

昆明理工大学

2013 版修订

车辆工程专业

主干课程

教学大纲汇编

目 录

《理论力学 A》教学大纲	3
《材料力学 A》教学大纲	9
《机械设计 A》教学大纲	18
《流体力学与空气动力学》教学大纲	27
《工程热力学》教学大纲	34
《电工及电子技术基础 A(1)》教学大纲	41
《电工及电子技术基础 A(2)》教学大纲	47
《汽车构造》教学大纲	52
《自动控制原理 A》教学大纲	61
《发动机原理 A》教学大纲	67
《发动机原理 B》教学大纲	78
《汽车理论 A》教学大纲	87
《汽车理论 B》教学大纲	94
《汽车工程材料》教学大纲	102
《汽车及发动机测试技术》教学大纲	106
《汽车发动机设计》教学大纲	114
《汽车设计》教学大纲	122
《汽车电子技术》教学大纲	127

《理论力学 A》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：理论力学 A

英文名称：Theoretical Mechanics A

课程代码：1005220

授课专业：材料成型及控制工程、车辆工程、水利水电工程、机械工程等

开课单位：建筑工程学院

开课学期：3

学分/总学时：5/80

理论学时：78

实验学时：2

先修课程：高等数学、大学物理

二、课程简介

理论力学研究力学中最普遍、最基础的规律，是土木工程专业主要的专业基础课。理论力学的知识和研究方法既是土木工程专业必要的专业基础，也是许多新兴科学的基础。本课程为车辆工程专业必修的专业基础课。课程理论严谨，系统性强，可较好地培养学生抽象思维和辩证唯物主义思维能力。本课程的任务是掌握运用质点、质点系、刚体模型研究机械运动的基本概念、基本理论和基本方法，为学习有关的后继课程打好必要的基础，学会应用理论力学的理论和方法，分析、解决一些简单的工程问题，培养抽象化能力、逻辑思维能力和创新能力。通过本课程的学习，使学生熟练掌握工程实际中构件承受荷载静力平衡时的约束反力的计算，理解运动规律，掌握机械运动中动力学普遍定理等客观规律，为材料力学、结构力学等后续课程，提供重要的理论基础。

三、教学目标

本课程的任务是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和分析方法，为学习有关的后继课程打好必要的基础，并为将来学习和掌握新的科学技术创造条件；初步学会利用理论力学的理论和方法分析、解决有关的工程实际问题，结合本课程的特点，培养学生的辩证唯物主义世界观。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求 (指标点) 编号	毕业要求 (指标点) 内容	课程教学目标 (给出知识能力素养各方面的具体教学结果)
毕业要求	工程知识	1 系统掌握理论力学的工程基础和专业知识，为车辆动力学建模

1.2		奠定基础。
毕业要求 1.3	工程知识	2 能够运用理论力学的专业知识解决车辆设计、车辆制造等工程问题。
毕业要求 2.1	问题分析	3 结合理论力学专业知识，可针对车辆动力学问题进行有效分解，实现对复杂车辆工程问题进行识别和判断。
毕业要求 2.2	问题分析	4 利用理论力学知识，对分解后的车辆工程领域复杂工程问题进行表达和建模。

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时	所支撑的课程教学目标	教学组织形式	作业要求
绪论 理论力学课程的研究对象、内容、研究方法、学习目的及课程的特点。	1	教学目标 1	课堂讲授与小组讨论、随堂小测验相结合	练习册上的练习题要求全部完成
静力学公理和物体的受力分析 平衡、刚体、力的基本概念，静力学公理及推论，约束和约束力，受力分析与受力图。	4	教学目标 1	课堂讲授与小组讨论、随堂小测验相结合	练习册上的练习题要求全部完成
平面任意力系 平面汇交力系及平面力偶系 平面任意力系的简化与简化结果分析， 平面任意力系的平衡条件和平衡方程，物体系的平衡、静定和静不定问题。	9	教学目标 1	课堂讲授与小组讨论、随堂小测验相结合	练习册上的练习题要求全部完成
空间力系 空间汇交力系，力对点之矩与力对轴之矩，空间力偶，任意力系的简化，主矢与主矩，任意力系简化结果分析，任意力系平衡方程	6	教学目标 1	课堂讲授与小组讨论、随堂小测验相结合	练习册上的练习题要求全部完成

及应用，重心。				
摩擦 滑动摩擦、摩擦角和自锁、滚动摩擦，考虑摩擦时物体的平衡问题。	4	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
点的运动学 点的运动描述的矢量法、直角坐标法、自然法。	2	教学目标 1	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
刚体的简单运动 刚体平动的定义及特点，刚体定轴转动的运动方程、角速度、角加速度，定轴转动刚体内各点的速度与加速度。	2	教学目标 1	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
点的合成运动 点的合成运动的概念，相对运动、绝对运动和牵连运动，点的速度合成定理，牵连运动为平动和定轴转动时点的加速度合成定理，科氏加速度。	7	教学目标 1	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
刚体的平面运动 刚体平面运动的概念及运动的分解，求平面图形内各点速度的基点法，速度投影定理，求平面图形内各点速度瞬心法，求平面图形内各点加速度的基点法，运动综合问题例。	7	教学目标 1	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
质点动力学基本方程 牛顿运动三定律，质点运动微分方程，质点动力学的两类基本问题。	2	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成

动量定理 动量与冲量的概念，动量定理，质心运动定理。	4	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
动量矩定理 质点与质点系的动量矩，动量矩定理，刚体定轴转动微分方程、转动惯量，刚体平面运动微分方程。	6	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
动能定理 功和动能的概念及计算，动能定理，功率，功率方程，机械效率，势力场的概念，势能，机械能守恒定理，动力学普遍定理综合应用。	7	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
达朗贝尔原理 惯性力概念，质点与质点系的达朗贝尔原理，惯性力系的简化，转动刚体对轴承的附加动反力，消除附加动反力的条件。	6	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
虚位移原理 理想约束、虚位移和虚功的概念，虚位移原理及应用。	3	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
碰撞问题 1. 掌握碰撞问题的特征及简化条件，掌握恢复因数概念 2. 会求解两物体对心碰撞以及定轴转动刚体。	3	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成
第二类拉格朗日方程 1. 掌握广义力、拉格朗日函数的概念，并会计算广义力和拉格朗日函数 2. 会应用第二类拉格朗日方程	5	教学目标 1 教学目标 2	课堂讲授与 小组讨论、 随堂小测验 相结合	练习册上的 练习题要求 全部完成

3. 会求第二类拉格朗日方程的首次积分。				
实验 理论力学创新实验	2	教学目标 3 教学目标 4	实验室观摩 与操作	

六、成绩评定方法及要求

理论力学 A 课程评定采用百分制，满分 100 分，综合成绩 60 分合格。综合成绩=期末考试成绩×70%+平时成绩×30%。期末考试采取教考分离的方式实行统考统改。平时成绩=平时作业成绩×50%+出勤率×50%，平时成绩给定须有依据。

七、参考教材和资料

- [1] 哈尔滨工业大学理论力学教研室. 理论力学. 北京：高等教育出版社，2009.
- [2] 刘延柱等. 理论力学. 北京：高等教育出版社，2012.
- [3] 洪家振，杨长俊. 理论力学. 北京：高等教育出版社，2013.

执笔人签字：曹亮

审核人签字：郭然

主管教学院长签字：徐冰峰

实验项目与内容提要:

实验项目代码	实验项目名称	内 容 提 要	每组人数	学时分配	实验类型	实验要求	主要实验设备
1005220 01	理论力学创新实验	1. 静力学: 通过展板和实物, 了解日常生产生活中诸如挤水拖把、管子钳、塔吊等装置和设备的静力学模型及受力分析。 2. 运动学: 观察生活中如缝纫机、剃须刀、削皮机等物品的运动过程, 结合展板进行运动学分析。 3. 动力学: 结合实物和展板, 观察自行车、八音琴、悬停、隔震等生活和工程问题。	3~10	2	演示型	必修	理论力学创新实验装置系列

《材料力学 A》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：材料力学 B 英文名称：Mechanics of Materials B

课程代码：1005107

授课专业：材料成型及控制工程、机械工程、车辆工程等。

开课单位：建筑工程学院

开课学期：4

学分/总学时：5/80 理论学时：74 实验学时：6

先修课程：高等数学、大学物理、理论力学

考核方式：考试

二、课程简介：

材料力学是变形体力学的重要基础分支之一，是一门为设计工程实际构件提供必要理论基础的重要技术基础课，也是一门理论与实验相结合的课程。材料力学的任务是研究杆件在承受各种荷载时的变形等力学性能。通过学习本课程，使学生掌握将工程实际构件抽象为力学模型的方法；掌握研究杆件内力、应力、变形分布规律的基本原理和方法；掌握分析杆件强度、刚度和稳定性问题的理论与计算；具有熟练的计算能力和一定的实验能力；为后续相关课程的学习，以及进行构件设计和科学研究打好力学基础，培养构件分析、计算和实验等方面的能力。

三、教学目标

材料力学是一门技术基础课。通过本门课程的学习，要求学生对杆件的受力分析、强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念、必要的基础知识和一定的计算能力，从而使学生能对简单问题进行定量或定性分析。对材料力学中的基本概念和基本分析方法有明确的认识。具有将简单受力杆件抽象为力学简图的初步能力。掌握用截面法求杆件在简单载荷作用下的内力及内力图的绘制。对直杆在基本变形时的应力分布有明确的概念，并能作简单的强度计算。会进行圆轴和梁在简单载荷作用下的刚度校核。理解用静力、几何和物理三方面的条件求解超静定问题，会计算一次超静定杆件。对应力状态理论和强度理论有初步的认识。能应用叠加法对简单的组合变形杆件进行强度计算。掌握简单压杆的稳定性计算。对于常用材料在常温下的基本力学性能及其测试方法有初步认识。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求 (指标点) 编号	毕业要求 (指标点) 内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
---------------------	---------------------	----------------------------

毕业要求 1.2	工程知识	系统掌握材料力学的工程基础和专业基础知识,为车辆结构建模奠定基础。
毕业要求 1.3	工程知识	能够运用材料力学的专业知识解决车辆设计、车辆制造等工程问题。
毕业要求 2.1	问题分析	结合材料力学专业知识进行车辆结构问题进行有效分解,实现对复杂车辆工程问题进行识别和判断。
毕业要求 2.4	问题分析	利用材料力学知识,对分解后的车辆工程领域复杂工程问题进行表达和建模。
毕业要求 6.1	工程与社会	通过材料力学实验学习,奠定车辆工程实践和社会实践基础。
毕业要求 6.2	工程与社会	结合材料力学知识,理解车辆工程实际相关技术标准。

五、教学内容、学时分配、与进度安排

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略(可结合教学形式描述)
1.绪论 材料力学的任务与研究对象,变形固体的基本假设,外力、内力,截面法,应力概念,应变概念,杆件变形的基本形式。	2 学时	了解材料力学的任务与特点。理解变形固体的基本假设。掌握截面法、内力、应力、位移、变形和应变的概念,建立材料力学分析问题的思想。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
2.轴向拉伸与压缩 轴向拉伸与压缩的概念,轴力和轴力图,拉压杆横截面和斜截面上的应力,材料在常温、	10 学时	掌握拉(压)杆的内力、应力、位移、变形和应变概念。掌握单向拉压的胡克定律,掌握材料的拉、压力学性能,了解测试方法。掌握强度	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

静荷下拉伸、压缩的力学性能，弹性模量，失效、安全因数和许用应力，拉压杆的强度条件及强度计算，应力集中的概念，圣维南原理，轴向拉压时的纵向变形、横向变形和泊松比，简单拉压静不定问题。		条件的概念，会进行拉压强度和刚度计算。	
3.剪切 剪切和挤压的概念，剪力、名义切应力。挤压力、名义挤压应力。剪切和挤压的实用计算。	2 学时	掌握纯剪概念，剪切胡克定律，切应力互等定理。掌握轴的内力，圆轴扭转应力和变形，建立强度和刚度条件，会进行扭转强度和刚度的计算。了解非圆截面杆扭转。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
4.扭转 扭转的概念，外力偶矩的计算，扭矩和扭矩图，薄壁圆筒的扭转，切应力互等定理，剪切胡克定理，圆轴扭转应力，极惯性矩与抗扭截面系数，圆	8 学时	(1) 掌握扭转时外力偶矩的换算；掌握薄壁圆筒扭转时的切应力计算，掌握切应力互等定理和剪切胡克定律。 (2) 掌握圆轴扭转时的应力与变形计算，熟练进行扭转的强度和刚度计算。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

轴扭转变形，扭转强度、刚度条件及强度、刚度计算，简单扭转静不定问题，非圆截面杆扭转简介。		(3) 理解扭转超静定问题、非圆截面杆扭转时的切应力概念和扭转变形能的计算。	
5.弯曲内力 平面弯曲的概念，梁的计算简图，剪力与弯矩，剪力方程、弯矩方程，剪力图、弯矩图，剪力、弯矩与载荷集度间的微分关系及其应用，刚架的内力。	6 学时	掌握平面弯曲内力，能够计算较复杂受载下的内力，利用载荷集度、剪力和弯矩间的关系画内力图。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
6.截面几何性质 面积，形心，静矩，惯性矩，惯性积，惯性半径，形心主轴和形心主惯性矩，简单截面惯性矩的计算，平行移轴公式，组合截面的惯性矩和惯性积计算。	4 学时	掌握平面图形的形心、静矩、惯性矩、极惯性矩和平行移轴公式的应用；了解转轴公式；掌握平面图形的形心主惯性轴、形心主惯性平面和形心主惯性矩的概念。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
7.弯曲应力 纯弯曲，纯弯曲时的正应力，横力弯	6 学时	掌握对称与非对称截面梁的弯曲正应力，弯曲切应力，会进行弯曲	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

曲时的正应力，矩形截面梁的弯曲切应力，弯曲强度条件，提高弯曲强度的措施		强度计算。知道弯曲理论的基本假设，了解提高弯曲强度的措施。	
8.弯曲变形 梁的挠度与转角，挠曲轴近似微分方程，计算梁变形的积分法和叠加法，简单静不定梁，梁的刚度条件与合理刚度设计。	4 学时	掌握弯曲变形有关概念，包括挠度、转角、挠曲线的微分方程，学会用积分法求弯曲变形和用叠加法求弯曲变形。会解简单的静不定梁。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
9.应力和应变状态分析强度理论 应力状态，平面应力状态下的应力分析，应力圆，主应力和主平面概念，三向应力状态下的最大应力，位移与应变，广义虎克定律，强度理论的概念，常用的四个强度理论。	8 学时	理解应力状态的概念，掌握平面应力状态下应力分析的解析法及图解法；了解三向应力状态的概念；掌握主应力、主平面和最大切应力的计算。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
10.组合变形 组合变形和叠加原理，斜弯曲、弯拉(压)组合的应力和	4 学时	掌握组合变形下杆件的强度计算，学会进行复杂受载下杆件强度的分析。熟悉剪切、挤	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

强度计算，弯扭组合时的应力和强度计算。		压的概念和实用计算。	
11.能量法 外力功与应变能的计算，互等定理，莫尔定理。（3）内燃机典型零部件的温度场及热负荷计算研究（课上 4 学时，课下 16 学时）	6 学时	理解各种变形的应变能计算，掌握莫尔定理或卡氏第二定理的应用	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
12.压杆稳定问题 压杆稳定性的概念，两端铰支细长压杆临界载荷的欧拉公式，两端非铰支细长压杆的临界载荷，长度系数与柔度，欧拉公式的应用范围，中、小柔度杆的临界应力，临界应力总图，压杆稳定性计算，压杆的合理设计。	4 学时	掌握稳定性概念，掌握轴向受压杆的临界力与临界应力、压杆的柔度的概念。学会进行压杆稳定性校核。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
13.实验 金属材料的拉伸实验，金属材料的压缩实验，钢的弹性模量与泊松比测定	6 学时	(1) 理解低碳钢和铸铁材料的拉伸、压缩和扭转实验方法，掌握材料拉伸、压缩、扭转的力学性能。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授实验内容，进行实验台实验演示。

实验，金属材料的扭转实验，梁的弯曲正应力实验(电测法)，弯扭组合变形的应力电测实验，剪切实验，扭转测 G 实验。		(2) 理解电阻应变测试技术的基本原理，掌握钢的弹性模量与泊松比测定方法，掌握弯曲正应力和组合变形时的主应力的测定方法。 (3) 掌握低碳钢剪切强度极限的测定方法，学习用扭角仪测定低碳钢的剪切弹性模量。	
(专题部分) 1.能量法的进一步研究	6 学时	理解虚功原理，掌握单位载荷法和图乘法，理解对称和反对称性概念，掌握力法及其正则方程求解超静定问题。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授实验内容，进行实验台实验演示。
(专题部分) 2.动载荷和疲劳	4 学时	了解交变应力下材料疲劳破坏的概念和疲劳极限的确定方法，了解影响构件疲劳极限的主要因素、疲劳强度的计算和提高构件疲劳强度的措施。掌握构件作等加速直线运动或匀速转动时的动应力计算，掌握受冲击载荷作用时的动应力计算，	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授实验内容，进行实验台实验演示。

六、成绩评定方法及要求：

材料力学 A 课程评定采用百分制，满分 100 分，综合成绩 60 分合格。综合成绩=期末考试成绩×60%+平时成绩×30%+试验成绩×10%。期末考试采取教考分离的方式实行统考统改。平时成绩=平时作业成绩×40%+出勤率×40%+课堂提问×20%，平时成绩给定须有依据。

七、参考教材和资料

[1] 刘鸿文. 材料力学. 北京：高等教育出版社，2010.

[2] 范钦珊. 材料力学. 北京：清华大学出版社，2003.

[3] 铁摩辛柯. 材料力学. 北京：科学出版社，1993.

执笔人签字：王惠民

审核人签字：郭然

主管教学院长签字：徐冰峰

附件 1

实验项目与内容提要：

实验项目代码	实验项目名称	内容提要	每组人数	学时分配	实验类型	实验要求	主要实验设备
1005010801	金属材料的拉伸实验	1. 观察与分析低碳钢、铸铁在拉伸过程中的力学现象并绘制拉伸图； 2. 测定低碳钢的 σ_s , σ_b , δ , ψ , 铸铁的 σ_b , δ , ψ ； 3. 比较低碳钢与铸铁的机械性能。	3~5	1	验证型	必修	电子万能试验机
1005010802	金属材料的压缩实验	1. 观察与分析低碳钢、铸铁在压缩过程中的力学现象并绘制压缩图； 2. 测定压缩时低碳钢的 σ_s , 铸铁的 σ_b ； 3. 比较低碳钢与铸铁的机械性能。	3~5	1	验证型	必修	液压万能试验机
1005010803	钢的弹性模量	1. 用中碳钢试样验证拉伸时的虎克定律, 并测定中碳钢的弹性模量	2~4	1	综合型	必修	电子万能试验机

	和泊松比测定实验	量和泊松比； 2. 初步了解电测测量方法。					机 静态电 阻应变 仪
1005010804	金属材料 的扭转实验	1. 观察与分析低碳钢、铸铁在扭转过程中的各种力学现象； 2. 测定低碳钢的 τ_s , τ_b 和铸铁的 τ_b 。	3~5	1	验证型	必修	扭转试 验机
1005010805	梁的弯曲正应力实验	1. 通过测试矩形截面直梁在纯弯曲作用下, 横截面上正应力分布规律, 验证理论分析及计算结果； 2. 学习电测技术的基本原理, 熟悉电阻应变仪的使用方法；	1~2	1	验证型	必修	纯弯曲 梁实验 台 静态电 阻应变 仪
1005010806	弯扭组合变形的应力电测实验	1. 学会用电阻应变花测定主应力； 2. 测定圆筒在弯曲和扭转组合变形下的主应力, 与理论计算结果比较。	1~2	1	综合型	必修	弯扭组 合实验 台 静态电 阻应变 仪
1005010807	剪切实验	1. 观察低碳钢受剪破坏现象 2. 测定低碳钢的剪切强度极限 τ_b	3~5	1	验证型	必修	液压万 能试验 机
1005010808	扭转测 G 实验	学习用扭角仪测定低碳钢的剪切弹性模量 G	3~5	1	验证型	必修	扭转测 G 仪

《机械设计 A》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称： 机械设计 英文名称： Machine Design

课程代码： 0304157

授课专业： 机械类本科各专业

开课单位： 机械原理机械零件教研室

开课学期： 第五学期

学分/总学时： 4/64 理论学时： 58 实验学时： 6

先修课程：高等数学、理论力学、材料力学、工程图学、机械制造基础、金属材料及热处理、工程训练、互换性与技术测量、机械原理等

考核方式：本课程采用统一考试（闭卷笔试）的考核方式。

二、课程简介

机械设计是一门培养学生具有机械设计能力的技术基础课。在以机械学为主干学科的各专业教学计划中，它是主干课程。本课程在教学内容方面应着重于基本知识、基本理论和基本方法，在培养实践能力方面应着重于设计构思和设计技能的基本训练，使学生对工程实际问题具有分析和解决问题的能力，在设计中具有创新思维能力。

本课程的主要任务是培养学生：

- 1、掌握通用机械零件的设计原理、方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力；
- 2、树立正确的设计思想，了解国家当前的有关技术经济政策；
- 3、具有应用标准、规范、手册、图册等有关技术资料的能力；
- 4、掌握典型机械零件的实验方法，获得实验技能的基本训练；
- 5、对机械设计的新发展有所了解。

