数回归模型、指数分布下的寿命试验与统计推断、可靠性增长模型、系统可靠性的评定。
--

Course Description

This course introduces the student to the methodology, theory and application of survival

analysis and reliability. Topics covered will include: an introduction to reliability data and survival models; nonparametric methods in survival analysis; proportional hazards model; parametric regression models; life testing and statistical inference under exponential distribution; reliability growth model and evaluation of system reliability.

三、成绩评定标准

所占比例%	
-------	--

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	生存分析与可靠性的基本概念;可靠性数据与生存模型简介	讲授(LEC)	3	0	阅读	1
2	估计生存函数的非参数方法:寿命表法、乘积限估计(PL估计)	讲授(LEC)	3	0	习题	1
3	估计生存函数的非参数方法(续):特恩伯(Turnbull)估计	讲授(LEC)	3	0	习题	1
					阅读	1
4	比较生存函数的非参数方法:Gehan-Wilcoxon 检验、Cox-Mantel 检验、对数秩检验、Peto-Wilcoxon 检验	讲授(LEC)	3	0	习题	1
5	比较生存函数的非参数方法(续):分层情形下的 Mantel-Haenszel 检验;多重比较	讲授(LEC)	3	0	习题	1
					阅读	1
6	不完全数据(删失数据、分组数据)情形下的最大似然估计	讲授(LEC)	3	0	习题	1
7	定数截尾情形下的最好线性无偏估计和最好线性不变估计	讲授(LEC)	3	0	习题	1
8	威布尔分布的拟合优度检验;实例分析	讲授(LEC)	3	0	习题	1
					阅读	1
9	期中考试	其他	3	0	其它	0

10	位置—刻度回归模型	讲授 (LEC)	3	0	习题	1
11	比例危险率模型	讲授 (LEC)	3	0	习题	1
12	分层危险率模型、随时间变化的协变量、截断、左删失和区间删失	讲授 (LEC)	3	0	习题	1
					阅读	1
13	指数分布情形下的寿命试验与统计推断	讲授 (LEC)	3	0	习题	1
14	可靠性增长模型: AMSAA 模型的统计推断	讲授 (LEC)	3	0	习题	1
15	可靠性增长模型 (续): 指数多项式模型、ERG 模型的统计推断	讲授 (LEC)	3	0	习题	1
					阅读	1
16	系统可靠性的评定	讲授 (LEC)	3	0	习题	1
					阅读	1
合计	教学时数: 48 实验时数: 0 课外学时: 21					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	34030064	课程代号		开课单位	生物医学工程系
课程名称	中文名称	生物医学电子学			
	英文名称	Biomedical Electronics			
教学目标	1) 理解医学电子仪器的概念与结构，以及生物医学电信号的概念与特点。 2) 以心电为例，掌握常见医学电子仪器的设计方法（包括前置放大、滤波、A/D 采集、单片机与上位机处理等模块）。 通过课程讲授与实验环节，增进对生物医学工程学科与医学仪器领域发展的认识，并提高分析和解决本领域实际工程问题的能力。				
预期学习成效	学生通过本课程的学习，将提升如下能力： 1) 设计实现软硬件及仪器系统的能力； 2) 综合运用现代工程技术手段，开展实验和实践的能力； 3) 综合运用数理科学、生物医学和工程技术，解决医工交叉领域实际问题的能力； 4) 对本领域最新进展的理解； 5) 团队合作的能力； 6) 自学能力与终生学习的意识。				
课程负责人	高小榕				
课程团队	腾轶超				
学分学时	学分	4	总学时 (教学+实践)	64	学时安排 <u>48 / 16 / 128</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科				
课程类型	本科专业基础课				
授课语种	中文				
课程特色					
考核方式	考试（√）				

二、课程内容简介

1、本课程的主要内容是介绍生物电放大的工作原理、主要模块构成、关键技术、发展现

状与未来展望。本课程还介绍医学电子学的基本概念与方法外，还特别强调实践动手环节。本课程的教学重点是：生物电放大器的设计与实现临床心电、脑电的原理及临床意义

Course Description

The main contents of this course includes: 1) Basic introduction of medical electronic instrument 2) Basic introduction of biomedical electrical signals (ECG, EEG, etc.) 3) Design of main modules of medical electronic instrument (amplification, filtering, A/D, etc.) 4) System design of medical electronic instrument (methods and interfaces) 5) Biomedical electrical stimulation 6) Safety standards and evaluation of medical electronic instrument 7) Recent advances In the experiment of this course, students should design integrated detecting system for ECG, including ECG electrodes, amplifiers, filters, A/D, MCU, wireless transmission and PC programs.

三、成绩评定标准

所占比例%	作业 20 %、考试 1 %、考试 2 %、期中考试 %、期末考试 40 %、设计 40 %、项目 %、小组合作 %、其它（可补充）:
-------	---

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	课程概述	讲授 (LEC)	3	0	自学	6
2	常见的生物医学电信号（心电、脑电等）及其特点	讲授 (LEC)	3	0	自学	6
3	生物医学信号的提取方法	讲授 (LEC)	3	0	自学	6
4	医学仪器的前置放大器设计	讲授 (LEC)	3	0	自学	6
5	医学仪器的滤波模块设计实验：心电检测系统设计	实验 (LAB)	0	4	调研	14
		讲授 (LEC)	3	0		
6	医学仪器的数字化模块设计实验：心电检测系统设计	实验 (LAB)	0	4	调研	14
		讲授 (LEC)	3	0		

