

课程详述

COURSE SPECIFICATION

以下课程信息可能根据实际授课需要或在课程检讨之后产生变动。如对课程有任何疑问，请联系授课教师。

The course information as follows may be subject to change, either during the session because of unforeseen circumstances, or following review of the course at the end of the session. Queries about the course should be directed to the course instructor.

1. 课程名称 Course Title	基础物理实验 Experiments of Fundamental Physics
2. 授课院系 Originating Department	物理系 Physics Department
3. 课程编号 Course Code	PHY104B
4. 课程学分 Credit Value	2.0
5. 课程类别 Course Type	通识通修--必修 GE-Required
6. 授课学期 Semester	春季 Spring / 秋季 Fall
7. 授课语言 Teaching Language	中英双语 English & Chinese
8. 授课教师、所属学系、联系方式 (如属团队授课, 请列明其他授课教师) Instructor(s), Affiliation & Contact (For team teaching, please list all instructors)	<p>1. 曾孝奇, 工程师, 物理系 第一教学楼 332 室 zengxq@sustech.edu.cn Zeng Xiaoqi, Engineer, Department of Physics, Rm332, Lecture Hall 1,</p> <p>2. 陈佶, 工程师, 物理系 第一教学楼 333 室 chenj@sustech.edu.cn CHEN Ji, Engineer, Department of Physics, Rm333, Lecture Hall 1,</p> <p>3. 杨珺, 工程师, 物理系 第一教学楼 333 室 yangj@sustech.edu.cn Yang Jun, Engineer, Department of Physics, Rm333, Lecture Hall 1,</p> <p>4. 邵明珍, 工程师, 物理系 第一教学楼 334 室 shaomz@sustech.edu.cn Shao Mingzhen, Engineer, Department of Physics,</p>

Rm334, Lecture Hall 1,

5. 王才林, 工程师, 物理系
第一教学楼 335 室
wangcl@sustech.edu.cn
Wang Cailin, Engineer, Department of Physics ,
Rm335, Lecture Hall 1,

6. 张贤高, 工程师, 物理系
第一教学楼 337 室
zhangxg@sustech.edu.cn
Zhang Xiangao, Engineer, Department of Physics,
Rm337, Lecture Hall 1,

7. 邓冬梅, 工程师, 物理系
第一教学楼 336 室
dengdm@sustech.edu.cn
Deng Dongmei Engineer, Department of Physics ,
Rm336, Lecture Hall 1,

8. 张欢, 工程师, 物理系
第一教学楼 335 室
zhangh@sustech.edu.cn
Zhang Huan, Engineer, Department of Physics,
Rm335, Lecture Hall 1,

9. 王晓峰, 工程师, 物理系
第一教学楼 337 室
wangxf3@sustech.edu.cn
Wang Xiaofeng, Engineer, Department of Physics,
Rm337, Lecture Hall 1,

10. 徐婷婷, 工程师, 物理系
第一教学楼 336 室
xutt@sustech.edu.cn
Xu Tingting, Engineer, Department of Physics,
Rm336, Lecture Hall 1,

9. 实验员/助教、所属学系、联系方式
Tutor/TA(s), Contact

王红, 助教, 物理系
第一教学楼 332 室
wanghong770909@163.com
0755-8801-8708
Wang Hong, Teaching Assistant, Physics Department,
Rm332, Teaching Building 1

10. 选课人数限额(可不填)
Maximum Enrolment
(Optional)

11. 授课方式
Delivery Method

讲授 Lectures	习题/辅导/讨论 Tutorials	实验/实习 Lab/Practical	其它(请具体注明) Other (Please specify)	总学时 Total
8	0	56		64

学时数
Credit Hours

12. 先修课程、其它学习要求 Pre-requisites or Other Academic Requirements	无 NA
13. 后续课程、其它学习规划 Courses for which this course is a pre-requisite	综合物理实验, Physics Laboratory II; 现代物理技术实验, Physics Laboratory III; 研究型物理实验, Physics Laboratory IV;
14. 其它要求修读本课程的学系 Cross-listing Dept.	