课程教学的基本要求

- 1、要求掌握的基本知识

机械设计一般知识、机械零件的主要类型、性能、结构特点、应用、材料、标准等。

- 2、要求掌握的基本理论和方法

机械设计的基本原则。

机械零件的工作原理，简化的物理模型与数学模型，受力分析，应力分析，失效分析等。

机械零件工作能力计算准则：体积强度与表面强度，静强度与疲劳强度，刚度与柔度，摩擦、磨损与润滑，寿命以及热平衡稳定性等。

计算载荷，条件计算，等强度计算，当量法或等效转化法，试算法等。

改善载荷和应力的分布不均匀性，提高零件疲劳强度，降低或增加摩擦，改善局部品质，提高零部件工艺性的途径和方法，以及预应力、变形协调原则等在设计中的应用。

3、要求掌握的基本技能

设计计算、结构设计和制图技能，编制技术文件技能等。

三、课程教学目标与教学效果评价

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1. 通过课堂机械零件的设计原理、方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力。	完全不知道，或对相关知识有碎片化的理解。	对相关知识能理解，但不完整。	对相关知识能完整理解，准确度较高。	对相关工程知识能完整、准确地掌握。
2. 通过理论教学，树立正确的设计思想，了解国家当前的有关技术经济政策。具有应用标准、规范、手册、图册等有关技术资料的能力	1.完全不知道，或对机械设计相关知识有碎片化的理解； 2.完全没能力理解和查询相关标准、规范、图册等能力。	1.相关知识能够理解，并对知识在国家经济和发展中的而应用有所了解； 2.整体上能基本应用相关理论和知识分析相关现象，能较好地解决相关问题和解题，但不系	1.相关知识能够理解，并对知识在国家经济和发展中的而应用较全面了解； 2.整体上能基本应用相关理论和知识，分析相关现象和较系统地解决相关问题和解题。	整体上能基本应用相关理论和知识，分析相关现象和准确地解决相关问题。

		统。		
3. 通过课内外实践,使学生掌握典型机械零件的实验方法,获得实验技能的基本训练。	完全没能力掌握典型零件的实验方法和技能。	基本掌握实验方法,和实验技能。	掌握试验方法和实验技能。	完全掌握试验和实验技能。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求(指标点) 编号	毕业要求(指标点) 内容	课程教学目标(给出知识能力素养各方面的具体教学结果)
毕业要求 1.2	工程知识	学习机械零件的设计原理, 方法和机械设计的一般规律, 具有车辆工程领域机械设计的能力
毕业要求 3.1	设计/开发解决方案	通过课内外实践, 具有应用标准、规范、手册、图册等有关技术资料的能力; 能够针对特定需求的车辆系统或部件, 分析关键环节和参数设置的影响, 选择或设计合理的方案。
毕业要求 4.2	研究	能够基于科学原理并采用科学方法对车辆的零件、结构、装置、系统制定实验方案。

五、教学内容、学时分配、与进度安排

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略(可结合教学形式描述)
1、绪论 本课程的内容、性质与任务。	1	学习机械零件的设计原理, 方法和机械设计的一般规律, 具有设计一般机械的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授, 课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
2、机械设计总论	3	通过课内外实践, 具	采用多媒体教学与传统教学

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略（可结合教学形式描述）
机械设计的一般原则和程序；机械零件的主要失效形式和计算准则；常用材料和选择原则；机械零件的工艺性和标准化。		有应用标准、规范、手册、图册等有关技术资料的能力； 基于课内外问题研究，通过理论教学，树立正确的设计思想，了解国家当前的有关技术经济政策	方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
3、机械零件的强度 材料的疲劳特性；机械零件的疲劳强度计算；机械零件的抗断裂强度；机械零件的接触强度。 本章重点、难点：机械零件在循环应力下的疲劳强度；影响疲劳强度的因素；疲劳强度的计算方法；提高零件疲劳强度的措施。	4	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
4、摩擦、磨损及润滑概述 摩擦、磨损和润滑的基本知识。 本章重点难点：摩擦、磨损的分类、机理、特性及其影响因素，形成油膜的动压和静压原理，弹性流体动力润滑的基本知识；润滑剂的主要性能指标及其影响因素；流体润滑（动	2	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

教学内容	学时 分配	所支撑的课程教学目 标	教学方法与策略（可结合教学 形式描述）
压、静压及弹流）的基本概念与机理。			
5、螺纹联接和螺旋传动 螺纹的主要参数；螺纹联接的类型和标准件；螺纹联接的预紧、预紧力和预紧力的控制方法简介；螺纹联接的防松方法及原理；单个螺栓联接的强度计算；螺栓组联接的结构设计和受力分析；螺栓联接的材料及许用应力；提高螺纹联接强度的措施。 本章重点、难点：单个螺栓连接的预紧、强度计算；螺栓组结构设计、受力分析及；提高螺栓连接强度的措施。	6	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力能基本掌握典型机械零件的实验方法和实验技能	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
6、键、花键、无键联接和销联接 键联接的主要类型、结构、特点及应用；平键联接的设计计算；花键联接的类型、定心方式及特点；花键联接的设计计算；无键联接；销联接的种类及应用；销联接的设计计算。 本章重点、难点：平键联接的工作原理、失效形式和强度校核计算；平键剖面尺寸及长度的确定。	2	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略（可结合教学形式描述）
7、带传动 带传动的类型；工作情况分析；带传动的设计计算；带轮的结构设计；带传动的张紧装置；其它带传动简介。 本章重点、难点：带传动的工作原理、受力分析、应力分析；V带传动的设计与计算。	5	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力能基本掌握典型机械零件的实验方法和实验技能	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
8、链传动 链传动的特点及应用；链传动的结构特点和滚子链轮的结构及材料；链传动的运动特性和受力分析；滚子链传动的设计计算；链传动的布置、张紧和润滑。 本章重点、难点：链传动的运动特性；滚子链传动的设计计算。	5	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力能基本掌握典型机械零件的实验方法和实验技能	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
9、齿轮传动 齿轮传动的类型；齿轮传动的失效形式及计算准则；齿轮的材料及热处理方法的选择；齿轮传动的计算载荷；标准直齿圆柱齿轮、斜齿圆柱齿轮和圆锥齿轮的受力分析和强度计算；齿轮传动的设计参数、许用应力与精度选择；	10	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力能基本掌握典型机械零件的实验方法和实验技能	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

教学内容	学时 分配	所支撑的课程教学目 标	教学方法与策略（可结合教学 形式描述）
齿轮的结构设计与润滑。 本章重点、难点：齿轮材 料的选取原则；齿轮传动 的受力分析和计算载荷； 齿轮传动的计算准则；直 齿圆柱齿轮传动的强度计 算；斜齿圆柱齿轮传动的 参数选择。			
10、蜗杆传动 蜗杆传动的类型及特点； 普通圆柱蜗杆传动的主要 参数及几何尺寸计算；普 通圆柱蜗杆传动承载能力 的计算；蜗杆传动的效率、 润滑及热平衡计算；普通 圆柱蜗杆和蜗轮的结构设 计。 本章重点、难点：蜗杆传 动的受力分析；失效形式、 强度计算；蜗杆传动的主 要参数选择及热平衡计 算。	4	学习机械零件的设计 原理，方法和机械设 计的一般规律，具有 设计一般机械的能力	采用多媒体教学与传统教学 方法相结合进行讲授，课堂讲 授、课上讨论与课下自主学习 相结合。
11、滑动轴承 滑动轴承的典型结构；滑 动轴承的主要失效形式； 轴瓦结构、材料及选择； 滑动轴承润滑剂的选用； 不完全液体润滑滑动轴承 的设计计算。 本章重点、难点：轴瓦结 构、材料及选择；不完全	4	学习机械零件的设计 原理，方法和机械设 计的一般规律，具有 设计一般机械的能力	采用多媒体教学与传统教学 方法相结合进行讲授，课堂讲 授、课上讨论与课下自主学习 相结合。

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略（可结合教学形式描述）
液体润滑滑动轴承的设计计算；流体动压润滑滑动轴承的基本原理（雷诺方程）			
12、滚动轴承 滚动轴承的类型、结构和代号；滚动轴承类型的选择；滚动轴承的工作情况；滚动轴承的尺寸选择；滚动轴承装置的设计（组合设计） 本章重点、难点：滚动轴承类型的选择；计及轴承附加轴向力的角接触球轴承和圆锥滚子轴承轴向载荷的计算；滚动轴承部件的组合设计，轴承内外圈的定位固定及角接触轴承的安装方式。	6	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力 能基本掌握典型机械零件的实验方法和实验技能	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
13、轴 轴的分类、材料；轴的结构设计；轴的强度计算和刚度计算。 本章重点、难点：阶梯轴的结构设计；轴的弯扭合成强度计算。	6	学习机械零件的设计原理，方法和机械设计的一般规律，具有设计一般机械的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

六、考核与成绩评定

闭卷考试，笔答，成绩按平时成绩占 30%（包括出勤、作业、实验）、考试成绩占 70% 考核，百分制。

七、教材，参考书

[1] 濮良贵、纪明刚主编. 机械设计 第八版. 高等教育出版社 2006.

[2] 李育锡主编. 机械设计作业集 (1、2) (3 版). 高等教育出版社, 2007.

[3] 濮良贵 纪明刚主编 机械设计学习指南(第四版) 高等教育出版社 2006.

八、大纲说明

在保证基本教学要求的前提下, 教师应该根据实际情况、实际需要及内燃机发展趋势对讲解内容作适当调整和删补。

九、编写教师

执笔人签字: 吴海涛

审核人签字: 何家宁

主管教学院长签字: 刘美红

《流体力学与空气动力学》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：流体力学与空气动力学 英文名称：Hydrodynamics and Aerodynamics

课程代码：0603551

授课专业：车辆工程专业

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第四学期

学分/总学时：3/48 理论学时： 48 实验学时：0

先修课程：《高等数学》、《普通物理》、《工程力学》等。

考核方式：考查

二、课程简介

《流体力学与空气动力学》课程是车辆工程专业的重要技术基础课，是研究流体平衡、运动及能量间内在联系与相互转换规律的一门学科，是一门以流体基础理论为主，结合一般工程技术的课程。

学生通过本课程的学习，能够掌握流体力学方面基础理论的系统知识、技术方法和一定的分析、解决车辆工程实际流动问题的能力，并对后续专业课程的学习及相关专业工作的开展奠定初步的流体力学理论基础。

三、课程目标与专业毕业要求指标点的对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求(指标点) 内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
毕业要求 1.2	工程知识	系统掌握流体力学基础理论和知识，具备解决车辆工程实际流动问题的初步能力。
毕业要求 2.1	问题分析	具备对车辆工程实际流动问题进行识别和判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。
毕业要求 4.1	研究	能够对车辆工程流动相关的各类物理现象、特性进行分析。

四、教学内容及学时分配

教学内容	学时	所支撑的课程 教学目标	教学方法与 策略
第一章 绪论 介绍流体力学的研究对象、特点和学习方法；重点讲述流体的连续介质模型、作用在流体上的质量力和表面力、流体的主要物理性质（流体的密度、比体积、相对密度、体胀系数、压缩率、体积模量、粘度等概念，粘度的表示方法及影响因素，理想流体、不可压缩流体、牛顿流体的定义等）。 第一节 流体力学研究的内容和方法 第二节 流体的连续介质模型 第三节 作用在流体上的力 第四节 流体的主要物理性质	3	学习流体力学的研究对象、特点和学习方法，掌握流体力学基本概念和基础知识。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第二章 流体静力学 介绍流体静压强的定义及其特性，重点讲述流体平衡微分方程式以及各项的含义、等压面的定义及其特性、重力作用下流体平衡基本方程式以及各项的含义、流体中压强的表示方法、平衡基本方程式的物理意义、绝对压强、表压强、真空度的含义及其关联，简要介绍重力与惯性力或离心力联合作用下的相对静止流体的平衡规律，分析静止流体对平面壁和曲面壁的作用力。 第一节 流体静压强及其特性 第二节 流体平衡微分方程式、力函数、等压面 第三节 重力作用下流体平衡基本方程式 第四节 流体中压强的表示方法、平衡基本方程式的物理意义 第五节 重力和其它质量力同时作用下流体的平衡 第六节 静止流体对平面壁的作用力 第七节 静止流体对曲面壁的作用力、压力体	6	学习掌握流体静力学基础知识和基本方程，具备解决车辆工程实际流动问题的初步能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第三章 流体运动学 介绍描述流体运动的拉格朗日法和欧拉法的特点、时变加速度和位变加速度的定义，重点讲述恒定流动与非恒定流动、流线、迹线、流束、流管、过流断面、流	3	学习掌握流体运动学基础知识和基本方	采用多媒体教学与传统教学方法相

量、水力半径、一维流动、二维流动、三维流动等基本概念，分析流动连续方程及其物理意义，介绍流体微元的四种运动形式（平移、线变形、角变形和旋转运动）、有旋运动和无旋运动的定义及特点。 第一节 研究流体运动的两种方法 第二节 关于流体运动的一些基本概念 第三节 连续性方程 第四节 流体微元的运动分析 第五节 有旋运动和无旋运动		程，具备解决车辆工程实际流动问题的初步能力。	结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第四章 理想流体动力学基础 介绍理想流体运动微分方程式—欧拉运动微分方程的推导、重力作用下的伯努利积分及假设限制条件，重点讲述重力作用下不可压缩理想流体恒定流动的伯努利方程及其物理意义、几何意义、适用条件与应用，简要介绍运动微分方程式的葛罗米柯—兰姆形式、伯努利积分形式及假设限制条件。 第一节 理想流体运动微分方程 第二节 运动微分方程式的葛罗米柯—兰姆形式 第三节 恒定有旋运动中沿流线的伯努利积分 第四节 非恒定有势运动中的拉格朗日积分 第五节 重力作用下的伯努利方程 第六节 伯努利方程的意义	4	学习掌握理想流体动力学基本方程的推导、物理意义及应用，具备解决车辆工程实际流动问题的初步能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第五章 旋涡理论基础 介绍有旋运动、无旋运动、涡线、涡管、涡束、旋涡强度等基本概念，重点讲述速度环量以及表征旋涡强度间关系的斯托克斯定理，简要介绍速度环量保持不变的汤姆逊定理、涡管特性的亥姆霍兹三定理、二元旋涡的速度和压强分布特点。 第一节 涡线、涡管、涡束和旋涡强度 第二节 速度环量、斯托克斯定理 第三节 速度环量保持不变的汤姆逊定理 第四节 涡管特性的亥姆霍兹三定理	3	学习掌握流体力学旋涡相关基本概念及理论，能够对车辆工程流动相关的各类物理现象、特性进行分析。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

第五节 二元旋涡的速度和压强分布			
第六章 粘性流体动力学 重点讲述在牛顿第二定律基础上推导粘性流体运动微分方程式—Navier-Stokes 方程、伯努利方程的推导及其物理意义、几何意义、适用条件和应用，介绍粘性流体的葛洛米克-斯托克斯方程、葛洛米克-斯托克斯方程伯努利积分、重力作用下实际流体微小流束伯努利方程、缓变流动及其特征、动能和动量修正因数等。 第一节 粘性流体运动微分方程式 第二节 粘性流体的葛洛米克-斯托克斯方程 第三节 葛洛米克-斯托克斯方程伯努利积分 第四节 重力作用下实际流体微小流束伯努利方程 第五节 缓变流动及其特征 第六节 动能和动量修正因数 第七节 粘性流体的恒定总流的伯努利方程	6	学习掌握粘性流体动力学基本方程的推导、物理意义及其应用，具备解决车辆工程实际流动问题的初步能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第七章 理想流体平面势流 重点讲述速度势和流函数的概念、计算及其特性，介绍几种简单的平面势流（均匀平行流、点源、点汇、点涡、环流的定义及其势函数、流函数）、几种简单势流的叠加原理及应用、偶极流的形成及其势函数与流函数的计算、库塔—儒科夫斯基定理及其应用，分析流体对圆柱体的无环量绕流与有环量绕流势函数、流函数、速度场及压强分布。 第一节 速度势和流函数 第二节 几种简单的平面势流 第三节 简单势流的叠加 第四节 流体对圆柱体的无环量绕流 第五节 库塔—儒科夫斯基定理	6	学习掌握理想流体平面势流基本概念及理论，能够对车辆工程流动相关的各类物理现象、特性进行分析。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第八章 流动相似原理基础 介绍流体力学相似条件（几何相似、运动相似、动力相似的定义及其相互关系）、量纲和谐原理、 π 定理和	3	学习掌握流体力学相似原理	采用多媒体教学与传统

量纲分析方法的应用，重点讲述粘性流体流动的力学相似准数（施特鲁哈尔数、雷诺数及欧拉数）的定义与物理意义、相似准则等。 第一节 流体力学相似条件 第二节 粘性流体流动的力学相似准数 第三节 量纲分析方法		与量纲分析方法，具备对车辆工程实际流动问题进行识别和判断，并结合流体力学知识进行有效分解的能力。	教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第九章 流体运动阻力与损失 重点讲述流体流动阻力的两种类型及其产生原因、粘性流体的两种运动状态（层流和紊流）及特征、雷诺数的计算以及两种流动状态的判别，分析圆管中层流运动的速度场、切应力分布特点，介绍圆管中紊流运动特征（脉动现象）、研究方法（时均法）以及沿程损失系数的计算与影响因素、尼古拉兹实验分区及其意义、局部阻力损失及计算等。 第一节 流动阻力的两种类型 第二节 粘性流体的两种运动状态 第三节 圆管中的层流运动 第四节 圆管中的紊流运动 第五节 圆管内均匀紊流的沿程损失 第六节 沿程损失因数的实验研究 第七节 局部阻力与损失计算	6	学习掌握粘性流体流动阻力的产生原因、特点及计算方法，具备解决车辆工程实际流动问题的初步能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十章 管路的水力计算 主要介绍管路系统的分类、串联与并联管路的特点及其计算。 第一节 管路系统的分类 第二节 简单管路的水力计算	2	学习掌握流体力学管路系统的分类及其计算，具备解决车辆工程实际流动问题的初步能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

第十一章 粘性流体绕物体流动 重点讲述粘性流体绕流动边界层的概念、边界层厚度，介绍根据边界层的特点，利用数量级分析方法，将N-S方程简化得到研究边界层的运动微分方程—普朗特边界层方程，简要介绍卡门动量积分关系式、曲面边界层及其分离、卡门涡街的概念、物体绕流压差阻力和摩擦阻力等。 第一节 边界层的概念 第二节 边界层微分方程 第三节 曲面边界层及其分离 第四节 不良流线型体的绕流、卡门涡和绕流阻力	3	学习掌握粘性流体绕物体流动边界层的基本概念及理论，具备对车辆工程实际流动问题进行识别和判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十二章 可压缩流体的一维流动 介绍声速、马赫数、冲击波等基本概念，讲述亚声速流动、超声速流动、高超声速流动的定义及特点，分析气体一维恒定流动的基本方程（连续性方程、能量方程），简要介绍理想气体一维等熵流动的特征（滞止状态、最大速度状态、临界状态）、气体从管嘴的等熵出流及实际气体在管道中的恒定流动特性等。 第一节 基本概念 第二节 微小扰动在空气中的传播 第三节 气体一元恒定流动基本方程 第四节 理想气体一元等熵流动特征 第五节 气体速度与断面形状间的关系 第六节 气体从喷管的等熵出流	3	学习掌握空气动力学基本概念及方程，具备对车辆工程实际流动问题进行识别和判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

五、成绩评定方法及要求

《流体力学与空气动力学》课程成绩按百分制评定，综合成绩满分为100分，其中平时成绩占40分（作业占5分、课堂讨论占15分、随堂测验成绩占20分），期末考试成绩占60分。综合成绩达到60分以上（含60分）为本门课程合格的要求。

六、参考教材和资料

- 1、陈卓如. 工程流体力学（第3版）. 北京：高等教育出版社，2013.

- 2、 吴望一. 流体力学. 北京: 北京大学出版社, 1983.
- 3、 Pijush K. Kundu. Fluid Mechanics (Fifth Edition). Salt Lake City: American Academic Press, 2011.
- 4、 H. Joseph Spurk. Fluid Mechanics. Berlin: Springer, 2008.