7	医学仪器的系统设计案例（1）实验：心电检测系统设计	实验(LAB)	0	4	调研	8
		讲授(LEC)	3	0	习题	6
8	医学仪器的系统设计案例（2）实验：心电检测系统设计	实验(LAB)	0	4	调研	8
		讲授(LEC)	3	0	习题	6
9	医学仪器的接口设计（1）	讲授(LEC)	3	0	自学	6
10	医学仪器的接口设计（2）	讲授(LEC)	3	0	自学	6
11	生物医学遥测、生物医学信号的无线传输	讲授(LEC)	3	0	自学	6
12	生物医学电刺激（1）	讲授(LEC)	3	0	调研	6
13	生物医学电刺激（2）	讲授(LEC)	3	0	调研	6
14	医学仪器的安全标准与评价	讲授(LEC)	3	0	调研	6
15	生物医学电子学的新进展	研讨会(COL)	3	0	调研	6
16	课程总结	讲授(LEC)	3	0	其它	6
合计	教学时数： 48 实验时数： 16 课外学时： 128					

本科课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号	44030263	课程代号		开课单位	生物医学工程系
课程名称	中文名称	系统与计算神经科学			
	英文名称	System and Computational Neuroscience			
教学目标	《系统与计算神经科学》课程将系统地介绍该领域的基本研究方法，以及视觉、听觉、触觉、运动、语言、学习与记忆等主要神经系统的生理基础、工作原理和计算模型，并探讨这些机理与脑机接口、人工智能等的内在联系。				
预期学习成效	1. 学生能够了解视觉、听觉等主要神经系统的生理基础、工作原理和计算模型 2. 熟悉系统神经科学主要研究方法和工具 3. 能够使用数学物理方法分析神经系统相关实验数据 4. 学生初步具备定量研究脑功能和神经机制的能力				
课程负责人	洪波				
课程团队	王小勤、宋森、苑克鑫				
学分学时	学分	3	总学时 (教学+实践)	48	学时安排 <u>45 / 3 / 37</u> (授课/实践/课外)
课程分类	本科				
课程类型	本科专业课				
授课语种	中英文				
课程特色					
考核方式	考试（√） 考查（）				
教材及参考书					
先修要求	线性代数、概率与统计				
适用院系及专业	医学院、电子系、计算机系、自动化系、物理系、数学系、生命学院等				

二、课程内容简介

系统与计算神经科学是脑科学研究的核心内容之一，是分子神经科学与认知神经科学之间的桥梁，也是脑机接口、类脑智能、神经调控、神经康复等众多应用研究的基础。系统与计算神经科学的研究目标是在神经环路和网络的层次上理解脑的结构和功能，揭示人类行为和认知的神经机理，并启发下一代人工智能系统的开发。系统与计算神经科学综合运用实验、计算和理论建模等科学手段来解决脑研究中复杂而有挑战性的问题。《系统与计算神经科学》课程将系统地介绍该领域的基本研究方法，以及视觉、听觉、触觉、运动、语言、学习与记忆等主要神经系统的生理基础、工作原理和计算模型，并探讨这些机理与脑机接口、人工智

能等的内在联系。

Course Description

Systems and computational neuroscience is a major branch of brain science, bridging the gap between molecular neuroscience and cognitive neuroscience, and laying the foundation for the development of applied technologies, such as brain computer interface, brain-like intelligence, neural modulation, neural rehabilitation, etc. The goal of systems and computational neuroscience is to understand the brain structure and functions at the level of neural circuit and network, to elucidate the neural substrates of human behavior and cognition, and to inspire the development of next generation of artificial intelligence. Systems and computational neuroscience integrates the approaches of experimentation, computation and theoretical modeling, for the understanding of sophisticated and challenging questions in brain science. This course will get you familiar with the basic research tools and technologies in the field, and guide you through the physiological basis, working principles and computational models of major brain functions, including vision, audition, tactile sensation, motor, language, memory and learning. Students will also be able to explore the inherent connections between these brain mechanisms and the current development of brain computer interface and artificial intelligence.

三、成绩评定标准

所占比例%	本课程成绩由平时作业（60%）和期末半开卷考试（40%）组成。
-------	---------------------------------

四、教学安排

第几讲	主要内容	教学要素	教学时数	实验时数	课外学时 (与每讲对应)	
					活动内容	每讲时数
1	课程介绍（神经系统与脑的结构） Course introduction(neuroanatomy, organizations of the brain)	讲授 (LEC)	3	0	习题	3
2	神经影像实验方法 Experimental methods for neural imaging	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
3	神经元信号记录及定量分析手段 Neural recording and spike train analysis	讲授 (LEC)	3	0	习题	3
4	心理物理实验方法, 行为与神经活动的联系 Psychophysics methods, correlations between neural activity and behavior	讲授 (LEC)	3	0	习题	3
5	视觉（周边神经系统） Visual	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2

	perception and periphery visual system					
6	视觉（中枢神经机制） Central visual system and neural mechanisms for high-level vision	讲授 (LEC)	3	0	习题	3
7	神经信息编码与表征（1） Neural Coding and Representation (1)	讲授 (LEC)	3	0	习题	3
8	听觉（周边神经系统） Auditory perception and the periphery auditory system	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
9	听觉（中枢神经机制） Central auditory processing	讲授 (LEC)	3	0	习题	3
10	触觉神经系统 Tactile perception and the somatosensory system	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
11	神经信息编码与表征（2） Neural Coding and Representation (2)	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
12	运动系统 Motor system	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
13	脑机接口与神经假体 Brain-machine interface and neural prosthesis	讲授 (LEC)	3	0	习题	3
14	人脑中语音与语言处理 Speech and language processing in human brain	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
15	学习与记忆 Learning and memory	讲授 (LEC)	3	0	阅读	2
16	讨论总结，神经影像体验	研讨会 (COL)	3	0	报告	2
合计	教学时数： 48 实验时数： 0 课外学时： 39					