执笔人签字: 黄粉莲

审核人签字: 毕玉华

主管教学院长签字: 雷基林

《工程热力学》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：工程热力学 英文名称： Engineering Thermodynamics

课程代码：0603552

授课专业：车辆工程专业

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第四学期

学分/总学时：3/48 理论学时：48 实验学时：0

先修课程：高等数学、普通物理、工程力学、流体力学

考核方式：考查

二、课程简介：

《工程热力学》是车辆工程专业的一门专业必修课程。热工基础知识是工科各类专业人才培养素质的重要组成部分，主要研究热能的有效利用以及热能与机械能相互转换的基本规律。通过本课程的学习，为后续的内燃机构造，内燃机原理，增压技术等专业课程打下一定的基础，使学生牢固地掌握工程热力学的基本理论、基础规律，获得相应的分析计算能力的初步训练，并能正确运用这些规律进行各种热现象、热力过程和热力循环的分析，为培养学生的创新能力打好坚实的热力学基础。为解决专业中的热问题奠定基础。

三、课程教学目标与教学效果评价

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1.通过课堂教学，使学生了解工程热力学的基本概念和基本定律、常用工质的热物理性质，理解利用工质性质公式和图表进行热力过程及循环的分析	1.完全不能掌握工程热力学的基本概念。 2.对运用工程热力学解决问题的方法，有碎片化的理解。	1.对工程热力学的基本概念和基本定律以及热力过程及循环的分析和计算方法等主要内容能基本理解，但不完整。	1.对工程热力学的基本概念和基本定律以及热力过程及循环的分析和计算方法等主要内容能完全理解，但不系统，存在断点。	1.对工程热力学的基本概念和基本定律以及热力过程及循环的分析和计算方法等主要内容能完整地理解。

和计算方法;				
2.通过课堂教学,使学生掌握基本热力过程与典型热力循环的分析和计算方法;	1.完全不能掌握基本热力过程与典型热力循环分析的方法。	1.对热力过程与典型热力循环的分析和计算方法能基本理解,但不完整。	1.对热力过程与典型热力循环的分析和计算方法能完全理解,但不系统,存在断点。	1. 对热力过程与典型热力循环的分析和计算方法能完整系统地理解。
3.培养学生的逻辑思维、判断和归纳总结能力,能对热力过程和热力循环进行分析和计算;	1.完全不能对热力过程和热力循环进行分析和计算,或能够运用零碎的基本原理或研究方法,分析解决部分简单的具体问题。	1.整体上具备运用工程热力学基本理论和基本方法,对热力过程和热力循环进行分析和计算的能力,但缺乏系统性。	1. 整体上具备运用工程热力学基本理论和基本方法,对热力过程和热力循环进行分析和计算的能力,有一定的系统性,但系统性方面存在断点。	1. 具备运用工程热力学基本理论和基本方法,对热力过程和热力循环的进行系统地分析和计算的能力。
4.使学生能综合运用工程热力学基础知识进行热能动力机械工作过程的分析。	1.完全不能进行热能动力机械工作过程的分析,或能够运用零碎的基本原理或研究方法,分析解决部分简单的具体问题。	1.整体上具备运用工程热力学基础知识进行热能动力机械工作过程分析的能力,但缺乏系统性。	1. 整体上具备运用工程热力学基础知识进行热能动力机械工作过程分析的能力,有一定的系统性,但系统性方面存在断点。	1.能够综合运用工程热力学基础知识进行热能动力机械工作过程的系统分析。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求(指标点) 编号	毕业要求(指标点) 内容	课程教学目标(给出知识能力素养各方面的具体教学结果)
毕业要求 1.2	工程知识	通过课堂教学,使学生了解工程热力学的基本概念和基

		本定律、常用工质的热物理性质，理解利用工质性质公式和图表进行热力过程及循环的分析和计算方法。通过课堂教学，使学生掌握基本热力过程与典型热力循环的分析和计算方法。
毕业要求 2.1	问题分析	培养学生的逻辑思维、判断和归纳总结能力，能对热力过程和热力循环进行分析和计算。
毕业要求 4.1	研究	使学生能综合运用工程热力学基础知识进行热动力机械工作过程的分析。

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
概论 介绍工程热力学课程性质，热动力工程的重要地位、能量转换设备工作过程、工程热力学的研究对象及研究方法。 第一节 工程热力学课程性质 第二节 热动力工程的重要地位 第三节 能量转换装置工作过程简介 第四节 工程热力学的研究对象及研究方法 第五节 工程热力学的历史发展	2	1	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行教学、课堂讨论，应用图片展示，辅助网络课程资源补充相关拓展知识。
第一章 基本概念及定义 介绍热力学系统、系统的状态、基本状态参数、平衡状态的基本概念；介绍状态方程式、热力过程、准静态过程、准静态过程的功、热量以及热力循环等基本内容；结合例题讲解基本参数的计算方法。 第一节 热力学系统 第二节 热力学系统的状态及基本状态	8	1, 2	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上提问与讨论、课后习题练习相结合。

参数 第三节 平衡状态和状态参数坐标图 第四节 状态方程式 第五节 热力过程和准静态过程 第六节 准静态过程的功 第七节 热量 第八节 热力循环			
第二章 热力学第一定律 介绍热力学第一定律的基本概念和闭口系统能量方程；介绍热力学第一定律的实质、基本能量方程式的推导以及能量方程式的应用。介绍稳定状态稳定流动能量方程式，基本能量方程式的推导以及能量方程式的应用。 第一节 热力学第一定律 第二节 闭口系统能量方程 第三节 开口系统能量方程 第四节 稳定状态稳定流动能量方程式 第五节 轴功 第六节 稳定流动能量方程式应用举例	6	1, 2, 3	讲授，理论推导，提问，联系实际进行课题互动与讨论，课后习题练习。
第三章 理想气体的热力学能、焓、比热容和熵的计算 介绍理想气体及理想气体混合物的热力学能、焓、比热容和熵的基本概念以及相关的计算公式。 第一节 理想气体热力学能和焓 第二节 理想气体的比热容 第三节 理想气体的熵 第四节 理想气体混合物	4	1, 2, 3	讲授，公式推导与演算，提问，互动，课后习题练习。

第四章 理想气体的热力过程 介绍理想气体各种热力过程分析的特点、热力过程中工质状态变化规律以及能量转换规律。 第一节 热力过程分析概述 第二节 定容过程 第三节 定压过程 第四节 定温过程 第五节 绝热过程 第六节 多变过程	6	1, 2, 3	讲授，公式推导与演算，提问，讨论，课后习题练习。
第五章 热力学第二定律 介绍热力学第二定律实质、基本方程式的推导、卡诺循环，介绍卡诺定理、克劳修斯不等式、熵的导出以及熵增原理。 第一节 热力循环和制冷循环 第二节 热力学第二定律 第三节 卡诺循环 第四节 卡诺定理 第五节 克劳修斯不等式 第六节 状态参数熵及孤立系统熵增原理	8	1, 2, 3	讲授，公式推导与演算，理论联系实际，提问，互动，课后习题练习。
第六章 热能的可用性及焓分析 介绍热能的可用性及焓的基本概念，焓值的计算，热力过程的焓分析及焓效率。 第一节 热能的可用性及焓的基本概念 第二节 焓值的计算 第三节 热力过程的焓分析 第四节 焓效率	2	1, 2, 3	讲授，理论联系实际，提问，互动。
第七章 气体流动 介绍稳定流动时气体流动的基本方程、	4	1, 2, 3	讲授，公式推导与演算，理论联系实际，提问，互动。

管内定熵流动的基本特性以及气体的流速及临界流速。介绍喷管中理想气体稳定流动的基本特性与基本方程（连续性方程、能量方程和过程方程）以及喷管和扩压管的计算分析。 第一节 稳定流动时气体流动的基本方程 第二节 管内定熵流动的基本特性 第三节 气体的流速及临界流速 第四节 气体的流量及喷管计算 第五节 喷管效率 第六节 绝热滞止 第七节 绝热节流 第八节 合流			
第八章 压气机的压气过程 介绍压气机中能量转换的特点及压气过程计算所用的各种基本关系式。 第一节 压气过程的热力学分析 第二节 活塞式压气机的压气过程 第三节 多级压缩 第四节 压气机效率	4	3, 4	讲授，公式推导与演算，理论联系实际，提问，讨论。
第九章 气体动力循环 介绍活塞式内燃机和燃气轮机装置的理想循环，介绍其他一些燃气动力装置，如喷气发动机、自由活塞发动机以及活塞式热气发动机等的循环。 第一节 活塞式内燃机的理想循环 第二节 燃气轮机装置循环 第三节 增压内燃机及其循环 第四节 自由活塞燃气轮机装置及其循环	4	3, 4	讲授，公式推导与演算，理论联系实际，提问，讨论。

第五节 喷气式发动机及其循环			
第六节 活塞式热气发动机及其循环			

六、成绩评定方法及要求

工程热力学课程评定采用百分制，满分 100 分，综合成绩 60 分合格。综合成绩=期末考试成绩 $\times$ 50%+平时成绩 $\times$ 50%。平时成绩构成及比例如下：

- (1) 平时作业成绩 30%
- (2) 出勤率 30%
- (3) 课堂小测验 20%
- (4) 课堂表现 20%

七、参考教材和资料

- [1] 华自强，张忠进，高青. 工程热力学（第 4 版）. 北京：高等教育出版社，2009.
- [2] 张学学，李桂馥. 热工基础（第 2 版）. 北京：高等教育出版社，2000.

执笔人签字： 刘少华

审核人签字：毕玉华

主管教学院长签字：雷基林

《电工及电子技术基础 A(1)》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：电工及电子技术基础 A(1)

英文名称：Electrical Engineering A(1)

课程代码：0403129

授课专业：工科非电类专业

开课单位：信息工程与自动化学院电工电子中心

开课学期：第四学期

学分/总学时：3/48

理论学时：38

实验学时：10

先修课程：高等数学、大学物理

考核方式：考试

二、课程简介

教学目的：使学生通过本课程的学习，获得电工电子技术必要的方面的基本理论、基本知识和基本技能，了解电工电子技术应用和我国电工电子事业发展的概况，为今后学习和从事与本专业有关的工作打下一定的基础。

教学要求：本课程涉及的知识面很广，学习时要注意各部分的特点，要自觉地从共性中发现他们的特性，又能从特性中总结出其共性。本课程是一门理论性很强的课程，既要学习计算方法，也要学习基本概念。本课程又是一门实践性很强的课程，学习时要注意理论联系实际，注意其工程应用。

支撑作用：21 世纪将是不同领域的科学技术相互渗透和融合的时代，电工学与其他学科的结合或向其他学科的渗透，已经或正在促进这些学科的发展并开拓出新的学科领域。因而电工学的学习对成为新世纪的高级工程技术人才和研究人才是十分必要的。

三、教学目标

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1.通过课堂教学，使学生知悉和理解电路的基本概念及其	1.完全不知道。 2.对电路等背景知识，有碎片化	1.对电路基本概念及其分析方法等主要内容	1.对电路基本概念及其分析方法等主要内容及基	1.对电路基本概念及其分析方法等主要内

分析方法;	的理解。	及基本信息能理解，但不完整。	本信息能完全理解，但不系统，存在断点。	容及基本信息能完整系统地理解。
2.通过研究型课堂教学，使学生掌握电路暂态、单相正弦交流电路、三相电路、三相异步电机和电气控制的基本特性及其分析方法，能够利用基本知识和计算方法等技能，分析和解决电路中复杂工程问题;	1.完全没能力解决解决电路暂态、交流电路、三相异步电机及电气控制的工程问题，或能够运用零碎的基本原理或研究方法，分析解决部分简单的具体问题。	1.整体上具备运用电路暂态、交流电路、三相异步电机及电气控制原理和基本方法，分析解决电路、电气及其控制中的工程问题的能力，但缺乏系统性。	1.整体上具备运用电路暂态、交流电路、三相异步电机及电气控制基本方法，分析解决电路、电气及其控制中的工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1. 电路暂态、交流电路、三相异步电机及电气控制基本方法，分析解决电路、电气及其控制中复杂工程问题的能力。
3.通过课内外问题研究，掌握电工与电子专业重要文献资料的来源和获取方法，培养学生综合电工与电子理论和技术手段完成项目研究的能力，培养学生综合应用各学科知识分析解决复杂实际工程问题的能力;	1.完全不知道文献资料的获取方法; 2.完全没能力运用电工与电子知识完成项目研究，不具备应用综合知识解决复杂工程问题的能力。	1.基本了解文献资料的获取方法，但不完整; 2.整体上具备运用电工与电子知识完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力，但缺乏系统性。	1.熟悉文献资料的获取方法，但不系统，存在断点; 2.整体上具备运用电工与电子知识完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.掌握文献资料的获取方法; 2.具备运用电工与电子知识完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力。
4.通过课内外项目	1.完全没能力运	1.整体上具备运	1.整体上具备运	1.具备运用计

研究，使学生具备运用计算机和工程软件解决复杂电路、电子中问题的基本技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的基本专业素养。	用计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的技能，不能很准确地表达研究项目任务和研究结果，不具备基本的专业素养。	用计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，但缺乏系统性。	用计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的基本技能，能够完成研究报告和答辩，具备本专业的专业素养。
--	---	---	---	--

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
毕业要求 1-2	工程知识	1 .掌握电子及计算机基础知识，并能将其应用于工程问题的分析、建模与求解
毕业要求 2-1	问题分析	2 使用现代工具表达车辆工程中电工与电子复杂问题
毕业要求 4-1	研究	3 能够对车辆工程相关的电子类的现象、特性进行分析和实验验证。

五、教学内容及学时分配

教学内容	教学组织形式	作业要求	学时	所支撑的课程教学目标
电路的基本概念：理想电路模型、理想电路元件及参考方向、电路的基本概念与工作状态的判别、激励与响应。 电路的基本定律：基尔霍夫定律、欧姆	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	6	1、2

定律、电位的概念及计算。				
电路的分析方法：叠加原理、戴维宁定理、电压源与电流源及其等效变换、支路电流法、结点电压法	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	8	1、2
电路的暂态分析：一阶电路暂态的三要素分析法、电路的暂态、换路定则、时间常数	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	4	1、2
单相正弦交流电路：正弦交流电的相量分析法、相量图、简单阻抗电路的分析计算、单一参数电路的分析、4种功率及功率因数提高的方法及意义、串联谐振与并联谐振	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	10	1、2
三相电路：三相四线制电路中电源及三相负载的正确联接及对称三相交流电路的计算、中线的作用、三相电功率、三相不对称电路	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	4	1、2
三相异步电动机：三相异步电动机的工作原理与基本参数的计算、三相异步电动机转矩特性、机械特性、起动、调速	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	3	1、2
电气控制：常用控制电器与基本控制电路（直接起动、正反转）、顺序控制、行程、时间控制	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	3	1、2

实验项目 代 码	实验项目 名 称	内容提要	学时 分配	实验 类型	主要实 验设备	所支撑的课程教 学目标
2	基尔霍夫定律和叠加原理的验证	1、验证基尔霍夫定理和叠加原理。 2、学习电压表、电流表、万用表及实验台上常用电气仪	2	验证 型	电压表、 电流表、 万用表	3

		表与仪器的使用。				
3	戴维宁定理的验证	1、验证戴维宁原理：学习有源二端网络伏安特性的测试方法。 2、学习通过实验来实现有源二端网络的等效变换。	2	验证型	电压表、 电流表、 万用表	3
4	RLC 串联交流电路	1、研究 RLC 串联电路中总电压与分电压、电压 u 与电流 i 之间的相位关系。 2、研究 $R \neq 0$ 时感抗、容抗大小对电路性质的影响，了解串联谐振的特征	2	验证型	电压表、 电流表、 万用表	3
5	感性负载与功率因数的提高	1、学习单相交流电路功率的测量方法。 2、学习联接日光灯电路，掌握用并联电容改善功率因数的方法。	2	验证型	电压表、 电流表、 万用表	3
6	三相交流电路	1、学习三相负载的星形和三角形两种联接方式。 2、验证三相负载的线电压与相电压，线电流与相电流之间的数量关系。 3、了解三相四线制低压配电系统中中线的作用。	2	综合型	电压表、 电流表、 万用表	3

六、成绩评定方法及要求

课程成绩采用百分制，包含：平时成绩 20%（含考勤、作业、课堂讨论）、实验成绩 20%、期末考试 60%，总成绩（百分制）大于等于 60 分为合格。

五、参考教材和资料

[1] 秦曾煌．电工学（第六版）．北京：高等教育出版社

[2] 唐介，电工学（少学时）．北京：高等教育出版社

执笔人签字：吕英英

审核人签字：吴玉虹

主管教学院长签字：刘增力

《电工及电子技术基础 A(2)》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：电工及电子技术基础 A(2)

英文名称：Electrical Engineering A(2)

课程代码：0403130

授课专业：工科类非电专业

开课单位：信息工程与自动化学院电工电子中心

开课学期：第五学期

学分/总学时：3/48

理论学时：38

实验学时：10

先修课程：高等数学、大学物理、电工及电子技术基础 A(1)

考核方式：考试

二、课程简介

教学目的：使学生通过本课程的学习，获得电工电子技术必要的方面的基本理论、基本知识和基本技能，了解电工电子技术应用和我国电工电子事业发展的概况，为今后学习和从事与本专业有关的工作打下一定的基础。

教学要求：本课程涉及的知识面很广，学习时要注意各部分的特点，要自觉地从共性中发现他们的特性，又能从特性中总结出其共性。本课程是一门理论性很强的课程，既要学习计算方法，也要学习基本概念。本课程又是一门实践性很强的课程，学习时要注意理论联系实际，注意其工程应用。

支撑作用：21 世纪将是不同领域的科学技术相互渗透和融合的时代，电工学与其他学科的结合或向其他学科的渗透，已经或正在促进这些学科的发展并开拓出新的学科领域。因而电工学的学习对成为新世纪的高级工程技术人才和研究人才是十分必要的。

三、教学目标

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1.通过课堂教学，使学生知悉和理解半导体器件的基本概	1.完全不知道。 2.对半导体器件、放大电路、	1.对半导体器件基本概念及其特征、放大电	1.对半导体器件基本概念及其特征、放大电路、	1.对半导体器件基本概念及其特征、放大

念及其特性；放大电路、稳压源；	稳压源等背景知识，有碎片化的理解。	路、稳压源等主要内容及基本信息能理解，但不完整。	稳压源等主要内容及基本信息能完全理解，但不系统，存在断点。	电路、稳压源等主要内容及基本信息能完整系统地理解。
2.通过研究型课堂教学，使学生掌握组合电路及时序电路的基本特性及其分析方法，能够利用基本知识和计算方法等技能，分析和解决电路中复杂工程问题；	1.完全没能力解决组合电路及时序电路的工程问题，或能够运用零碎的基本原理或研究方法，分析解决部分简单的具体问题。	1.整体上具备运用组合电路及时序电路原理和基本分析方法，分析解决电路、电气及其控制中的工程问题的能力，但缺乏系统性。	1.整体上具备运用组合电路及时序电路基本方法，分析解决电路、电气及其控制中的工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.放大组合电路及时序电路基本方法，分析解决电路、电气及其控制中复杂工程问题的能力。
3.通过课内外问题研究，掌握电工与电子专业重要文献资料的来源和获取方法，培养学生综合电工与电子理论和技术手段完成项目研究的能力，培养学生综合应用各学科知识分析解决复杂实际工程问题的能力；	1.完全不知道文献资料的获取方法； 2.完全没能力运用电工与电子知识完成项目研究，不具备应用综合知识解决复杂工程问题的能力。	1.基本了解文献资料的获取方法，但不完整； 2.整体上具备运用电工与电子知识完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力，但缺乏系统性。	1.熟悉文献资料的获取方法，但不系统，存在断点； 2.整体上具备运用电工与电子知识完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.掌握文献资料的获取方法； 2.具备运用电工与电子知识完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力。
4.通过课内外项目	1.完全没能力运	1.整体上具备运	1.整体上具备运	1.具备运用计

研究，使学生具备运用计算机和工程软件解决复杂电路、电子中问题的基本技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的基本专业素养。	用计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的技能，不能很准确地表达研究项目任务和研究结果，不具备基本的专业素养。	用计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，但缺乏系统性。	用计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	计算机和工程软件解决复杂电工与电子中的问题的基本技能，能够完成研究报告和答辩，具备本专业的专业素养。
--	---	---	---	--

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
毕业要求 1-2	工程知识	1 .掌握电子及计算机基础知识，并能将其应用于工程问题的分析、建模与求解
毕业要求 2-1	问题分析	2 使用现代工具表达车辆工程中电工与电子复杂问题
毕业要求 4-1	研究	3 能够对车辆工程相关的电子类的现象、特性进行分析和实验验证。

五、教学内容及学时分配

教学内容	教学组织形式	作业要求	学时	所支撑的课程教学目标
半导体二极管和三极管：PN 结的单向导电性及双极型三极管的电流放大作用，二极管简单电路的分析、三极管状态的判别，稳压管、二极管和三极管的主要参数。	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	4	1、2

基本放大电路：共射、共集组态放大电路工作原理，静态工作点的计算，基本放大电路的动态分析，多级放大电路的耦合方式，差分放大电路的基本原理及概念。	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	8	1、2
集成运算放大器：运放的基本概念、实际运放的主要参数、理想运算放大器的基本分析方法，比例、加、减法运算电路，积分和微分运算电路，电压比较器。	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	8	1、2
直流稳压电源：基本组成、工作原理，整流、电容滤波电路的计算，集成稳压电源，稳压管稳压电路。	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	4	1、2
门电路和组合逻辑电路：基本门电路（与门、或门、非门、与非门、异或门）、逻辑代数的基本运算法则，TTL 门电路、简单组合逻辑电路的分析与设计，三态门的概念。	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	7	1、2
触发器和时序逻辑电路：基本触发器的逻辑功能（RS、JK、D、T、T' 触发器），二进制计数器、十进制计数器的工作原理，寄存器。	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示	课后作业或习题册	7	1、2

实验项目 代 码	实验项目 名 称	内容提要	学时 分配	实验 类型	主要实 验设备	所支撑的课程 教学目标
10	单管低频放大电路	1、学会单管低频放大电路静态工作点的调试及测试方法。 2、学习放大电路电压放大倍数、输入电阻、输出电阻测试方法。 3、观察静态工作点以及负载电阻对电压放大倍数及波形的影响。	2	验证型	电压表、 电流表、 万用表	3

		响。				
13	基本运算电路	1、熟悉集成运算放大器的基本特点和性能，学习集成运算放大器的正确使用。 2、掌握由集成运算放大器组成的比例、加减法和积分等基本运算电路。	2	验证型	电压表、 电流表、 万用表	3
16	直流稳压电源	1、熟悉半导体直流稳压电源的组成和各部分的作用。 2、学习半导体直流稳压电源主要参数的测试方法。学习集成三端稳压器的使用。	2	验证型	电压表、 电流表、 万用表	3
17	组合逻辑电路基础	1、练习使用集成电路芯片，掌握门电路及组合逻辑电路逻辑功能的测试方法。 2、熟悉用与非门组合成其它逻辑门电路的方法，验证组合门电路的逻辑功能。	2	验证型	电压表、 电流表、 万用表	3
20	计数器	1、掌握触发器的逻辑功能和触发方式。 2、掌握计数器的组成及逻辑功能的测试方法。	2	综合型	电压表、 电流表、 万用表	3

六、成绩评定方法及要求

课程成绩采用百分制，包含：平时成绩 20%（含考勤、作业、课堂讨论）、实验成绩 20%、期末考试 60%，总成绩（百分制）大于等于 60 分为合格。

七、参考教材和资料

- [1] 秦曾煌．电工学（第六版）．北京：高等教育出版社
- [2] 唐介，电工学（少学时）．北京：高等教育出版社

执笔人签字：吕英英

审核人签字：吴玉虹

主管教学院长签字：刘增力

《汽车构造》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：汽车构造

英文名称：Automobile construction

课程代码：0605181

授课专业：车辆工程专业、交通运输专业

开课单位：交通工程学院

开课学期：4

学分/总学时：5/80

理论学时：60

实验学时：20

先修课程：工程图学，工程力学，机械原理与设计

考核方式：考试

二、课程简介

《汽车构造》是车辆工程专业本科生的一门理论性与实践性很强的专业课，也是本专业主干课程之一，它建立在大学物理、工程力学、工程图学、机械原理与设计等课程的基础上。通过本课程的学习，使学生掌握汽车整体及各系统的基本原理、结构组成、各系统之间的关系，以及在整车中的位置，为后续专业课的学习打下坚实的基础。本课程重视理论与实践的结合，通过实验、实习及课外活动来提高学生分析问题、解决问题的能力。

三、教学目标

（一）知识方面

- 1.1 了解国内外汽车工业的发展历史，熟悉汽车总体构成及分类方法；
- 1.2 掌握汽车主要系统及零部件的结构及工作原理；
- 1.3 了解当今汽车技术发展趋势。

（二）能力与素质方面

- 2.1 培养学生的逻辑思维、判断和归纳能力，能对汽车主要系统及零部件进行结构分析；
- 2.2 能综合运用车辆结构基础知识进行一定的设计计算；
- 2.3 熟悉主要总成的拆卸及装配，能够通过实验验证主要总成的工作原理；
- 2.4 具有责任意识，能够进行团队合作。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求(指	毕业要求(指标点)	课程教学目标(给出知识能力素养各方面的的具体教学
--------	-----------	--------------------------

标点) 编号	内容	结果)
毕业要求指标点 1-2	工程知识	掌握机械工程基础知识,并能将其应用于车辆工程领域的机械问题。
毕业要求指标点 1-3	工程知识	掌握车辆工程专业基础识,具备解决车辆工程领域复杂工程问题的初步能力。
毕业要求指标点 2-1.	问题分析	具备对复杂车辆工程问题进行识别和判断,并结合专业知识进行有效分解的能力。
毕业要求指标点 4-1.	工程研究	能够对车辆工程相关的各类物理现象、特性进行分析和实验验证。

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略(可结合教学形式描述)
《汽车构造》总论 介绍车辆工程专业、汽车的发展及汽车构造课程 1 了解国内外汽车与汽车工业概况 2 了解汽车在现代社会中的作用 3 汽车的类型,型号及编号方法 4 汽车总体构造	3 学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知 识。能够阅读车辆工程专业的 外文资料,对车辆工程领域的 国际发展状况有基本了解,能够在跨文化背景下进行沟通、交流和合作。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第一章 汽车发动机的工作原理和总体构造 第一节汽车发动机的类型	3 学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知 识。系统掌握发	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习

第二节往复式活塞式内燃机的基本结构及基本术语 第三节往复式活塞式内燃机工作原理 第四节发动机的总体构造		动机结构及工作原理。	相结合。
第二章 机体组及曲柄连杆机构 第一节曲柄连杆机构中的作用力及力矩 第二节机体组 第三节曲柄连杆机构 第四节减少振动和噪声的装置	6学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知 识。系统掌握发动机结构及工作原理。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第三章 配气机构 第一节配气机构的功用及组成 第二节配气定时及气门间隙 第三节气门组、第四节气门传动组	3学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知 识。系统掌握发动机结构及工作原理。能够对车辆工程相关的各类物理现象、特性进行分析和实验验证	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第四章 汽油机燃油系统 第一节汽油及其使用性能 第二节汽油发动机燃油系统 第三节电子控制汽油喷射系统	5学时	具备对复杂车辆工程问题进行识别和判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第五章 柴油机燃油系统 第一节概述	5学时	具备对复杂车辆工程问题进行识别和判断，并	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲

第二节柴油及其使用性能 第三节机械式喷射系统 第四节电子控制柴油喷射系统 第五节柴油辅助供给装置		结合专业知识进行有效分解的能力。	授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第六章 进排气系统及排气净化装置 第一节概述 第二节进气系统 第三节排气系统 第四节增压系统 第五节E G R系统 第七章发动机有害排放物净化系统 第一节概述 第二节汽油机排放物的净化装置 第三节柴油机后处理系统	2学时	具备对复杂车辆工程问题进行识别和判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第八章 发动机冷却系统 第一节冷却系统的功用及组成 第二节水冷系统主要部件的构造 第三节风冷系统	2学时	具备对复杂车辆工程问题进行识别和判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

第九章 发动机润滑系统 第一节发动机润滑系的功用组成 第二节润滑剂 第三节润滑系统主要部件的构造 第四节机油冷却器	2学时	具备对复杂车辆工程问题进行识别和判断，并结合专业知识进行有效分解的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十章 汽油发动机点火系统 第一节概述 第二节传统点火系统的组成及工作原理 第三节点火时刻 第四节传统点火系统主要元器件的结构 第五节电子点火系统 第六节微机控制点火系统 第七节汽车电源	2学时	能够对车辆工程相关的各类物理现象、特性进行分析和实验验证。能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知解决车辆设计、车辆制造、车辆电子设计等工程问题。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十一章 发动机的起动系统 第一节概述 第二节起动系统 第三节减速起动和永磁起动机 第十二章 压缩天然气汽车、液化石油气及醇类燃料发动机燃料系统	3学时	能够对车辆工程相关的各类物理现象、特性进行分析和实验验证。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

汽车传动系统概述 第十四章 离合器 第一节离合器的功用及摩擦离合器的工作原理 第二节膜片弹簧及螺旋弹簧离合器 第三节离合器压盘的传力方式、 第四节从动盘和扭转减振器 第五节离合器操纵机构	3学时	能够对车辆工程相关的各类物理现象、特性进行分析和实验验证。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十五章 变速器与分动器 第一节变速器的功用和类型 第二节变速器的变速传动机构 第三节同步器 第四节变速器操纵机构 第五节分动器	2学时	能够对车辆工程相关的各类物理现象、特性进行分析和实验验证。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十六章 汽车自动变速器 第一节液力耦合器与液力变矩器 第二节液力机械变速器 第三节金属带式无级自动变速器 第十七章 万向传动装置 第一节万向传动装置工作原理 第二节传动轴与中间支承	2学时	能够对车辆工程相关的各类物理现象、特性进行分析和实验验证。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

第十八章 驱动桥 第一节主减速器 第二节主减速器的结构及工作原理 第三节差速器的结构及工作原理 第三节差速器的结构及工作原理 第四节半轴及桥壳 第五节限滑差速器 第六节变速驱动桥、第七节驱动车轮的传动装置与桥壳	2 学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知识。能够对车辆工程领域复杂工程问题进行分析与求解。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十九章 汽车行驶系统概述 第二十章 车架和承载式车身 车架的功用、结构和分类 第二十一章 车桥和车轮 第一节车桥 第二节车轮与轮胎	2 学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知识。能够对车辆工程领域复杂工程问题进行分析与求解。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第二十二章 悬架 第一节概述、第二节弹性元件 第三节减振器 第四节非独立悬架 第五节独立悬架 第六节多轴汽车的平衡悬架	3 学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知识。能够对车辆工程领域复杂工程问题进行分析与求解。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

第七节主动悬架与半主动悬架			
第二十三章 汽车的转向系统 第一节转向操纵机构 第二节转向器 第三节转向传动机构 第四节液压助力转向系统 第五节电动助力转向系统	5学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知识。能够对车辆工程领域复杂工程问题进行分析与求解。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第二十四章 汽车的制动系统 第一、二节概述、制动器 第三节人力制动系统 第四节液压伺服制动系统 第五节气压动力制动系统 第六节制动力调节装置、第七节汽车电控制动系统	5学时	系统掌握解决车辆工程问题所需的工程基础和专业知识。能够对车辆工程领域复杂工程问题进行分析与求解。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
现场实物教学内容： 一、讲解整车构造、发动机构造及原理。讲解曲柄连杆机构、配气机构工作原理（4学时） 二、讲解汽油机燃油系统构造及电控发动机燃油喷射系统、柴油机供给系构造（4学时） 三、讲解汽油发动机点火系统构造及工作原理、起动系统的构造及工作原理、汽	20学时	能够对车辆工程领域复杂工程问题进行分析与求解。能够选择恰当的工具与技术来解决车辆工程领域的复杂问题。	教学组织讨论小组对照汽车构造各大总成系统及机构进行实物教学、讨论。

车电源（4 学时） 四、讲解汽车传动系统结构及工作原理（4 学时） 五、讲解悬架的构造及工作原理。转向系的构造及工作原理。制动系的构造及工作原理。汽车车身（4 学时）			
---	--	--	--

六、成绩评定方法及要求

本课程为考试课，课程成绩评定为百分制=考核成绩+平时成绩，考核成绩可以为闭卷考核（占比为 70%），平时成绩为出勤+作业（占比 30%）

五、参考教材和资料

- [1] 陈家瑞主编. 汽车构造（第六版）. 北京：人民交通出版社，2013.
- [2] 傅厚阳. 汽车工程实践教学指南. 北京：人民教育出版社，2008.
- [3] 陈家瑞主编. 汽车构造（第三版）. 北京：机械工业出版社，2009.

执笔人签字：黄震

审核人签字：杨秀建

主管教学院长签字：雷基林

《自动控制原理 A》教学大纲

一、课程基本信息：

中文名称：自动控制原理 A 英文名称： Principle of Automatic Control (A)

课程代码：0603569

授课专业：车辆工程专业

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第五学期

学分/总学时：3/48

理论学时：48

实验学时：0

先修课程：高等数学、工程数学、线性代数、复变函数、电路原理

考核方式：考试

二、课程简介：

《自动控制原理》是研究自动控制系统的基本概念、基本原理和基本方法的一门课程，对各控制系统进行建模、分析和校验，它是基础课与专业课之间的桥梁。本课程着重培养学生自动控制系统分析和设计的能力，通过理论教学使学生具备一定的控制系统建模、分析和综合校正的能力。为汽车电子方向的专业课学习打好基础，也为今后从事实际工作和科研奠定一定的理论基础。

三、教学目标

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
使学生掌握经典控制系统的基本组成、研究方法，正确理解和运用课程的基本概念和理论能根据性能指标对控制系统进行分析和设计	完全不知道，或对经典控制理论的基本组成、研究方法有碎片化的理解，不能运用课程知识对控制系统进行分析和设计	对经典控制理论的基本组成、研究方法能理解，但不能运用课程知识对控制系统进行分析和设计。	对经典控制理论的基本组成、研究方法能完整理解，能运用课程知识对控制系统进行分析和设计，但不系统，存在断点。	对经典控制理论的基本组成、研究方法能完整的理解，能系统的运用课程知识对控制系统进行分析和设计。

掌握建立控制系统数学模型的基本方法	完全不知道，或对建立控制系统数学模型的基本方法只有碎片化的理解。	对建立控制系统数学模型的基本方法能理解，但不完整。	建立控制系统数学模型的基本方法能理解，但不会灵活运用。	对建立控制系统数学模型的基本方法能理解，能够灵活运用。
掌握经典控制系统以线性系统为主的基本组成及研究方法，根据性能指标对控制系统进行分析和设计	完全不知道经典控制系统以线性系统为主的基本组成及研究方法。	整体上掌握经典控制系统以线性系统为主的基本组成及研究方法，但缺乏系统性。	掌握经典控制系统以线性系统为主的基本组成及研究方法，具备一定的分析和设计的能力。	完全掌握经典控制系统以线性系统为主的基本组成及研究方法，具备根据性能指标对控制系统进行分析和设计的能力
掌握时域分析法和频率域分析法等线性定常系统稳定性、动态品质和稳定精度的基本理论和分析方法	完全不知道，或对时域分析法和频率域分析法不理解。	理解时域分析法和频率域分析法等线性定常系统稳定性、动态品质和稳定精度的基本理论和分析方法，但不完整。	掌握时域分析法和频率域分析法等线性定常系统稳定性、动态品质和稳定精度的基本理论和分析方法，但存在断点。	完全掌握时域分析法和频率域分析法等线性定常系统稳定性、动态品质和稳定精度的基本理论和分析方法，并熟练运用。
了解控制系统频率特性的基本概念，学习离散控制系统的采样过程、 z 变换的方法，初步了解	完全不知道，或完全不会离散控制系统的采样过程、 z 变换的方法	了解部分控制系统频率特性的基本概念，初步学会离散控制系统的采样过程、 z	了解控制系统频率特性的基本概念，学会离散控制系统的采样过程、 z 变换的方	完全理解控制系统频率特性的基本概念，学会离散控制系统的采样过

非线性控制系统分析的分析方法		变换的方法，初步了解非线性控制系统分析的分析方法，但不完整。	法，初步了解非线性控制系统分析的分析方法，概念和分析方法上面存在断点。	程、z 变换的方法，能够理解非线性控制系统分析的分析方法
----------------	--	--------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
毕业要求 1.2	工程知识	使学生掌握经典控制系统的基本组成、研究方法，正确理解和运用课程的基本概念和理论，能根据性能指标对车辆及核心零部件控制系统进行分析和设计；初步树立学生以控制论的观点进行系统分析和实现。
毕业要求 2.2	问题分析	使学生能够对分解后的车辆工程领域复杂工程问题进行建模、分析和求解能力；能够运用 MATLAB 等软件建立复杂系统的数学模型，并能够应用相关仪器设备分析实际系统。
毕业要求 2.3		
毕业要求 4.1	研究	能运用数学、自然科学和相关工程知识，通过对车辆工程领域的复杂控制问题定量和定性分析，运用现代仿真计算工具表达车辆工程领域复杂问题。能够基于自动控制原理并采用科学方法对车辆的零件、结构、装置、系统制定实验方案。
毕业要求 4.2		

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略（可结合教学形式描述）
------	------	------------	--------------------

控制系统导论 第一节 自动控制的基本原理 第二节 自动控制系统示例 第三节 自动控制系统的分类 第四节 自动控制系统的基本要求 第五节 自动控制系统的分析与设计工具	3 学时	使学生掌握经典控制系统的基本组成、研究方法，正确理解和运用课程的基本概念和理论能根据性能指标对控制系统进行分析和设计	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
控制系统的数学模型 第一节 傅里叶变换与拉普拉斯变换 第二节 控制系统的时域数学模型 第三节 控制系统的复数域数学模型 第四节 控制系统的结构图与信号流图 第五节 控制系统的典型环节 第六节 控制系统建模的 MATLAB 方法	9 学时	掌握建立控制系统数学模型的基本方法	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
线性系统的时域分析法 第一节 系统的时域性能指标 第二节 一阶系统的时域分析 第三节 二阶系统的时域分析 第四节 高阶系统的时域分析 第五节 线性系统的稳定性分析 第六节 线性系统的稳态误差计算 第七节 线性系统时域分析的 MATLAB 方法	9 学时	掌握时域分析法线性定常系统稳定性、动态品质和稳定精度的基本理论和分析方法	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

线性系统的频域分析法 第一节 频率特性 第二节 典型环节与开环系统频率特性 第三节 频域稳定判据 第四节 频域稳定裕度 第五节 闭环系统的频域性能指标 第六节 线性系统频域分析的 MATLAB 方法	6 学时	掌握频率域分析法 线性定常系统稳定性、动态品质和稳定精度的基本理论和分析方法	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
线性系统的校正方法 第一节 系统的设计与校正问题 第二节 常用校正装置及其特性 第三节 串联校正 第四节 前馈校正 第五节 线性系统校正的 MATLAB 方法	6 学时	掌握经典控制系统以线性系统为主的基本组成及研究方法，根据性能指标对控制系统进行分析和设计	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
离散控制系统 第一节 离散系统的基本概念 第二节 信号的采样与保持 第三节 Z 变换理论 第四节 离散系统的数学模型 第五节 离散系统的稳定性与稳定误差 第六节 离散系统的动态性能分析 第七节 线性离散系统分析的 MATLAB 方法	9 学时	学习离散控制系统的采样过程、Z 变换的方法	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
非线性控制系统分析	6 学时	初步了解非线性控	采用多媒体教学与传统教

第一节 非线性控制系统概述	时	制系统分析的分析	学方法相结合进行讲授，
第二节 常见非线性特性及其对系统运动的影响		方法	课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第三节 描述函数法			
第四节 非线性系统分析的 MATLAB 方法			

六、成绩评定方法及要求：

《自动控制原理》课程成绩按百分制评定，综合成绩满分为 100 分，综合成绩达到 60 分以上（含 60 分）为本门课程合格。综合成绩=期末考试成绩×60%+平时成绩×40%。期末考试采取教考分离的方式实行统考统改。平时成绩=平时作业成绩×50%+出勤率×50%，平时成绩给定须有依据。

七、参考教材和资料

[1] 胡寿松主编. 自动控制原理基础教程（第三版）. 北京：科学出版社，2013.3

执笔人签字：陈峥

审核人签字：王贵勇

主管教学院长签字：雷基林

《发动机原理 A》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：发动机原理 A

英文名称：Principle of Internal Combustion Engine A

课程代码：0603558

授课专业：车辆工程发动机方向模块

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：5

学分/总学时：4/64

理论学时：56

实验学时：8

先修课程：发动机构造、工程热力学、传热学、流体力学等；

考核方式：考试

二、课程简介

《发动机原理》是车辆工程专业汽车方向、汽车电子方向的一门专业必修课程，主要讲述发动机工作过程的基本理论，使学生全面了解发动机的工作特点，掌握基本理论知识，探索提高发动机动力性、经济性、降低噪声及有害排放物的途径，掌握常规的发动机性能试验方法，为学生今后从事发动机的选型和匹配应用打下良好的基础，开阔学生的视野，提高应用能力。

通过本课程的学习，使学生了解发动机基本的特性指标和评定方法以及发动机的基本试验手段及数据处理方法，并能对测试结果进行理论分析。理解发动机工作过程的基本理论和各系统的特点。掌握改进发动机性能指标的基本研究方法和一般途径。

本课程是使学生达到车辆工程专业培养目标和毕业要求而必须开设的重要课程之一。

三、教学目标

1. 通过理论教学，使学生了解车用内燃机一般工作过程、涉及的燃烧基本理论与对发动机工作特性的评价方法以及相关工程知识。

2. 通过理论教学，使学生掌握内燃机工作过程中涉及到的工程流体力学、传热学、工程热力学及发动机构造等理论与知识，具备根据已知结构参数建立相关数学模型、进行求解并对结果开展分析评估的能力。

3. 通过课内讨论，使学生掌握内燃机基本工作过程、发动机的性能评价指标与汽、柴油发动机的混合气形成及燃烧过程，并具有综合利用所学理论与知识开展内燃机性能评价的能力，同时能够考虑发动机经济性、排放性，对社会以及环境影响。

4. 通过发动机实验，使学生掌握发动机基本台架测试方法，并开展内燃机动力性、经

济性、排放特性的测试，以及对试验数据基本一定的分析能力。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
毕业要求 6-3	工程与社会	1. 通过课堂教学，使学生知悉和理解内燃机技术理论的发展历史、重大技术突破的背景与影响；
毕业要求 1-2	设计开发能力	2. 通过研究型课堂教学，使学生掌握内燃机的工作原理、基本计算方法及实验研究方法，能够利用基本知识和计算方法等技能，分析和解决内燃机复杂工程问题；
毕业要求 2-3	问题分析	
毕业要求 4-1	研究	
毕业要求 4-3		
毕业要求 2-4	问题分析	3. 通过课内外问题研究，掌握能源与动力工程专业重要文献资料的来源和获取方法，培养学生综合运用内燃机理论和技术手段完成项目研究的能力，培养学生综合应用各学科知识分析解决复杂实际工程问题的能力；能够对在高原运行车辆动力进行优化方法和解决相关实际工程问题。
毕业要求 3-2	设计/开发解决方案	
毕业要求 3-3		
毕业要求 5-3	使用现代工具	4. 通过课内外项目研究和讨论，使学生具备运用计算机和工程软件解决复杂内燃机性能问题的基本技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的基本专业素养。

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略（可结合教学形式描述）
概论 介绍内燃机在国民经济	2 学时	学习掌握内燃机的发展史，发动机的现状及发	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，

中的作用和地位以及内燃机的发展史,发动机的现状及发展趋势。 第一节 内燃机在国民经济中的作用和地位 第二节 内燃机的发展史 第三节 内燃机的分类		展趋势等工程知识 学习了解内燃机的分类、内燃机在国民经济中的作用和地位。	课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第一章 动力、经济性能指标与影响因素 介绍发动机示功图的两种基本表达形式,以及内燃机性能指标及其相应关系。介绍影响动力、经济性能指标的环节与因素以及提高发动机动力性和经济性途径。 第一节 工质对活塞做功及示功图 第二节 动力、经济性能指标 第三节 影响动力、经济性能指标的环节与因素	2 学时	基于课内外问题研究,掌握熟练掌握内燃机的各项性能指标,能对教材各性能指标的计算公式进行推导 通过研究型教学,培养学生提出问题、寻找措施、解决问题的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第二章 燃料、工质与热化学 介绍发动机中应用的燃料及其理化特性,汽油、柴油的质量标准,燃料特性对汽、柴油机工作模式的影响以及发动机中工质的主要热力参数,燃烧热化学等	4 学时	基于课内外问题研究,掌握燃料的理化特性,以及各项特性对发动机工作特性的影响	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

内容。 第一节 燃料及其理化特性 第二节 汽油、柴油的质量标准 第三节 燃料特性对汽、柴油机工作模式的影响 第四节 工质的主要热力参数 第五节 燃烧热化学			
第三章 工作循环与能量利用 介绍发动机的热力过程与热机循环,理想工质的理想循环,真实工质的理想循环,真实工质的真实循环。发动机的机械损失、机械效率及其测定方法,了解发动机的能量分配与合理利用。 第一节 发动机的热力过程与热机循环 第二节 理想工质的理想循环 第三节 真实工质的理想循环 第四节 真实工质的真实循环 第五节 机械损失与机械效率 第六节 发动机的能量分配	4 学时	基于课内外问题研究,掌握柴油机、汽油机的理论循环,实际循环,理论循环和实际循环的差异,并能分析内燃机各项热功转换所产生的损失。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

与合理利用			
第四章 换气过程与进气充量 介绍四冲程发动机换气过程、换气损失，提高充量系数的措施。介绍进、排气系统的动态效应，发动机增压、二冲程发动机的换气问题。 第一节 四冲程发动机的换气过程 第二节 充量系数及其影响因素 第三节 进、排气系统的动态效应 第四节 发动机增压 第五节 二冲程发动机的换气问题	4 学时	具有综合运用理论和技术手段， 分析减少进气损失、提高充量系数的影响因素，并能理解与掌握发动机增压技术的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第五章 运行特性与整车匹配 介绍发动机的运行工况与功率标定，掌握发动机的速度特性、负荷特性、全特性及其制取方法，混合动力系统及其运行特性。 第一节 工况与功率标定 第二节 发动机特性的分类及运行特性的分析方法 第三节 速度特性与配套汽车的动力性 第四节 负荷特性、全特性	4 学时	基于课内外问题研究，使学生能掌握内燃机的工况特性、负荷特性、速度特性与外特性，了解发动机不同特性的测试过程，以及混合动力系统的运行特性 通过研究型教学，培养学生提出问题、寻找措施、解决问题的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

与配套汽车的燃油经济性 第五节 混合动力系统及其运行特性			
第六章 燃烧的基础知识 介绍燃烧现象及其分类,可燃混合气的着火与着火理论,湍流及其在燃烧中的作用,均质混合气中的火焰传播,液体燃料的雾化与喷雾特性,油滴的蒸发与燃烧,示功图与燃烧放热率等燃烧的基础知识。 第一节 燃烧现象及其分类 第二节 可燃混合气的着火与着火理论 第三节 湍流及其在燃烧中的作用 第四节 均质混合气中的火焰传播 第五节 液体燃料的雾化与喷雾特性 第六节 油滴的蒸发与燃烧 第七节 示功图与燃烧放热率	6 学时	具有综合运用理论和技术手段针对内燃机燃料的喷雾与燃烧过程所涉及的燃料的雾化与喷雾特性、气流的运动特性与火焰的传播特性进行分析的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第七章 柴油机的混合气形成与燃烧过程 介绍柴油机的燃烧过程及其特性,柴油机的燃油喷射及混合气形成,柴油机的燃烧室及其特性。介绍柴油机的燃烧噪声,柴油机电	6 学时	具有综合运用理论和技术手段 针对柴油机的喷油规律、混合气在燃烧室内的形成过程与燃烧特性进行分析的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

子控制燃油喷射系统。 第一节 柴油机的燃烧过程及其特性 第二节 柴油机的燃油喷射及混合气形成 第三节 柴油机的燃烧室及其特性 第四节 柴油机的燃烧噪声 第五节 柴油机电子控制燃油喷射系统		通过研究型教学，培养学生提出问题、寻找措施、解决问题的能力	
第八章 汽油机的混合气形成与燃烧过程 介绍汽油机的燃烧过程及其特性，汽油机的异常燃烧，汽油机的混合气形成，汽油机的燃烧室及其特性。介绍汽油机电子控制系统与控制技术，稀薄燃烧与缸内直喷汽油机。 第一节 汽油机的燃烧过程及其特性 第二节 汽油机的异常燃烧因素 第三节 汽油机的混合气形成 第四节 汽油机的燃烧室及其特性 第五节 汽油机电子控制系统与控制技术 第六节 稀薄燃烧与缸内直	6 学时	具有综合运用理论和技术手段 针对汽油机混合气的形成特性、 燃烧特性、异常燃烧现象与缸内直喷汽油机的燃烧特性，进行分析的能力 通过研究型教学，培养学生提出问题、寻找措施、解决问题的能力	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

喷汽油机			
第九章 有害排放物的生成与控制 介绍内燃机有害排放物的生成机理。介绍排放法规及测试方法，汽油机的机内净化技术，柴油机的机内净化技术，汽油机排气后处理技术。介绍柴油机排气后处理技术，非排气污染物控制技术。 第一节 有害排放物的生成机理 第二节 排放法规及测试方法 第三节 汽油机的机内净化技术 第四节 柴油机的机内净化技术 第五节 汽油机排气后处理技术 第六节 柴油机排气后处理技术 第七节 非排气污染物控制技术	6 学时	具备对不同污染物的生成机理进行分析的能力，并能掌握降低不同污染物采取的机内净化与排气后处理技术	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十章 新燃烧方法及替代燃料发动机 介绍均质混合气压缩着火，均质混合气引燃，气体代用燃料发动机以及液体代用燃料发动机。	4 学时	基于课内外问题研究，使学生理解新型燃烧方式，并能了解不同替代燃料发动机的工作特性	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

第一节 均质混合气压缩着火 第二节 均质混合气引燃 第三节 气体代用燃料发动机 第四节 液体代用燃料发动机			
课堂报告及答辩部分 (1) 汽车发动机排放对环境的影响 (4 学时) (2) 汽车燃油消耗 (经济性) 对社会的影响 (4 学时)	8 学时	通过学生查阅资料与作报告, 加深学生对发动机新技术的运用, 来提高经济性、降低排放性的理解	学生分组提前查阅汽车发动机排放、燃油消耗对社会影响的相关资料, 在课堂上分组作报告, 任课教师进行点评与总结
实验实践教学部分 (1) 内燃机外特性实验 (2 学时) (2) 内燃机负荷特性实验 (2 学时) (3) 内燃机经济性实验 (2 学时) (4) 内燃机排放特性实验 (2 学时)	8 学时	使学生了解发动机台架的组成、所需的测试设备, 掌握外特性、负荷特性、经济性与排放特性的测试过程	教师讲解台架组成、测试设备的功能与操作, 演示实验的测试过程, 学生记录试验数据

六、成绩评定方法及要求

发动机原理课程评定采用百分制, 满分 100 分, 综合成绩 60 分合格。综合成绩=期末考试成绩×50%+实验成绩×20%+平时成绩、课堂报告及答辩×30%。期末考试采取教考分离的方式实行统考统改。平时成绩=平时作业成绩×50%+出勤率×50%, 平时成绩给定须有依据。

七、参考教材和资料

[1]王建昕, 帅石金主编. 汽车发动机原理 (第 1 版) 北京: 清华大学出版社, 2011.

[2]周龙保主编. 内燃机学 (第 3 版). 北京: 机械工业出版社, 2011.

执笔人签字: 张韦

审核人签字: 申立中

主管教学院长签字：雷基林

附件：

实验项目与内容提要：

实验项目名称	内 容 提 要	每组 人数	学时 分配	实验 类型	实验 要求	主要实验设备
内燃机外特性实验	1、实验时，按实验须知做好各项准备工作，启动发动机，暖机，使发动机达到正常工作状态； 2、将油门固定在最大位置，调节发动机的转速，记录发动机的相关性能参数。	3~10	2	演示型	必修	试验用内燃机一台、水力测功机或电力测功机、排放测量仪、油耗仪等。
内燃机负荷特性实验	1、实验时，按实验须知做好各项准备工作，启动发动机，暖机，使发动机达到正常工作状态； 2、调节测功器和油门，使发动机在预定的转速和测功器读数下运行，待运转稳定后，记录燃油消耗率，测功机读数和排气温度等数据，待测量记录完毕后，再调节测功机和油门大小，增加负荷至第一点预定值，同时保持发动机转速不变，待稳定后再测取第二点数据，依次进行，直至油门到达最大为止，每条曲线的测点在8个以上。试验时负荷可由低到高或由高到低进行调整。 3. 改变发动机转速，重复上述过程，制取另一转速下的负荷特性。	3~10	2	演示型	必修	试验用内燃机一台、水力测功机或电力测功机、排放测量仪、油耗仪等。
内燃机经济性实验	1、实验时，按实验须知做好各项准备工作，启动发动机，暖机，使发动机达到正常工作状态； 2、测量并记录发动机在外特性、	3~10	2	演示型	必修	试验用内燃机一台、水力测功机或电

	负荷特性与速度特性实验下的油耗					力测功机、排放测量仪、 油耗仪等。
内燃机排放 特性实验	1、实验时，按实验须知做好各项准备工作，启动发动机，暖机，使发动机达到正常工作状态； 2、将发动机节气门或供油齿条调节到一定位置，调整发动机负荷（即改变测功器供水量）到较低负荷，使发动机在标定转速或者最大扭矩转速下稳定运转； 3、测取该工况下发动机的转速n、测功器磅秤读数F、烟度计读数K、AVL 废气分析仪的CO、HC、NO_x 读数、冷却水温度t、机油压力p_m，润滑油温度t_m，发动机排气温度t_r。并记录下来；	3~10	2	演示 型	必修	试验用内燃机一台、 水力测功机或电力测功机、排放测量仪、 油耗仪等。

《发动机原理 B》教学大纲

一、课程基本信息：

中文名称：发动机原理（B）英文名称： Principle of Internal Combustion Engine
(B)

课程代码：0603558

授课专业：车辆工程专业汽车模块、汽车电子模块

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第五学期

学分/总学时：3/48 理论学时：40 实验学时：8

先修课程：发动机构造、工程热力学、传热学、流体力学

考核方式：考试

二、课程简介：

《发动机原理（B）》是车辆工程专业汽车方向、汽车电子方向的一门专业必修课程，主要讲述发动机工作过程的基本理论，使学生全面了解发动机的工作特点，掌握基本理论知识，探索提高发动机动力性、经济性、降低噪声及有害排放物的途径，掌握常规的发动机性能试验方法，为学生今后从事发动机的选型和匹配应用打下良好的基础，开阔学生的视野，提高应用能力。

通过本课程的学习，使学生了解发动机基本的特性指标和评定方法以及发动机的基本试验手段及数据处理方法，并能对测试结果进行理论分析。理解发动机工作过程的基本理论和各系统的特点。掌握改进发动机性能指标的基本研究方法和一般途径。

本课程是使学生达到车辆工程专业培养目标和毕业要求而必须开设的重要课程之一。

三、课程教学目标与教学效果评价

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1.通过课堂教学，使学生知悉和理解内燃机技术理论的发展历史、重大技术突破的背景与影响	1.完全不知道。 2.对内燃机发展史、重大技术突破等背景知识，有碎片化的理	1.对内燃机技术发展的重要事件和重大技术突破等主要内容及基本信息	1.对内燃机技术发展的重要事件和重大技术突破等主要内容及基本信息能完全理	1.对内燃机技术发展的重要事件和重大技术突破等主要内容及基本信

响；	解。	能理解，但不完整。	解，但不系统，存在断点。	息能完整系统地理解。
2.通过研究型课堂教学，使学生掌握内燃机的工作原理、基本计算方法及实验研究方法，能够利用基本知识和计算方法等技能，分析和解决内燃机复杂工程问题；	1.完全没能力解决解决内燃机的工程问题，或能够运用零碎的基本原理或研究方法，分析解决部分简单的具体问题。	1.整体上具备运用内燃机工作原理和基本方法，分析解决内燃机的工程问题的能力，但缺乏系统性。	1.整体上具备运用内燃机工作原理和基本方法，分析解决内燃机的工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.内燃机工作原理和基本方法，分析解决内燃机复杂工程问题的能力。
3.通过课内外问题研究，掌握能源与动力工程专业重要文献资料的来源和获取方法，培养学生综合运用内燃机理论和技术手段完成项目研究的能力，培养学生综合分析解决复杂实际工程问题的能力；	1.完全不知道文献资料的获取方法； 2.完全没能力运用内燃机理论和技术手段完成项目研究，不具备应用综合知识解决复杂工程问题的能力。	1.基本了解文献资料的获取方法，但不完整； 2.整体上具备运用内燃机理论和技术手段完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力，但缺乏系统性。	1.熟悉文献资料的获取方法，但不系统，存在断点； 2.整体上具备运用内燃机理论和技术手段完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.掌握文献资料的获取方法； 2.具备运用内燃机理论和技术手段完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程问题的能力。
4.通过课内外项目研究，使学生具备运用计算机和工程软件解决复杂内燃	1.完全没能力运用计算机和工程软件解决复杂内燃机性能	1.整体上具备运用计算机和工程软件解决复杂内燃机性能	1.整体上具备运用计算机和工程软件解决复杂内燃机性能问题的	1.具备运用计算机和工程软件解决复杂内燃机性能问题

机性能问题的基本技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的基本专业素养。	问题的技能，不能很准确地表达研究项目任务和研究结果，不具备基本的专业素养。	问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，但缺乏系统性。	基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	的基本技能，能够完成研究报告和答辩，具备本专业的专业素养。
---	---------------------------------------	---	--	-------------------------------

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
毕业要求 6-3	工程与社会	1. 通过课堂教学，使学生知悉和理解内燃机技术理论的发展历史、重大技术突破的背景与影响；
毕业要求 1-2	设计开发能力	2. 通过研究型课堂教学，使学生掌握内燃机的工作原理、基本计算方法及实验研究方法，能够利用基本知识和计算方法等技能，分析和解决内燃机复杂工程问题；
毕业要求 2-3	问题分析	
毕业要求 4-1	研究	
毕业要求 4-3		
毕业要求 2-4	问题分析	3. 通过课内外问题研究，掌握能源与动力工程专业重要文献资料的来源和获取方法，培养学生综合运用内燃机理论和技术手段完成项目研究的能力，培养学生综合应用各学科知识分析解决复杂实际工程问题的能力；能够对在高原运行车辆动力进行优化方法和解决相关实际工程问题。
毕业要求 3-2	设计/开发解决方案	
毕业要求 3-3		
毕业要求 5-3	使用现代工具	4. 通过课内外项目研究和讨论，使学生具备运用计算机和工程软件解决复杂内燃机性能问题的基本技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进

		行项目规划和项目研究的基本专业素养。
--	--	--------------------

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
绪论 介绍内燃机在国民经济中的作用和地位以及内燃机的发展史，发动机的现状及发展趋势。 第一节内燃机在国民经济中的作用和地位 第二节内燃机的发展史 第三节内燃机的分类	2	1	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行教学、课堂讨论，应用图片展示，辅助网络课程资源补充相关拓展知识。
第一章动力、经济性能指标与影响因素 介绍发动机示功图的两种基本表达形式，以及内燃机性能指标及其相应关系。介绍影响动力、经济性能指标的环节与因素以及提高发动机动力性和经济性途径。 第一节工质对活塞做功及示功图 第二节动力、经济性能指标 第三节影响动力、经济性能指标的环节与因素	2	2、3、4	讲授，性能指标计算公式推导演算，提问，互动
第二章燃料、工质与热化学 介绍发动机中应用的燃料及其理化特性，汽油、柴油的质量标准，燃料特性对汽、柴油机工作模式的影响以及发动机中工质的主要热力参数，燃烧热化学等内容。 第一节燃料及其理化特性 第二节汽油、柴油的质量标准 第三节燃料特性对汽、柴油机工作模式的影响	2	2、3、4	讲授，提问，联系实际进行课题互动与讨论

第四节工质的主要热力参数 第五节燃烧热化学			
第三章工作循环与能量利用 介绍发动机的热力过程与热机循环，理想工质的理想循环，真实工质的理想循环，真实工质的真实循环。发动机的机械损失、机械效率及其测定方法，了解发动机的能量分配与合理利用。 第一节发动机的热力过程与热机循环 第二节理想工质的理想循环 第三节真实工质的理想循环 第四节真实工质的真实循环 第五节机械损失与机械效率 第六节发动机的能量分配与合理利用	3	2、3、4	讲授，理论推导，理论联系实际，提问
第四章换气过程与进气充量 介绍四冲程发动机换气过程、换气损失，提高充量系数的措施。介绍进、排气系统的动态效应，发动机增压、二冲程发动机的换气问题。 第一节四冲程发动机的换气过程 第二节充量系数及其影响因素 第三节进、排气系统的动态效应 第四节发动机增压 第五节二冲程发动机的换气问题	4	2、3、4	讲授，充量系数计算公式推导，提问，结合工程实例讲解
第五章运行特性与整车匹配 介绍发动机的运行工况与功率标定，掌握发动机的速度特性、负荷特性、全特性及其制取方法，混合动力系统及其运行特性。 第一节工况与功率标定 第二节发动机特性的分类及运行特性的分析方法 第三节速度特性与配套汽车的动力性 第四节负荷特性、全特性与配套汽车的燃油经济	4	2、3、4	讲授，理论联系实际，公式推导与演算，提问，图片与曲线展示。发动机热力过程仿真分析软件介绍

性			
第五节混合动力系统及其运行特性			
第六章燃烧的基础知识 介绍燃烧现象及其分类，可燃混合气的着火与着火理论，湍流及其在燃烧中的作用，均质混合气中的火焰传播，液体燃料的雾化与喷雾特性，油滴的蒸发与燃烧，示功图与燃烧放热率等燃烧的基础知识。 第一节燃烧现象及其分类 第二节可燃混合气的着火与着火理论 第三节湍流及其在燃烧中的作用 第四节均质混合气中的火焰传播 第五节液体燃料的雾化与喷雾特性 第六节油滴的蒸发与燃烧 第七节示功图与燃烧放热率	3	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问，互动，多媒体动画演示
第七章柴油机的混合气形成与燃烧过程 介绍柴油机的燃烧过程及其特性，柴油机的燃油喷射及混合气形成，柴油机的燃烧室及其特性。介绍柴油机的燃烧噪声，柴油机电子控制燃油喷射系统。 第一节柴油机的燃烧过程及其特性 第二节柴油机的燃油喷射及混合气形成 第三节柴油机的燃烧室及其特性 第四节柴油机的燃烧噪声 第五节柴油机电子控制燃油喷射系统	4	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问，互动，多媒体动画演示
第八章汽油机的混合气形成与燃烧过程 介绍汽油机的燃烧过程及其特性，汽油机的异常燃烧，汽油机的混合气形成，汽油机的燃烧室及其特性。介绍汽油机电子控制系统与控制技术，稀薄燃烧与缸内直喷汽油机。 第一节汽油机的燃烧过程及其特性 第二节汽油机的异常燃烧因素	4	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问，互动，多媒体动画演示

第三节汽油机的混合气形成 第四节汽油机的燃烧室及其特性 第五节汽油机电电子控制系统与控制技术 第六节稀薄燃烧与缸内直喷汽油机			
第九章有害排放物的生成与控制 介绍内燃机有害排放物的生成机理。介绍排放法规及测试方法，汽油机的机内净化技术，柴油机的机内净化技术，汽油机排气后处理技术。介绍柴油机排气后处理技术，非排气污染物控制技术。 第一节有害排放物的生成机理 第二节排放法规及测试方法 第三节汽油机的机内净化技术 第四节柴油机的机内净化技术 第五节汽油机排气后处理技术 第六节柴油机排气后处理技术 第七节非排气污染物控制技术	4	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示
第十章新燃烧方法及替代燃料发动机 介绍均质混合气压缩着火，均质混合气引燃，气体代用燃料发动机以及液体代用燃料发动机。 第一节均质混合气压缩着火 第二节均质混合气引燃 第三节气体代用燃料发动机 第四节液体代用燃料发动机	3	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示
分组讨论交流 主题1 发动机低温燃烧技术 主题2 发动机电气化技术 主题3 油电混合动力专用发动机技术	3	3、4	分组讨论
实验实践教学部分 (1) 发动机机械效率实验 (2 学时) (2) 发动机负荷特性实验 (2 学时)	选 8 学时	4	分组实验、自己动手操作、讲解和指导

(3) 发动机速度特性实验 (2 学时) (4) 发动机调速特性实验 (2 学时) (5) 发动机排放性能实验 (2 学时) (6) 发动机燃烧过程分析实验 (2 学时) (7) 发动机各缸工作均匀性实验 (2 学时) (8) 发动机进气流动特性实验 (2 学时)			
上机实践教学部分 (1) 循环功及指标计算分析 (2) 内燃机理论循环计算对比研究以及内燃机实际因素影响研究计算 (3) 各因素对充量系数影响规律的计算研究 (4) 汽油机放热规律计算研究 (5) 柴油机放热规律计算研究 (6) 供喷油规律计算研究 (7) 内燃机性能特性计算研究 (8) 内燃机综合经济性计算研究 (9) 发动机一维热力学仿真软件的操作使用	课内 2 学 时 + 课外 32 学 时	4	实际上机操作、讲解、指导

六、成绩评定方式及构成:

《发动机原理 (B)》课程成绩按百分制评定, 综合成绩满分为 100 分, 其中成绩构成及比例如下:

- | | |
|----------------|-----|
| (1) 课堂小测验 | 20% |
| (2) 课堂讨论 (含考勤) | 20% |
| (3) 期末分组大讨论 | 20% |
| (4) 期末考试 | 20% |
| (5) 实验成绩 | 20% |

七、参考教材和资料

选用教材:

[1] 王建昕, 帅石金主编. 汽车发动机原理 (第 1 版) 北京: 清华大学出版社, 2011.

参考书:

[1] 周龙保主编. 内燃机学 (第 3 版). 北京: 机械工业出版社, 2011.

[2] 孙柏刚、杜巍编著. 车用发动机原理[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2015. 11.

[3] 韩同海. 汽车发动机原理[M]. 北京: 北京大学出版社, 2012.

[4] 竹内龙三[日]主编. 内燃机习题集[M]. 北京: 中国农业机械出版社, 1991.

[5] 辛千凡著. 柴油发动机系统设计[M], 上海: 上海科学技术文献出版社.

八、 大纲说明:

1、“增压”、“排放”等教学内容有更深入的课程, 将适当减少该部分课堂讲授及课外研究的深度和力度。

2、在保证基本教学要求的前提下, 教师应该根据实际情况、实际需要及内燃机发展趋势对讲解内容作适当调整和删补。

执笔人签字: 雷基林

审核人签字: 申立中

主管教学院长签字: 雷基林

《汽车理论 A》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：汽车理论 A

英文名称：Automotive Fundamentals A

课程代码：0604186

授课专业：车辆工程、交通运输等

开课单位：交通工程学院

开课学期：5

学分/总学时：4/64

理论学时：54

实验学时：8

先修课程：高等数学、理论力学、自动控制原理、汽车构造等

考核方式：考试

二、课程简介

汽车理论课程是车辆工程专业的专业课程，主要向学生讲解汽车行驶中的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能等各种性能，为汽车设计制造、正确运用、试验与评价提供理论基础。要求学生理解汽车主要性能和工作规律，具有评价汽车使用性能和提出有关改善性能，提高效率的能力。

三、教学目标

掌握与汽车动力学有关的汽车各主要使用性能：动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、行驶平顺性及通过性。掌握各使用性能的评价指标与评价方法，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对各使用性能的影响以及进行性能预测的基本计算的能力。掌握汽车基本性能道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行相关的试验测试分析的能力。能够熟练地掌握主要按车辆坐标系分类的各种整车动力学性能的定义、评价指标及其计算方法，分析轮胎特性、发动机、整车与系统参数及路面等各种因素对汽车性能的影响及几大性能之间的联系。

四、课程教学目标与教学效果评价

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优

1. 通过课堂讲授及课外自主学习，使学生了解汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能的基本理论、原理。	完全不知道，或对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等相关基本性能只有碎片化的了解。	对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能能够基本了解，但不深刻、较片面。	对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能能够完整理解，但不系统，存在断点。	对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能能够完整系统地理解。
2. 通过理论教学，使学生掌握汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过等基本性能的基本原理，具备根据已知汽车及行驶工况参数建立相关数学模型、进行求解与分析评估的能力。	完全没能力解决根据已知汽车及行驶工况参数建立相关数学模型、进行求解与分析评估的能力。	可以根据已知汽车及行驶工况参数对某些方面性能进行数学模型建模、求解与分析评估的能力，但缺乏系统性。	可以根据已知汽车及行驶工况参数对某些方面性能进行数学模型建模、求解与分析评估的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	具备根据已知汽车及行驶工况参数对某些方面性能进行数学模型建模、求解与分析评估的能力。
3. 通过课内外实践，使学生掌握利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力，在此基础上具备解决汽车设	完全不具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力。	整体上具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力，但缺乏系统性。	整体上具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力。	具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力。

计、性能试验测试中所涉及的主要复杂工程问题的能力。			力,但系统性方面存在断点。	
4. 通过理论学习和道路试验实习,使学生掌握汽车相关基本性能的要点,并具有综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力,并能考虑对经济、社会以及环境影响。	完全没能力综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力。	整体上具备综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力,但缺乏系统性。	整体上具备综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力,但系统性方面存在断点。	具备综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力。

五、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求(指标点)编号	毕业要求(指标点)内容	课程教学目标(给出知识能力素养各方面的具体教学结果)
毕业要求 1.2	工程知识	学习掌握汽车的基本性能理论和原理,具备解决车辆工程领域复杂工程问题的初步能力
毕业要求 1.3	工程知识	汽车的基本性能理论和原理,能够建立基本的汽车动力学模型解决汽车及总成系统设计、测试分析评价等复杂工程问题
毕业要求 2.3	问题分析	能够结合对汽车基本性能的理解和建模计算的能力,对车辆工程领域复杂工程问题进行分析求解。
毕业要求 2.4	问题分析	能够通过检索文献,提出改进车辆性能的解决方案,使车辆性能趋于合理。

毕业要求 4.1	研究	能够对汽车的基本性能进行研究分析，并结合道路试验系统进行实验验证。
毕业要求 4.4	研究	能够对汽车道路试验结果进行正确地分析和解释，并通过信息综合归纳总结得到有效的结论。

六、教学内容、学时分配、与进度安排

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略（可结合教学形式描述）
第一章 汽车动力性 第一节 汽车驱动力 第二节 汽车的行驶阻力 第三节 汽车行驶方程式和行驶条件	4 学时	掌握汽车的动力性原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对动力性能的影响以及进行动力性能预测的基本计算的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第一章 汽车动力性 第四节 汽车动力性的评价指标 第五节 汽车动力性分析 第六节 影响汽车动力性的主要因素 第七节 汽车动力性试验	6 学时	掌握汽车的动力性原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对动力性能的影响以及进行动力性能预测的基本计算的能力。掌握汽车动力性能道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行动力性的试验测试分析的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。道路试验教学。
第二章 汽车燃油经济性 第一节 汽车燃油经济性的评价指标 第二节 汽车燃油经济性	4 学时	掌握汽车的燃油经济性的原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对燃油经济性能的影响以及进行燃	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下

的计算方法 第三节 影响汽车经济性的主 第四节 汽车经济性试验		油经济性能预测的基本计算的能力。掌握汽车基本燃油经济性能道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行燃油经济性的试验测试分析的能力。	自主学习相结合。 道路试验教学。
第三章 汽车动力装置参数的选择 第二节 传动系最小传动比的确定 第三节 传动系最大传动比的确定 第四节 传动系档数的确定和各档传动比的分配	4 学时	掌握汽车动力装置参数的选择的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车动力装置参数的选择的影响以及进行动力性能预测的基本计算的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第四章 汽车制动性 第一节 汽车制动性的评价指标 第二节 制动时车轮受力分析 第三节 汽车制动效能及其恒定性 第四节 制动时汽车的方向稳定性	6 学时	掌握汽车制动性的评价指标、制动时轮胎的受力和制动时方向稳定性的原理	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第四章 汽车制动性 第五节 前、后车轮制动器制动力的比例关系 第六节 制动力的调节和车轮防抱装置 第七节 驻车制动性	8 学时	具备建立制动性有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对制动性能的影响以及进行制动性能预测的基本计算的能力。掌握汽车制动性的道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。

第八节 制动性试验		行制动性的试验测试分析的能力。	
第五章 汽车操纵稳定性 第一节 概述 第二节 轮胎的侧偏特性 第三节 汽车的稳态与瞬态转向特性	6学时	掌握汽车操纵稳定性和轮胎侧偏特性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车操纵稳定性的影响以及进行操稳性预测的基本计算的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第五章 汽车操纵稳定性 第四节 汽车操纵稳定性与悬架、转向系及传动系的关系 第五节 汽车行驶的倾翻 第六节 操纵稳定性试验	8学时	掌握汽车操纵稳定性和轮胎侧偏特性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车操纵稳定性的影响以及进行操稳性预测的基本计算的能力。 掌握汽车操稳性的道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行操稳性的试验测试分析的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。
第六章 汽车的平顺性 第一节 平顺性的评价 第二节 汽车的振动 第三节 影响平顺性的因素 第四节 汽车平顺性试验	10学时	掌握汽车平顺性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车平顺性的影响以及进行平顺性预测的基本计算的能力。 掌握汽车平顺性的道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行平顺性的试验测试分析的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。
第七章 汽车通过性 第一节 汽车的几何通过性 第二节 汽车地面通过性 第四节 影响汽车通过性	8学时	掌握汽车通过性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车通过性的影响以及进行通过性预测的基本计算的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

的因素		掌握汽车通过性的道路试验方法，	道路试验教学。
第五节 通过性试验		具备利用试验车和实验设备进行通过性的试验测试分析的能力。	

七、考核与成绩评定：

采用百分制，满分 100 分，综合成绩 60 分合格。综合成绩=期末考试成绩×60%+平时成绩×20%+试验成绩×20%。平时成绩=平时作业成绩×50%+出勤率×50%，平时成绩给定须有依据。

八、教材与参考书：

1. 《汽车理论》（第五版）余志生主编，机械工业出版社，2012.
2. Gillespie, T. D. Fundamentals of vehicle dynamics [M]. Society of Automotive Engineers, Inc, 1992.

执笔人签字：杨秀建

审核人签字：王贵勇

主管教学副院长签字：雷基林

附件：本课程开设的实验项目

实验项目

编号	项目	学时	类型	要求	备注
1	汽车最低稳定车速试验	1	综合性	必做	报告
2	汽车最高车速实验	1	综合性	必做	报告
3	汽车滑行实验	1	综合性	必做	报告
4	汽车制动性能实验	1	综合性	必做	报告
5	汽车加速性能实验	1	综合性	必做	报告
6	汽车行驶平顺性实验	1	综合性	必做	报告
7	汽车燃料消耗量实验	1	综合性	必做	报告
8	汽车加速行驶车外噪声实验	1	综合性	必做	报告

《汽车理论 B》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：汽车理论 B

英文名称：Automotive FundamentalsB

课程代码：062053

授课专业：车辆工程专业发动机方向模块

开课单位：交通工程学院

开课学期：5

学分/总学时：3/48

理论学时：40

实验学时：8

先修课程：高等数学、理论力学、自动控制原理、汽车构造等

考核方式：考试

二、课程简介

汽车理论课程是车辆工程专业的专业课程，主要向学生讲解汽车行驶中的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能等各种性能，为汽车设计制造、正确运用、试验与评价提供理论基础。要求学生理解汽车主要性能和工作规律，具有评价汽车使用性能和提出有关改善性能，提高效率的能力。

三、教学目标

掌握与汽车动力学有关的汽车各主要使用性能：动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、行驶平顺性及通过性。掌握各使用性能的评价指标与评价方法，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对各使用性能的影响以及进行性能预测的基本计算的能力。掌握汽车基本性能道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行相关的试验测试分析的能力。能够熟练地掌握主要按车辆坐标系分类的各种整车动力学性能的定义、评价指标及其计算方法，分析轮胎特性、发动机、整车与系统参数及路面等各种因素对汽车性能的影响及几大性能之间的联系。

四、课程教学目标与教学效果评价

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优

1. 通过课堂讲授及课外自主学习，使学生了解汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能的基本理论、原理。	完全不知道，或对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等相关基本性能只有碎片化的了解。	对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能能够基本了解，但不深刻、较片面。	对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能能够完整理解，但不系统，存在断点。	对汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过性等基本性能能够完整系统地理解。
2. 通过理论教学，使学生掌握汽车的动力性、燃油经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性及通过等基本性能的基本原理，具备根据已知汽车及行驶工况参数建立相关数学模型、进行求解与分析评估的能力。	完全没能力解决根据已知汽车及行驶工况参数建立相关数学模型、进行求解与分析评估的能力。	可以根据已知汽车及行驶工况参数对某些方面性能进行数学模型建模、求解与分析评估的能力，但缺乏系统性。	可以根据已知汽车及行驶工况参数对某些方面性能进行数学模型建模、求解与分析评估的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	具备根据已知汽车及行驶工况参数对某些方面性能进行数学模型建模、求解与分析评估的能力。
3. 通过课内外实践，使学生掌握利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力，在此基础上具备解决汽车设	完全不具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力。	整体上具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力，但缺乏系统性。	整体上具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能	具备利用商用软件开展汽车基本性能数学模型的编程实现、求解及分析的能力。

计、性能试验测试中所涉及的主要复杂工程问题的能力。			力,但系统性方面存在断点。	
4. 通过理论学习和道路试验实习,使学生掌握汽车相关基本性能的要点,并具有综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力,并能考虑对经济、社会以及环境影响。	完全没能力综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力。	整体上具备综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力,但缺乏系统性。	整体上具备综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力,但系统性方面存在断点。	具备综合利用所学理论与知识开展汽车及总成系统设计、性能试验测试分析的能力。

五、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）
毕业要求 1.2	工程知识	学习掌握汽车的基本性能理论和原理,具备解决车辆工程领域复杂工程问题的初步能力
毕业要求 1.3	工程知识	汽车的基本性能理论和原理,能够建立基本的汽车动力学模型解决汽车及总成系统设计、测试分析评价等复杂工程问题
毕业要求 2.3	问题分析	能够结合对汽车基本性能的理解和建模计算的能力,对车辆工程领域复杂工程问题进行分析求解。
毕业要求 2.4	问题分析	能够通过检索文献,提出改进车辆性能的解决方案,使车辆性能趋于合理。

毕业要求 4.1	研究	能够对汽车的基本性能进行研究分析，并结合道路试验系统进行实验验证。
毕业要求 4.4	研究	能够对汽车道路试验结果进行正确地分析和解释，并通过信息综合归纳总结得到有效的结论。

六、教学内容、学时分配、与进度安排

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略（可结合教学形式描述）
第一章 汽车动力性 第一节 汽车驱动力 第二节 汽车的行驶阻力 第三节 汽车行驶方程式和行驶条件	2 学时	掌握汽车的动力性原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对动力性能的影响以及进行动力性能预测的基本计算的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第一章 汽车动力性 第四节 汽车动力性的评价指标 第五节 汽车动力性分析 第六节 影响汽车动力性的主要因素 第七节 汽车动力性试验	4 学时	掌握汽车的动力性原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对动力性能的影响以及进行动力性能预测的基本计算的能力。掌握汽车动力性能道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行动力性的试验测试分析的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。
第二章 汽车燃油经济性 第一节 汽车燃油经济性的评价指标 第二节 汽车燃油经济性的计算方法 第三节 影响汽车经济性	4 学时	掌握汽车的燃油经济性的原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对燃油经济性能的影响以及进行燃油经济性能预测的基本计算的能力。掌握汽车基本燃油	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。

的主 第四节 汽车经济性试验		经济性能道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行燃油经济性的试验测试分析的能力。	
第三章 汽车动力装置参数的选择 第二节 传动系最小传动比的确定 第三节 传动系最大传动比的确定 第四节 传动系档数的确定和各档传动比的分配	4 学时	掌握汽车动力装置参数的选择的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车动力装置参数的选择的影响以及进行动力性能预测的基本计算的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第四章 汽车制动性 第一节 汽车制动性的评价指标 第二节 制动时车轮受力分析 第三节 汽车制动效能及其恒定性 第四节 制动时汽车的方向稳定性	8 学时	掌握汽车制动性的评价指标、制动时轮胎的受力和制动时方向稳定性的原理	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第四章 汽车制动性 第五节 前、后车轮制动器制动力的比例关系 第六节 制动力的调节和车轮防抱装置 第七节 驻车制动性 第八节 制动性试验	6 学时	具备建立制动性有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对制动性能的影响以及进行制动性能预测的基本计算的能力。掌握汽车制动性的道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行制动性的试验测试分析的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。

第五章 汽车操纵稳定性 第一节 概述 第二节 轮胎的侧偏特性 第三节 汽车的稳态与瞬态转向特性	4 学时	掌握汽车操纵稳定性和轮胎侧偏特性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车操纵稳定性的影响以及进行操稳性预测的基本计算的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第五章 汽车操纵稳定性 第四节 汽车操纵稳定性与悬架、转向系及传动系的关系 第五节 汽车行驶的倾翻 第六节 操纵稳定性试验	6 学时	掌握汽车操纵稳定性和轮胎侧偏特性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车操纵稳定性的影响以及进行操稳性预测的基本计算的能力。 掌握汽车操稳性的道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行操稳性的试验测试分析的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。
第六章 汽车的平顺性 第一节 平顺性的评价 第二节 汽车的振动 第三节 影响平顺性的因素 第四节 汽车平顺性试验	8 学时	掌握汽车平顺性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构参数对汽车平顺性的影响以及进行平顺性预测的基本计算的能力。 掌握汽车平顺性的道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行平顺性的试验测试分析的能力。	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。
第七章 汽车通过性 第一节 汽车的几何通过性	6 学时	掌握汽车通过性的基本原理，具备建立有关的动力学方程，分析汽车及其部件的结构形式与结构	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲

第二节 汽车地面通过性 第六节 影响汽车通过性的因素 第七节 通过性试验		参数对汽车通过性的影响以及进行通过性预测的基本计算的能力。 掌握汽车通过性的道路试验方法，具备利用试验车和实验设备进行通过性的试验测试分析的能力。	授、课上讨论与课下自主学习相结合。 道路试验教学。
--	--	--	------------------------------

七、课程考核

课程考核方式包括期末考试、平时及作业、测验情况考核和实验情况考核。期末考试采用闭卷笔试。

考核方式	考核要求	考 核 权 重	备注
课堂表现和平时作业	1、 课堂出勤率大于等于70%，并结合课堂互动情况按5%计入总成绩； 2、 课后完成 10 个习题，主要考核学生对知识点的理解和掌握程度，计算全部作业的平均成绩 15%计入总成绩	20%	
实验	完成 8 个实验，根据实验过程态度及实验报告打分，按20%计入课程总成绩	20%	
期末考试	试卷题型包括判断题、选择题、简答题、综合题目（分析或推导）和计算题五类，以卷面成绩的 60%计入课程总	60%	

八、参考书目及学习资料

- 1 余志生主编. 汽车理论. 北京:机械工业出版社, 第四版, 2007 年
- 2 米奇克. 汽车动力学. 北京:人民交通出版社, 1992 年

九、大纲说明

1. 采用多媒体教学手段, 建议采用讲授、课堂讨论相结合, 多种教学手段综合运用。
2. 课后共需完成大约 10 道习题作业, 加深学生对所学内容的理解和掌握。

执笔人签字: 张昆

审核人签字: 杨秀建

主管教学副院长签字: 雷基林

附件: 本课程开设的实验项目

实验项目

编号	项目	学时	类型	要求	备注
1	汽车最低稳定车速试验	1	综合性	必做	报告
2	汽车最高车速实验	1	综合性	必做	报告
3	汽车滑行实验	1	综合性	必做	报告
4	汽车制动性能实验	1	综合性	必做	报告
5	汽车加速性能实验	1	综合性	必做	报告
6	汽车行驶平顺性实验	1	综合性	必做	报告
7	汽车燃料消耗量实验	1	综合性	必做	报告
8	汽车加速行驶车外噪声实验	1	综合性	必做	报告

《汽车工程材料》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：汽车工程材料

英文名称：Automotive Engineering Materials

课程代码：0602325

授课专业：车辆工程专业

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第五学期

学分/总学时：2/32

理论学时：32

实验学时：0

先修课程：机械制图 材料力学 金工实习

考核方式：考查

二、课程简介

《汽车工程材料》是一门研究金属性质、铸造、锻造、焊接、热处理及机械加工的技术基础课，通过学习使学生常用金属材料的性能和加工工艺的基础知识。为学习其它有关课程今后从事各种技术工作奠定必要汽车工程材料的基础。

三、教学目标

本课程是汽车工程专业的学科基础必修课，主要内容是金属材料的性能与成分、组织及热处理之间的关系，为学习有关课程及合理选用材料奠定必要的基础。学习本课程的目的是使学生通过学习在掌握机械工程材料的基本理论及基本知识的基础上，具备根据机械零件使用条件和性能要求，

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求(指标点) 编号	毕业要求(指标点) 内容	课程教学目标(给出知识能力素养各方面的具体教学结果)
毕业要求 1-2	工程知识	系统掌握解决车辆工程问题所需的材料科学工程基础和专业知识。
毕业要求 3-3	设计/开发解决方案	能够设计满足特定需求的车辆工程领域中相关系统、部件，并能够体现创新意识。
毕业要求 6-3	工程与社会	能正确认识和评价车辆工程领域新产品、新技术、新工艺、新材料的开发和应用对于社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

五、教学内容及学时分配

周	学时	章、节、题目	教 学 主 要 内 容 (讲授、实验、习题、课堂讨论、实习、课程设计)	拟 布 置 作 业 及 要 求
1	1	绪 论	讲授金属材料在国民经济中的作用；金属材料和加工工艺在国内外的的发展； (1 学时)	要求学生掌握汽车工程材料和热处理基本知识。
1、2	3	第一章 金属的力学性能	拉伸试验及强度和塑性、硬度、冲击吸收功、疲劳极限、断裂韧性(3 学时)	要求学生掌握金属的常用力学性能及常用评价指标
3	2	第二章 金属的晶体结构与结晶	金属的晶体结构、金属的实际晶体结构、纯金属的晶体与铸锭、合金的相结构 (2 学时)	要求学生能掌握金属的晶体、晶体结构的基本概念及合金的二元合金相图
4、5	3	第三章 铁碳相图	铁碳合金的组元与基本相、Fe—FeC 相图分析、典型合金结晶过程及组织、铁碳合金的应用。(3 学时)	要求学生能掌握铁碳合金的基本相、铁碳相图在选材、铸造、压力加工、焊接、热处理方面的应用。
5、6	3	第四章 钢的热处理	钢在加热时的转变、钢在冷却时的转变、钢的普通热处理、钢的表面热处理和化学热处理、热处理新技术、热处理工艺的应用(3 学时)	要求学生掌握钢热处理的基本原理及应用
7、8	4	第五章 工业用钢	钢的分类和牌号、杂质元素和合金元素在钢中的	要求学生能掌握工件的夹紧、夹紧装置；了解典型机床夹具。

			作用、非合金钢、低合金钢、机械结构用合金钢、（4 学时）	布置作业
9	2	第六章 铸铁	概述、铸铁的石墨化、一般工程应用铸铁特殊性能铸铁、（2 学时）	要求学生能掌握铸铁在汽车制造中的应用，铸铁的石墨化过程
10	2	第七章 非金属材料 第八章 非金属材料与复合材料	铝及铝合金 、铜及铜合金、滑动轴承合金、硬质合金与粉末冶金、有机高分子材料、工程塑料、合成橡胶、胶粘剂、陶瓷材料（2 学时）	要求学生能掌握非铁金属、非金属材料与复合材料的基本特性及其应用范围。
11	2	第九章 工程材料的表面处理	工程材料概述、气象沉淀、化学转化膜技术、电镀和化学镀、涂料与涂装工艺。（2 学时）	要求学生能掌握工程材料的表面处理的基本概念、表面处理方法分类、涂料与涂装工艺过程。
12	2	第十章 铸造	铸造工艺基础、砂型铸造工艺、铸件的结构工艺性、特种铸造（2 学时）	要求学生能掌握铸造的基本概念、铸造工艺过程。
13	2	第十一章 锻压 第十二章 焊接	锻压概述、自由锻、模锻、板料冲压（1 学时） 焊接概述、常用焊接方法。（1 学时）	要求学生能掌握锻造和冲压的基本概念，锻造工艺过程、冲压工艺过程、焊接工艺过程
14	1	第十三章 机械零件材料和毛坯的选择	机械零件材料的失效形式、零件材料和毛坯工艺技术、典型零件的选材及工艺（1 学时）	要求学生能掌握零件材料和毛坯工艺技术、典型汽车零件的选材
14、 15	4	第十四章 金属切削加工的	切削运动及切削要素、刀具材料及刀具几何形	要求学生能掌握机械加工工艺的基本概念、金属切削加工的基本概

		基础知识 第十五章 各种表面的加工方法	状、金属的切削过程。外圆表面加工、内圆表面、平面加工、螺纹加工、齿轮齿形加工。（3 学时）	念。各种零件表面的加工方法
16	2		总结、复习全书内容、考试。	

六、成绩评定方法及要求

汽车工程材料课程评定采用百分制，满分 100 分，综合成绩 60 分合格。综合成绩=期末考试成绩×80%+平时成绩×20%。平时成绩=平时作业成绩×50%+出勤率×50%，平时成绩给定须有依据。

七、参考教材和资料

- [1] 丁德全 主编. 金属工艺学. 北京：机械工业出版社 2007. 2
- [2] 尹传华. 主编金属工艺学. 北京：机械工业出版社 2017. 9
- [3] 凌爱林, 主编金属工艺学. 北京：机械工业出版社 2017. 7

执笔人签字：刘华

审核人签字：贾德文

主管教学院长签字：雷基林

《汽车及发动机测试技术》教学大纲

一、课程基本信息：

中文名称：汽车及发动机测试技术 英文名称：Automobile and Engine Testing technology

课程代码：060302137

授课专业：车辆工程专业汽车模块

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第七学期

学分/总学时：2/32 理论学时：32

先修课程：电工电子技术基础、微机原理、概率论与随机过程、控制工程基础、车辆构造

考核方式：考试

二、课程简介：

《汽车及发动机测试技术》是车辆工程专业的一门专业必修课，主要讲述汽车及发动机工作过程中如何建立基本的测试系统，利用各类传感器、中间变换与调理电路、数据采集卡，进行信号的测试、分析及处理的原理。使学生全面理解汽车及发动机基本测试系统的特点，全面掌握相关基本理论知识。全面讲述数据采集的基本概念、虚拟仪器基本概念，使学生逐步掌握图形化测试系统测试理论和基本方法、并探索时频信号处理及其静、动态特性的评价方法。掌握利用虚拟仪器快速建立测试系统的基本能力，为学生今后从事汽车及发动机测试技术打下良好的基础，开阔学生的视野，提高应用能力和动手开发能力。

通过本课程的学习，培养学生正确分析汽车及发动机测试系统基本需求、测试系统硬件选型基本原则和技术要求，掌握信号的强度表述、频谱分析和相关分析的基本原理和方法，了解功率谱密度函数及其应用，了解基本的数字信号处理技术原理和方法。通过本课程的学习，使学生初步掌握图形化虚拟仪器现代测试系统的基本原理、系统组成和实现方法；使学生初步掌握进行车辆工程测试所需要的基本知识和技能；使学生了解汽车及发动机常规传感器信号采集和数据处理方法、原理和特点。

三、课程教学目标与教学效果评价

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1.通过课堂教学，使学生知悉和理解现	1.完全不知道。 2.对现代测试技	1.对现代测试技术发展及其在	1.对现代测试技术发展及其在汽	1.对现代测试技术发展及其

代测试技术的发展历史、重大技术突破的背景与影响；	术发展及其在汽车及发动机领域的发展与应用、重大技术突破等背景知识，有碎片化的理解。	汽车及发动机领域的发展与应用的重要事件和重大技术突破等主要内容及基本信息能理解，但不完整。	车及发动机领域的发展与应用、重要事件和重大技术突破等主要内容及基本信息能完全理解，但不系统，存在断点。	在汽车及发动机领域的发展与应用、重要事件和重大技术突破等主要内容及基本信息能完整系统地理解。
2.通过研究型课堂教学，使学生掌握测试系统基本原理、基本组成、常见数据采集方法、试验数据记录及误差分析方法，能够利用基本知识和计算方法等技能，分析和解决汽车与内燃机复杂工程问题；	1.完全没能力解决汽车及发动机现代测试技术的工程问题，或能够运用零碎的基本原理或研究方法，分析解决部分简单的具体问题。	1.整体上具备运用汽车及发动机现代测试技术和基本方法，分析解决汽车及发动机测试过程中的工程问题的能力，但缺乏系统性。	1.整体上具备运用现代测试技术原理和基本方法，分析解决内燃机的工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.现代测试技术原理和基本方法，分析解决汽车及发动机测试过程中复杂工程问题的能力。
3.通过课内外问题研究，掌握车辆工程专业重要文献资料的来源和获取方法，培养学生综合运用汽车及发动机现代测试技术和技术手段完成项目研究的能力，培养学	1.完全不知道文献资料的获取方法； 2.完全没能力运用现代测试技术理论和技术手段完成项目研究，不具备应用综合知识解	1.基本了解文献资料的获取方法，但不完整； 2.整体上具备运用现代测试技术理论和技术手段完成项目研究和应用综合知识解决复	1.熟悉文献资料的获取方法，但不系统，存在断点； 2.整体上具备运用现代测试技术理论和技术手段完成项目研究和应用综合知识解	1.掌握文献资料的获取方法； 2.具备运用现代测试技术和技术手段完成项目研究和应用综合知识解

生综合应用各学科知识分析解决复杂实际工程问题的能力；	决复杂工程问题的能力。	杂工程问题的能力，但缺乏系统性。	决复杂工程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	题的能力。
4.通过课内外项目研究，使学生具备运用计算机和测试系统开发软件解决汽车及发动机测试系统中遇到的实际复杂问题的基本技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的基本专业素养。	1.完全没能力运用计算机和测试系统开发软件解决复杂汽车及发动机现代测试技术问题的技能，不能很准确地表达研究项目任务和研究结果，不具备基本的专业素养。	1.整体上具备运用计算机和测试系统开发软件解决汽车及发动机现代测试技术复杂问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，但缺乏系统性。	1.整体上具备运用计算机和测试系统开发软件解决汽车及发动机现代测试技术问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.具备运用计算机和测试系统开发软件解决汽车及发动机现代测试技术问题的基本技能，能够完成研究报告和答辩，具备本专业的专业素养。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标（给出知识能力素养各方面的的具体教学结果）
毕业要求 1-2	工程知识	2. 通过研究型课堂教学，使学生掌握汽车发动机测试系统的主要内容，包括数据采集原理、传感器原理、信号处理方法、误差分析等，能够利用基本知识和计算方法等技能，分析和解决测试过程中的复杂问题和实际问题；
毕业要求 2-3	问题分析	
毕业要求 4-1	研究	
毕业要求 4-3		
毕业要求 2-4	问题分析	3. 通过课内外问题研究，掌握能源与动力工程专

毕业要求 3-2	设计/开发解决方案	业重要文献资料的来源和获取方法,培养学生综合运用现代测试技术的理论、方法和手段完成项目研究的能力,培养学生综合应用各学科知识分析解决复杂实际工程问题的能力;能够对汽车及发动机的具体测试项目进行优化方法和解决相关实际工程问题。
毕业要求 3-3		
毕业要求 5-3	使用现代工具	4. 通过课内外项目研究和讨论,使学生具备运用计算机和虚拟仪器软件建立基本数据采集系统的基本技能,能够完成研究报告和研究答辩,具备通过口头或书面方式表达自己的想法,进行项目规划和项目研究的基本专业素养。
毕业要求 10-2	沟通	

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
绪论 简述汽车及发动机测试技术基本概念、课程基本内容及学习方法和教学要求。介绍测试技术在汽车及发动机领域的现状及发展趋势。介绍虚拟仪器的概念和最新发展趋势。 第一节测试系统基本概念 第二节汽车及发动机试验概况 第三节汽车拖拉机试验计划与组织 第四节虚拟仪器的概念与发展趋势 第五节课程学习方法	2	1	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行教学、课堂讨论,应用图片展示,辅助网络课程资源补充相关拓展知识和课后信息检索报告。
第一章测试系统的基本特性 介绍测试系统基本概念,测试装置的静态特性和动态特性。详细介绍测试装置在典型输入下的动态响应,包括单位阶跃输入和任意随机输入两种情况下的动态响应。讲解实现不失真测试的条件,包括理想不	3	2、3、4	讲授,提问,互动,多媒体典型案例分析及其与概念的对照、软件仿真模型概

失真及数学表示、实际系统测试不失真条件、一阶、二阶系统不失真的条件三部分内容。介绍测试系统动态特性测试的方法，包括频率响应法和阶跃响应法。 第一节测试的基本概念 第二节测试装置的静态特性 第三节测试装置的动态特性 第四节测试装置在典型输入下的动态响应 第五节实现不失真测试的条件 第六节测试系统动态特性的测试方法			念演示
第二章传感器 讲述各类传感器工作原理、技术特点、类型和典型应用，通过原理与应用实例相结合的方式，对各类传感器的典型电路设计举例进行了详细介绍。介绍根据测试系统的具体要求正确选择传感器的方法。 第一节电阻应变片式传感器 第二节电感式传感器 第三节电容式传感器 第四节压电式传感器 第五节磁电式传感器 第六节光电式传感器 第七节热电式传感器	3	2、4	讲授，典型应用展示，提问，联系实际进行课堂互动与应用讨论
第三章中间变换电路 介绍电桥及基本的信号调理电路，详细介绍滤波器的原理、作用、常见分类和应用范围，以及滤波器的软件实现方法。介绍放大器的原理及其负载的阻抗匹配。介绍信号的调制与解调原理，包括调幅与调频两个方面。了解常规测量信号的传输和常见数据采集卡及其在汽车发动机测试系统应用中的合理选型。 第一节电桥 第二节滤波器 第三节放大器	2	2、4	讲授，PPT 动画展示、Gif 动画原理图示意，仿真模型演示和实物展示及其功能介绍

第四节调制与解调 第五节测量信号的传输 第六节常见数据采集卡			
第四章记录仪器 介绍常见记录仪器，使学生了解这些仪器的特点、原理和常用用途。讲述电位计式记录仪的原理、特性和用途。介绍检流计式记录仪，包括笔录式记录仪和光线示波器的原理、特性、功能和用途。讲述磁带记录器的工作原理、工作方式和常见应用。 第一节电位计式记录仪 第二节检流计式记录仪 第三节磁带记录器	2	2、4	讲授，理论联系实际，提问，分组查询和讨论
第五章虚拟仪器 介绍虚拟仪器的系统组成和发展概述，详细介绍虚拟仪器数据采集技术、软件开发技术、数据存储技术和信号处理技术。重点讲述 DAQ 数采系统基本原理、介绍常规测量应用的 DAQ 数据采集方法与原理。 第一节虚拟仪器概述 第二节虚拟仪器系统组成 第三节虚拟仪器软件开发技术 第四节虚拟仪器数据采集技术 第五节虚拟仪器数据存储技术 第六节虚拟仪器信号处理技术	4	2、4	讲授，理论联系实际，提问，互动，多媒体动画演示，翻转课堂资源应用，现场编程示范
第六章微机自动测试 介绍计算机测控系统的任务、组成、基本结构和类型以及发展趋势。介绍测控系统的数据采集通道，包括模拟输入通道、模拟输出通道、数字输入通道、数字输出通道的概念。详细讲述测试系统的触发、采样率和分辨率的概念。 第一节计算机测控系统的任务 第二节计算机测控系统的基本结构与类型 第三节计算机测控系统的组成	2	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问，互动，多媒体动画演示，分组查询和讨论

第四节现代电测技术的发展趋势 第五节测试系统数据采集通道 第六节测试系统的触发、采样率和分辨率			
第七章测量误差分析 介绍随机误差、系统误差、异常数据的取舍、等精密度直接测量参数测定值的处理步骤、间接测量参数（函数）的概念和误差分析。 第一节随机误差 第二节系统误差 第三节异常数距的取舍 第四节直接测量参数测定值的处理 第五节间接测量参数的概念	2	2、4	讲授，理论联系实际，提问，互动，多媒体动画演示
第八章静态测量数据处理 介绍试验数据结果的表达，包括回归分析与曲线拟合的原理和基本实现方法。 第一节回归分析 第二节曲线拟合 第三节应用示例	2	2、4	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示
第九章动态测量数据处理 重点讲述试验数据的分类、处理步骤和常见处理方法。讲解时域分析中的相关性分析、相关函数的处理与估计。讲解试验数据的幅值域分析与处理的概念，讲解<u>均值、均方值和方差</u>和<u>概率密度函数</u>的概念。讲解频域分析中的常见频谱分析、谱窗、泄漏和平滑、谱密度的概念及其相关的处理与应用。 第一节试验数据处理概述 第二节试验数据的时域分析与处理 第三节试验数据的幅值域分析与处理 第四节试验数据的频域分析与处理	4	2、4	讲授，理论联系实际，提问，图片与曲线展示
分组讨论交流 主题1 虚拟仪器技术	课内 2学	1、2、3、4	分组讨论

主题2 传感器技术	时+		
主题3 数据采集技术与数字信号处理	课外		
测试系统开发实践			
主题1 曲轴、凸轮轴同步信号发生器	课外		
主题2 信号定义的滤波器开发			
主题3 虚拟仪器测试系统开发			

六、成绩评定方式及构成：

《汽车及发动机测试技术》课程成绩按百分制评定，综合成绩满分为100分，其中成绩构成及比例如下：

- (1) 课堂小测验 10%
- (2) 课堂讨论（含考勤） 20%
- (3) 测试系统开发实践 20%
- (4) 测试系统翻转课堂互动 20%
- (5) 期末考试 30%

七、参考教材和资料

选用教材：

[1] 樊继东. 汽车测试技术. 北京：机械工业出版社，2017

参考书：

- [1] 孙秋野 等编著. LabVIEW 虚拟仪器程序设计及应用（第2版）. 北京：人民邮电出版社，2015.
- [2] 唐岚. 汽车测试技术. 北京：机械工业出版社，2006.
- [3] 李杰敏. 汽车拖拉机实验学. 北京：人民交通出版社，2000.

八、大纲说明：

1、“数字信号处理”相关的教学内容有更深入的选修课程，将适当减少该部分课堂讲授及课外研究的深度和力度。

2、在保证基本教学要求的前提下，教师应该根据实际情况、实际需要及汽车与发动机发展趋势对讲解内容作适当调整和删补。

执笔人签字： 张生斌

审核人签字：王贵勇

主管教学院长签字：雷基林

《汽车发动机设计》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称：汽车发动机设计 英文名称：Automotive Engine Design

课程代码：0604339

授课专业：车辆工程专业发动机方向模块

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第六学期

学分/总学时：4/64 理论学时：56 上机学时：8

先修课程：高等数学、流体力学、机械设计、材料力学、理论力学、汽车构造、发动机原理传热学等

考核方式：考试

二、课程简介：

汽车发动机设计课程是保证现代汽车、内燃机创新设计与发展的重要手段，是企业创造价值的中心环节。本课程是发动机专业方向的必修课，课程内容以内燃机子系统与零部件为对象，讲授曲柄连杆机构动力学、零部件与系统的设计理论与方法，并简单介绍设计过程的科学方法论，使学生比较系统地了解 and 掌握现代设计理论和方法以及计算机技术在现代设计领域的应用情况，拓宽学生的知识面，增强分析解决问题的创新能力，为将来从事产品设计开发的打下现代设计基础。通过本门课程的讲授，使学生掌握有关内燃机动力学计算、零件强度、刚度计算、零部件与总体设计的基本理论知识、基本设计经验及基本技能，掌握现代设计方法，为从事发动机设计工作奠定基础。

三、教学目标

课程教学目标(给出知识能力素养各方面的具体教学结果)	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1. 通过课堂讲授及课外自主学习，使学生了解车用内燃机一般设计过程、涉及的设计理论与方法以及	完全不知道，或对车用内燃机一般设计过程、所涉及到的设计理论与方法、相关工程知识	对对车用内燃机一般设计过程、所涉及到的设计理论与方法、相关工程知识能理解，但不	对车用内燃机一般设计过程、所涉及到的设计理论与方法、相关工程知识能完整理解，但不系统，	1. 对车用内燃机一般设计过程、所涉及到的设计理论与方法、相关工程知识能完整系统

相关工程知识。	有碎片化的理解。	完整。	存在断点。	地理解。
2. 通过理论教学,使学生掌握内燃机设计过程中涉及到的运动学/动力学及平衡性、曲轴系统扭转振动等理论与知识,具备根据已知结构参数建立相关数学模型、进行求解并对结果开展分析能力。	1.完全不知道,或对内燃机设计过程中涉及到的运动学/动力学及平衡、曲轴系统扭转振动等理论与知识有碎片化的理解; 2.完全没能力解决根据已知结构参数建立相关数学模型、进行求解与分析评估的能力。	1.对内燃机设计过程中涉及到的运动学/动力学及平衡、曲轴系统扭转振动等理论与知识能理解,但不完整; 2.整体上具备运用内燃机运动学动力学等基本原理,分析解决内燃机运动学动力学分析、曲轴系统扭转振动等问题的能力,但缺乏系统性。	1.对内燃机设计过程中涉及到的运动学/动力学及平衡、曲轴系统扭转振动等理论与知识能完整理解,但不系统,存在断点; 2.整体上具备运用内燃机运动学动力学等基本原理,分析解决内燃机运动学动力学分析、曲轴系统扭转振动等问题的能力,有一定的系统性,但系统性方面存在断点。	1.对内燃机设计过程中涉及到的运动学/动力学及平衡、曲轴系统扭转振动等理论与知识能完整系统地理解; 2.具备运用内燃机运动学动力学等基本原理,分析解决内燃机运动学动力学分析、曲轴系统扭转振动等问题的能力。
3. 通过课内外实践,使学生掌握利用商用软件开展内燃机运动学动力学、结构刚强度等分析能力,在此	完全没能力运用商用软件开展内燃机运动学动力学、结构刚强度、曲轴系统扭振等建模	整体上具备运用商用软件开展内燃机运动学动力学、结构刚强度、曲轴系统扭振等建模	整体上具备运用商用软件开展内燃机运动学动力学、结构刚强度、曲轴系统扭振等建模与分析工作	具备运用商用软件开展内燃机运动学动力学、结构刚强度、曲轴系统扭振等建模与分

基础上具备解决内燃机设计过程中所涉及的主要复杂工程问题的能力。	分析工作。	与分析工作的能力,但缺乏系统性。	的能力,但系统性方面存在断点。	析工作的能力问题的能力。
4. 通过课内外学习,使学生掌握内燃机总体设计基本过程、关键部件(子系统)设计要求与设计要点,并具有综合利用所学理论与知识开展内燃机设计过程主要工作任务的能力,并在设计过程中能够考虑经济、社会以及环境影响。	1.完全不知道,或对内燃机总体设计基本过程、关键部件(子系统)设计要求与设计要点等知识,有碎片化的理解。 2.完全没能力综合利用所学理论与知识开展内燃机设计过程主要工作任务。	1.对内燃机总体设计基本过程、关键部件(子系统)设计要求与设计要点能理解,但不完整。 2.整体上具备综合利用所学理论与知识开展内燃机设计过程主要工作任务的能力,但缺乏系统性。	1.对内燃机总体设计基本过程、关键部件(子系统)设计要求与设计要点能完整理解,但不系统,存在断点。 2.整体上具备综合利用所学理论与知识开展内燃机设计过程主要工作任务的能力,有一定的系统性,但系统性方面存在断点。	1.对内燃机总体设计基本过程、关键部件(子系统)设计要求与设计要点能完整系统地理解。 2. 具备综合利用所学理论与知识开展内燃机设计过程主要工作任务的能力。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求(指标点) 编号	毕业要求(指标点) 内容	课程教学目标(给出知识能力素养各方面的具体教学结果)
毕业要求 1.3	工程知识	学习与掌握内燃机设计过程中涉及到的运动学/动力学

毕业要求 3.1	设计开发能力	及平衡性、曲轴系统扭转振动等理论与知识,具备根据已知结构参数建立相关数学模型、进行求解并对结果开展分析能力。 学习掌握内燃机的一般设计过程、设计理论与方法以及相关工程知识 具备应用基础知识及运用工程软件、试验手段解决内燃机结构设计与评估问题的基本技能
毕业要求 3.2	设计开发能力	
毕业要求 5.2	工具使用能力	基于课内外问题研究,掌握能源与动力工程专业重要文献资料的来源和获取方法
毕业要求 5.3	工具使用能力	通过研究型教学,培养学生提出问题、寻找措施、解决问题的能力
毕业要求 6.1	工程与社会	学习了解内燃机设计理论的变革历史、关键技术突破的背景与影响
毕业要求 6.2	工程与社会	具有综合运用理论和技术手段针对内燃机设计过程中涉及到的复杂问题与技术方案进行解决和设计的能力,设计过程中能够适当考虑经济、环境、法规、安全等制约因素影响
毕业要求 10.2	沟通能力	通过研究报告和研究答辩,培养学生通过口头或书面方式表达自己的想法,进行项目规划和项目研究的能力

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时	所支撑的课程教学目标	教学组织形式
第一篇 汽车发动机动力学 1、曲柄连杆机构运动与受力分析 （1）曲柄连杆机构运动学。 （2）曲柄连杆机构中的力与力矩。 （3）曲轴的回转不均匀性与飞轮	6	教学目标 1 教学目标 2	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授,课堂讲授、课上讨论与课下

2、发动机平衡性分析 (1) 概述 (2) 单列式发动机的平衡性分析 (3) 单列式发动机的平衡方法	6		自主学习相结合。
3、发动机轴系的扭转振动 (1) 有关扭转振动的一些基本概念。 (2) 发动机轴系的扭振分析及减振措施。	4		
第二篇 发动机零件的强度计算和安全评估 1、零件热状况和应力应变状况的计算 2、发动机零件的失效形式与安全评估 第三篇 发动机总体及主要零部件的设计 第七章 汽车发动机设计总论 1、汽车发动机的设计要求和技术指标 2、汽车发动机的主要结构型式与主要结构参数 3、设计和研制发动机的一般过程和方法	4	教学目标 3 教学目标 4	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第八章 发动机材料 1、选材的基本原则 2、磨损失效与选材 3、发动机常用材料 第九章 发动机热负荷 1、概述 2、高温燃气与壁面间的换热过程 3、壁面与冷却介质间的换热过程 4、机件的传热过程与热负荷 5、发动机受热零件的温度状况 6、热负荷与传热热流量 7、发动机设计中热负荷问题的处理	4	教学目标 3 教学目标 4	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。

第十章 活塞组件 1、概述 2、活塞的结构型式与材料 3、活塞的传热结构与导向结构 4、活塞的传力结构与活塞销 5、活塞的密封结构与活塞环	5	教学目标 3	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十一章 连杆组件 1、概述 2、连杆的结构设计 3、连杆的应力和变形的计算	3		
第十二章 曲轴 1、概述 2、曲柄结构设计。 3、曲轴应力和变形计算	4		
第十三章 轴承 1、概述 2、轴承工作条件与材料 3、轴承结构设计 4、轴承的润滑和摩擦计算	4	教学目标 3	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第十四章 机体 1、机体结构的强度与刚度问题 2、机体中的密封问题 3、机体和缸盖的冷却结构 4、机体的结构与噪声	6		
第十五章 配气机构 1、配气机构的总布置 2、配气机构运动学与凸轮型线设计 3、配气机构动力学 4、气门组件设计	6	教学目标 3	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下

			自主学习相结合。
第十六章 冷却系统 1、冷却系统的工况与设计要求 2、冷却系统的总体设计方案 3、水泵的设计 4、散热器设计 5、热管理系统 第十七章 润滑系统 1、润滑系统的工况与设计要求 2、润滑系统的总体设计方案 3、机油泵的设计与选择 4、机油滤清器装置选择 5、机油冷却器的设计 6、降低机油消耗的途径	4	教学目标 4	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行讲授，课堂讲授、课上讨论与课下自主学习相结合。
第四篇 内燃机现代设计方法上机 学习轴系一维动力学分析软件 EXCITE DESIGNER 建模 1、应用 EXCITE DESIGNER 软件进行曲柄连杆机构动力学分析 2、应用 EXCITE DESIGNER 软件进行曲柄强度校核	8	教学目标 1 教学目标 2 教学目标 3	上机

六、成绩评定方法及要求：

《汽车发动机设计》课程成绩按百分制评定，综合成绩满分为 100 分，其中平时成绩占 30 分（作业占 20 分、出勤占 5 分、上机占 5 分），期末考试以考试形式考核，成绩占 70 分。综合成绩达到 60 分以上（含 60 分）为本门课程合格的要求等。

七、参考教材和资料

[1]袁兆成编著. 发动机设计第二版. 北京：机械工业出版社，2012.

本课程学习选用的参考书

[1]相关的期刊资料.

[2]杨连生编著. 发动机设计. 北京: 农业机械出版社, 1984.

[3]陆际清编著. 汽车发动机设计. 北京: 清华大学出版社, 1993.

执笔人签字: 毕玉华

审核人签字: 王贵勇

主管教学院长签字: 雷基林

《汽车设计》教学大纲

一、课程基本信息

中文名称： 汽车设计 英文名称： The design of automobile

课程代码： 0604331

授课专业： 车辆工程

开课单位： 交通工程学院

开课学期： 第三学年 下学期

学分/总学时： 4/64 理论学时： 64

先修课程： 汽车构造、机械设计、机械原理、材料力学

考核方式： 考试

二、课程简介：

本课程为车辆工程专业课，必修课程之一。通过本课程的教学，学生将学习分析评价汽车整车及其各大总成系统的结构与性能、合理选择结构方案及有关参数的方法，学习汽车总体设计的一般方法和主要零部件的设计与计算方法。使学生掌握汽车设计的基础理论知识、基本分析方法和一般设计思路，为本专业方向学生的毕业设计及毕业后从事汽车设计技术工作打下稳固的专业基础。

三、课程教学目标

- 通过课堂讲授及课外自主学习，使学生了解汽车底盘一般设计过程、涉及的设计理论、方法以及相关工程知识。

- 1.1 学习、了解汽车总体设计的基本要求，学习了解内燃机设计理论的变革历史、关键技术突破的背景与影响，了解汽车开发的各个阶段的管理。理解汽车开发的一般流程。

- 1.2 能够选择或使用现代工具来解决汽车底盘复杂的结构设计优化问题。

- 1.3 能够运用数学、自然科学专业知识对汽车底盘设计中的问题进行简单建模分析。设计过程中能够适当考虑经济、环境、法规、安全等制约因素影响

- 通过理论教学，使学生掌握汽车底盘设计过程中涉及到的结构分析、参数选择、设计计算、刚强度校核等理论与知识。

- 2.1 能够针对特定需求的车辆系统或部件，分析结构方案的影响，掌握主要参数的确定原则，选择或设计合理的方案。

- 2.2 掌握机械工程基础知识，并能将其应用于车辆底盘的结构方案分析、主要零部件的强度计算和载荷确定。

- 2.3 通过研究报告和研究答辩，培养学生通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项

目规划和项目研究的能力

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求（指标点）编号	毕业要求（指标点）内容	课程教学目标
毕业要求 1.3	工程知识	1.3 能够运用数学、自然科学专业知识对汽车底盘设计中的问题进行简单建模分析。设计过程中能够适当考虑经济、环境、法规、安全等制约因素影响 2.2 掌握机械工程基础知识，并能将其应用于车辆底盘的结构方案分析、主要零部件的强度计算和载荷确定。
毕业要求 3.2	设计/开发解决方案	2.1 能够针对特定需求的车辆系统或部件，分析结构方案的影响，掌握主要参数的确定原则，选择或设计合理的方案。
毕业要求 5.2	工具使用能力	1.2 能够选择或使用现代工具来解决汽车底盘复杂的结构设计优化问题。
毕业要求 6.1	工程与社会	1.1 学习、了解汽车总体设计的基本要求，学习了解内燃机设计理论的变革历史、关键技术突破的背景与影响，了解汽车开发的各个阶段的管理。理解汽车开发的一般流程。
毕业要求 6.2	工程与社会	1.3 能够运用数学、自然科学专业知识对汽车底盘设计中的问题进行简单建模分析。设计过程中能够适当考虑经济、环境、法规、安全等制约因素影响
毕业要求 10.2	沟通能力	2.3 通过研究报告和研究答辩，培养学生通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的能力

五、教学内容及学时分配

教学内容	教学组织形式	作业要求	学时	所支撑的教学目标
(一) 绪论 1、汽车工业的发展与现状 2、汽车的保有量 3、汽车设计的特点与要求 4、汽车设计技术的发展	课堂讲授 课上讨论	理解汽车设计的特点和要求	1	1.1
(二) 汽车的总体设计 1、汽车总体设计的任务与工作顺序 2、汽车形式及其选择原则 3、汽车主要尺寸、主要性能参数及其选择原则 4、汽车发动机的选择 5、汽车总布置图的尺寸基准 6、汽车驾驶区布置的视野校核 7、汽车运动部件的校核	课堂讲授、 课上讨论、 课下自主学习相结合	习题 1.2, 1.3, 1.5	3	1.1
(三) 离合器设计 1. 汽车离合器设计的基本要求 2. 各种形式汽车离合器的特点及应用 3. 离合器基本参数的选择及优化 4. 膜片弹簧主要参数的选择及优化 5. 扭转减振器的设计 6. 离合器的操纵机构	课堂讲授、 课上讨论、 课下自主学习相结合	习题 2.3, 2.4, 2.5	10	2.1 2.2
(四) 变速器设计 1. 变速器的基本设计要求 2. 各种形式变速器的特点 3. 变速器主要参数的选择 4. 齿轮变位系数的选择原则 5. 各挡齿轮齿数的分配 6. 变速器操纵机构	课堂讲授、 课上讨论、 课下自主学习相结合	习题 3.1, 3.2, 3.3	10	2.1 2.2

(五) 万向传动轴的设计 1. 万向节结构方案分析 2. 万向传动的运动和受力分析 3. 传动轴结构分析与设计	课堂讲授、 课上讨论、课 下自主学习 相结合	习题 4. 1, 4. 2, 4. 3	6	1. 3 2. 1 2. 2
(六) 驱动桥的设计 1. 驱动桥结构方案分析 2. 主减速器设计 3. 差速器设计 4. 车轮传动装置设计 5. 驱动桥壳的设计	课堂讲授、 课上讨论、课 下自主学习 相结合	习题 5. 1, 5. 3, 5. 4	10	2. 1 2. 2
(七) 悬架设计 1. 悬架系统结构型式对汽车使用性能的影响分析 2. 悬架系统主要性能参数的确定 3. 悬架系统的理想弹性特性 4. 弹性元件的设计与计算 5. 空气弹簧、油气弹簧的主要参数设计	课堂讲授、 课上讨论、课 下自主学习 相结合	习题 6. 1, 6. 2, 6. 4, 6. 5	10	1. 2 2. 1 2. 2
(八) 转向系统设计 1. 转向系统主要性能参数的确定原则 2. 循环球式转向器的设计 3. 动力转向方案与主要参数的计算 4. 理想转向特性与理论转向曲线 5. 整体式转向梯形机构设计	课堂讲授、 课上讨论、课 下自主学习 相结合	习题 7. 1, 7. 3	8	1. 2 1. 3 2. 1 2. 2
(九) 制动系统设计 1. 制动器结构参数的设计 2. 制动传动系统的参数设计 3. 制动系统的性能验算	课堂讲授、 课上讨论、课 下自主学习 相结合	习题 8. 1, 8. 2, 8. 3	6	2. 1

六、成绩评定方法及要求：

按百分制，最终成绩=平时成绩 30%+末考成绩 70%。平时成绩包括出勤率、课后作业、课堂小测试和课堂提问。

成绩评定分制：百分制。

七、参考教材和资料

- [1] 《汽车设计》（第 4 版），王望予，北京：机械工业出版社，2012.
- [2] 《汽车设计》，刘惟信，北京：清华大学出版社，2001.

执笔人签字：高晋

审核人签字：杨秀建

主管教学院长签字：雷基林

《汽车电子技术》教学大纲

一、课程基本信息：

中文名称：汽车电子技术 英文名称：Automotive Electronics Technology

课程代码：0602574

授课专业：车辆工程专业汽车模块、汽车电子模块

开课单位：交通工程学院车辆工程系

开课学期：第六学期

学分/总学时：2/32

理论学时：32

实验学时：0

先修课程：《电工电子技术基础》、《控制工程基础》、《汽车网络技术》、《单片机原理与接口技术》

考核方式：考试

二、课程简介：

《汽车电子技术》是一门车辆工程专业汽车电子方向必修课程，研究的对象是汽车电子电路的原理与设计，是车辆工程专业测控方向一门最重要且综合性最强的专业课程。需掌握汽车控制系统 ECU 的要求与应用特点、功率驱动器件特性、ECU 系统电源设计、电磁阀/电机/继电器驱动电路原理与设计、信号调理电路原理与设计、汽车网络系统（CAN 和 FlexRay 总线）原理与设计以及原理图设计与 PCB 制作。掌握常规的汽车电子电路设计与测试方法，为学生今后从事汽车电子设计与开发打下良好的基础，开阔学生的视野，提高应用能力。

在本课程中，培养学生掌握汽车电子电路的理论分析能力；根据系统需求选择 MCU 的能力；设计电磁阀/电机/继电器等功率驱动电路的能力；分析与设计传感器调理电路的能力；设计电路原理图与 PCB 能力等。通过该课程学习，使学生初步掌握汽车电子设计的基本知识和技能，并能设计汽车电子的简单电路。

本课程是使学生达到车辆工程专业培养目标和毕业要求而必须开设的重要课程之一。

三、课程教学目标与教学效果评价

课程教学目标（给出知识能力素养各方面的具体教学结果）	教学效果评价			
	不及格	及格，中	良	优
1.通过课堂教学，使学生知悉和理解汽车电子技术的发展	1.完全不知道。 2.对汽车电子技术发展史、重大	1.对汽车电子技术发展的重要事件和重大技	1.对汽车电子技术发展的重要事件和重大技术突	1.对汽车电子技术发展的重要事件和重大

历史、重大技术突破的历史背景与影响、特点及要求；	技术突破等背景知识，有碎片化的理解。	术突破等主要内容及基本信息能理解，但不完整。	破等主要内容及基本信息能完全理解，但不系统，存在断点。	技术突破等主要内容及基本信息能完整系统地理解。
2.通过研究型课堂教学，使学生掌握汽车电子技术的特点、工作要求、基本设计方法及实验测试方法，能够利用基本知识和测试方法等技能，分析和应用汽车电子技术设计解决汽车电子设计的工程问题；	1.完全没能力解决理解汽车电子技术的特点和工作要求，不具备初步分析和设计简单汽车电子技术的工程问题，或能够运用零碎的基本原理或研究方法，分析解决部分简单的具体问题。	1.整体上具备汽车电子设计的基本知识、工作原理和基本分析方法，分析解决汽车电子的工程实际问题的能力，但缺乏系统性。	1.整体上具备应用汽车电子的能力和分析方法，解决汽车电子控制的工程问题，具有初步的系统性，但系统性方面存在断点。	1.利用汽车电子技术与设计解决汽车控制工程实际问题的能力，解决汽车电子复杂工程问题的能力，并具备系统性。
3.通过课内外问题的探讨，掌握汽车电子设计的基础知识、专业性知识和系统性知识，并掌握汽车电子技术相关资料文献的获取方法，培养学生综合运用汽车电子理论和技术手段完成项目研究的能力，培养学生综合应用	1.完全不知道文献资料的获取方法； 2.完全没能力运用汽车电子设计理论和技术手段完成项目研究，不具备应用综合知识解决复杂工程问题的能力。	1.基本了解文献资料的获取方法，但不完整； 2.整体上具备汽车电子设计基础知识、并具备初步运用汽车电子设计理论和技术手段完成项目研究和应用综合知识解决复杂工程	1.熟悉汽车电子文献资料的获取方法，但不系统，存在断点； 2.整体上具备汽车电子设计基础、专业知识、并且具备运用汽车电子设计和技术手段完成项目研究和应用综合知识解决复杂工	1.掌握文献资料的获取方法； 2.具备汽车电子设计的基础知识、专业知识和综合性知识，并具备综合性运用汽车电子设计理论和技术手段完成项目研究和

各学科知识分析解决复杂实际工程问题的能力；		问题的能力，但缺乏系统性。	程问题的能力，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	应用综合知识解决复杂工程问题的能力。
4.通过课程项目研究，使学生具备运用汽车电子设计硬件开发设计、软件开发与设计、系统调试来解决复杂工程问题的技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的基本专业素养。	1.完全没能力运用汽车电子设计软硬件开发工具解决工程性问题的技能，不能很准确地表达研究项目任务和研究结果，不具备基本的专业素养。	1.整体上具备运用汽车电子设计相关工具解决复杂汽车电子问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，但缺乏系统性。	1.整体上具备运用计算机和工程软件解决复杂汽车电子问题的基本技能，基本能够完成研究报告和答辩，具备一定的专业素养，有一定的系统性，但系统性方面存在断点。	1.具备运用计算机和工程软件解决复杂汽车电子 S 问题的基本技能，能够完成研究报告和答辩，具备本专业的专业素养。

四、课程教学目标与所支撑的毕业要求对应关系

毕业要求(指标点) 编号	毕业要求(指标点) 内容	课程教学目标(给出知识能力素养各方面的具体教学结果)
毕业要求 1.3	工程知识	通过研究型课堂教学，使学生掌握汽车电子设计的基本原理、分析方法、设计方法及调试方法，能够利用基本知识和设计方法等技能，分析和解决汽车电子复杂工程问题。通过课项目研究，使学生具备运用汽车电子设计硬件开发设计、软件开发与设计、系统调试来解决复杂工程问题的技能
毕业要求 3.1	设计开发能力	
毕业要求 3.2	设计开发能力	
毕业要求 5.2	使用现代工具	通过课项目研究，使学生具备运用汽车电子设计硬

毕业要求 5.3		件开发设计、软件开发与设计、系统调试来解决复杂工程问题的技能，能够完成研究报告和研究答辩，具备通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的基本专业素养。
毕业要求 6.1	工程与社会	通过课堂教学，使学生知悉和理解汽车电子技术的发展历史、重大技术突破的历史背景与影响；
毕业要求 6.2	工程与社会	具有综合运用理论和技术手段针对车辆电子设计过程中涉及到的复杂问题与技术方案进行解决和设计的能力，设计过程中能够适当考虑经济、环境、法规、安全等制约因素影响
毕业要求 10.2	沟通能力	通过研究报告和研究答辩，培养学生通过口头或书面方式表达自己的想法，进行项目规划和项目研究的能力

五、教学内容及学时分配

教学内容	学时分配	所支撑的课程教学目标	教学方法与策略
绪论 第一章 概论 1.1 汽车电子与微电子概述 1.2 电子与微电子技术在汽车上的应用与发展 1.2.1 汽车电子与微电子技术的主要发展历程 1.2.2 汽车电子技术的发展过程 1.2.3 微电子技术在汽车上的应用 1.3 汽车电子控制系统的特点与要求 1.3.1 汽车电子控制系统的应用环境 1.3.2 汽车电子控制系统的特点（安全性、可	4	1	采用多媒体教学与传统教学方法相结合进行教学、课堂讨论，应用图片展示，辅助网络课程资源补充相关拓展知识。

靠性、实时性等) 1.3.3 汽车电子控制系统的要求(抗热、抗振、抗尘、抗湿、EMC、EMI 等) 1.4 汽车电子控制系统的组成与工作过程 1.4.1 汽车电子控制系统的组成 1.4.2 汽车电子控制系统的工作过程			
第二章 汽车电子控制单元 2.1 汽车 ECU 的架构 2.1.1 车用传感器(突出讲解几个典型的传感器) 2.1.2 控制器(重点讲 MCU 的要求与选择) 2.1.3 执行器(简单介绍 ABS 执行器) 2.2 汽车 ECU 的功用与组成 2.2.1 汽车 ECU 的功用 2.2.2 汽车 ECU 的特点与要求 2.2.3 汽车 ECU 的种类 2.2.4 汽车 ECU 的组成 2.3 汽车 ECU 的输入接口 2.3.1 汽车 ECU 输入接口的作用 2.3.2 模拟信号的输入与处理 2.3.3 数字信号的输入与处理 2.3.4 开关信号的输入与处理 2.3.5 汽车 ECU 的单片机 2.4 MCU 结构(简要介绍) 2.4.1 单片机的发展 2.4.2 单片机的内部结构 2.4.3 单片机的外部结构 2.4.4 单片机的发展趋势	8	1、2、3、4	讲授, 汽车电子系统的架构 汽车电子系统 ECU 的功用与组成 ECU 的输入输出 其他设计要求及考虑因素 主要是通过提问, 讨论、互动

2.5 汽车 ECU 的输出接口 2.5.1 汽车 ECU 输出接口的功用 2.5.2 汽车 ECU 输出信号的驱动 2.5.3 数字量/模拟量转换 2.6 汽车 ECU 失效保护 2.7 汽车 ECU 的要求 2.8 汽车 ECU 电路设计 2.8.1 汽车 ECU 的 PCB 设计考虑因素 2.8.2 汽车 ECU 的 PCB 结构布局 2.8.3 PCB 设计层次划分及隔离			
第三章 功率半导体 3.1 汽车电子电路基础 3.1.1 半导体及其性质 3.1.2 功率二极管 3.1.3 功率三极管 3.1.4 功率 MOS 管 3.1.5 功率晶闸管 3.2 功率集成运算放大器 3.2.1 功率集成运算放大器的要求 3.2.2 功率集成运算放大器的线性应用电路 3.2.3 功率集成运算放大器的非线性应用电路 功率门电路	4	1、2、3、4	讲授，提问，联系实际进行课题互动与讨论
第四章 信号调理电路 4.1 信号滤波 4.1.1 滤波器的原理(重点讲解电容与电感滤波的原理) 4.1.2 滤波器电路设计	4	2、3、4	讲授，理论推导，理论联系实际，提问

4.2 信号调理（结合具体实例讲解） 4.2.1 信号放大、限幅 4.2.2 信号整形（重点讲曲轴和凸轮轴信号调理） 4.3 常用信号调理电路的分析与设计			
第五章电源系统设计 5.1 电源系统概述 5.1.1 汽车控制系统电源系统特点 5.1.2 汽车控制系统电源系统要求 5.2 汽车控制系统电源系统的分析 5.2.1 控制系统用电需求分析 5.2.2 供电模块分析 5.3 电源设计方法 5.3.1 多电源系统设计 5.3.2 单一电源系统设计 5.4 电源系统实例（ECU 电源设计）	4	2、3、4	讲授，ECU 电源分析，提问，讨论、结合工程实例讲解
第六章 执行器驱动电路的原理与设计 6.1 执行器驱动电路综述（特点、要求） 6.1.1 执行器的功用与类型 6.2 直流电机驱动 6.2.1 直流电机的构造与工作原理 6.2.2 直流电机的励磁方式与驱动方式 6.2.3 直流电机的调速控制 6.2.4 直流电机驱动电路设计（半桥驱动和全桥驱动） 6.2.5 直流电机在汽车中的应用 6.3 步进电机 6.3.1 步进电机的基本结构和原理 6.3.2 反应式步进电机和永磁式步进电机	4	2、3、4	讲授，理论联系实际，驱动原理分析，提问，驱动案例分析与展示

6.3.3 步进电机的驱动电路与控制 6.3.4 步进电机在汽车上的应用 6.4 电磁阀驱动 6.4.1 电磁阀的分类（开关型电磁阀、占空比型电磁阀） 6.4.2 电磁阀的控制方式 6.4.3 电磁阀的驱动电路设计 6.4.4 电磁阀在汽车上的应用 6.5 继电器 6.5.1 继电器的类型 6.5.2 继电器驱动电路设计 6.5.3 继电器在汽车上的典型应用			
第七章汽车网络硬件设计 7.1 CAN 总线网络驱动设计 7.1.1 CAN 网络电平需求分析 7.1.2 CAN 网络驱动电路 7.2 FlexRay 网络设计 7.2.1 FlexRay 网络电平需求分析 7.2.2 FlexRay 网络驱动电路	2	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问
第九章 Altium Designer 软件介绍 2 学时 9.1 Altium Designer 基本操作简介 9.2 原理图绘制 9.3 PCB 生成与布线 9.4 PCB 制作	2	2、3、4	讲授，理论联系实际，提问，互动

六、成绩评定方式及构成：

《汽车电子设计》课程成绩按百分制评定，综合成绩满分为 100 分，其中成绩构成及比例如下：

- | | |
|---------------|-----|
| (1) 课堂小测验 | 20% |
| (2) 课堂讨论（含考勤） | 10% |
| (3) 期末分组大讨论 | 10% |
| (4) 期末考试 | 60% |

七、参考教材和资料

选用教材：

- [1] 姚国仲. 《汽车电子设计》讲稿，内部版

参考书：

- [1] Konrad Reif, BOSCH 汽车电气与电子，北京理工大学出版社.
[2] 朱玉龙. 汽车电子硬件设计[M]. 北京航空航天大学出版社，2011.

八、大纲说明：

在保证基本教学要求的前提下，教师应该根据实际情况、实际需要及汽车电子发展趋势对讲解内容作适当调整和删补。

执笔人签字： 姚国仲

审核人签字：王贵勇

主管教学院长签字：雷基林