教学大纲及教学日历 SYLLABUS

15. **教学目标 Course Objectives**

学习掌握基本物理量的测量、基本实验仪器的使用、基本实验技能、基本物理实验方法及不确定度分析与数据处理方法等, 是学生系统接受科学实验思想和科学实验方法基本训练的开端。

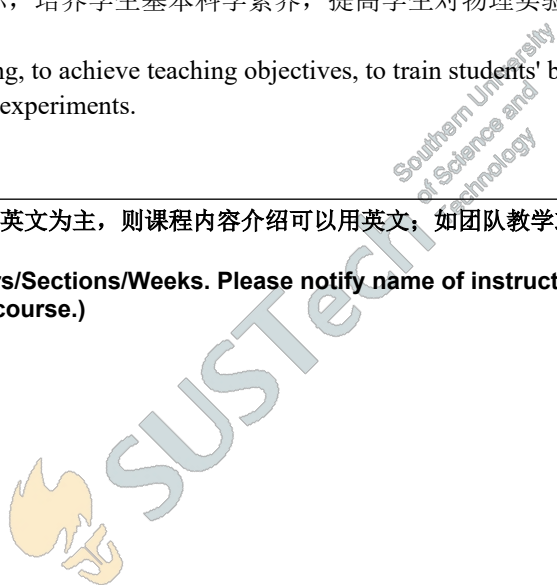
Learn how to measure the basic physical quantities, how to use the basic experimental instruments, and understand the basic experimental skill, basic physics experiment method and uncertainty analysis and data processing methods. These skills are the beginning for students to create scientific experimental idea and method.

16. **预达学习成果 Learning Outcomes**

通过科学实验训练, 达到教学目标, 培养学生基本科学素养, 提高学生对物理实验的兴趣。

Through scientific experiment training, to achieve teaching objectives, to train students' basic scientific literacy and to improve students' interest in physics experiments.

17. **课程内容及教学日历 (如授课语言以英文为主, 则课程内容介绍可以用英文; 如团队教学或模块教学, 教学日历须注明主讲人)**
Course Contents (in Parts/Chapters/Sections/Weeks. Please notify name of instructor for course section(s), if this is a team teaching or module course.)



教学周 第一周—第十六周

Weeks: 1st–16th

第一周——第二周:

绪论: 一.基础物理实验课程介绍与要求

二. 物理实验在人才培养中的作用

三. 不确定度与数据处理

主讲人: 陈佶 张贤高 张欢 王晓峰 徐婷婷

Teaching week 1-2:

Introduction: 1. Course introduction and requirements ;

2. The Role of Physics Experiments

3. Uncertainty and Data Processing

教学周第三周:

实验 1、时间测量中随机误差的统计分布规律
主讲人: 陈佶 杨珺 邓冬梅 邵明珍 王才林 张贤高 张欢 王
晓峰 徐婷婷 曾孝奇

主讲人: 陈佶 杨珺 邓冬梅 邵明珍 王才林 张贤高 张欢 王
晓峰 徐婷婷 曾孝奇

实验 2、单摆的设计和测量重力加速度 g
主讲人: 陈佶 杨珺 邓冬梅 邵明珍 王才林 张贤高 张欢 王晓峰 徐
婷婷 曾孝奇

主讲人: 陈佶 杨珺 邓冬梅 邵明珍 王才林 张贤高 张欢 王晓峰 徐
婷婷 曾孝奇

Teaching week 3:

Experiment 1. Analysis statistical distribution of random errors in time measurement

Experiment 2. Design Single pendulum and Measure the gravitational acceleration g

教学周第四周—第十三周: 以下 20 个实验选做 9 个实验

Teaching week 4-13: Select 9 experiments from the following 20 experiments

实验 3、热敏电阻温度特性研究 指导教师: 张贤高

Experiment 3. Study the temperature characteristic of thermistor

Instructor: Zhang Xiangao

主要内容: 1. 用惠斯通电桥测量半导体热敏电阻的电阻-温度特性 2. 根据电阻-温度特性曲线计算热敏电阻的电阻温度系数 3. 测量电桥的灵敏度

Content: 1. Measure the resistance of the thermistor using the Wheatstone bridge. 2. Measure the temperature

coefficient of the thermistor .3 Measure the sensitivity of the Wheatstone bridge.

实验 4、热电偶特性研究及应用 指导教师：张贤高

Experiment 4. Characteristics of thermocouple

Instructor: Zhang Xiangao

主要内容：1.研究热电偶的温度特性 2. 验证热电偶的中间导体定律 3. 验证热电偶的中间温度定律

Content: 1. Study the temperature characteristics of thermocouple. 2. Verify the principle of the middle conductor of thermocouple. 3. Verify the Intermediate Temperature Law of Thermocouples

实验 5、示波器的原理与应用 指导教师：邓冬梅

Experiment 5. The principle of oscilloscope and its application

Instructor: Deng dongmei

主要内容：1. 用示波器测量信号的周期和幅度 2. 观察李萨如图形并测量未知信号的频率

Content: 1. Measure the period and amplitude of input signals with an oscilloscope. 2. Observe the Lissajous figure and measure the frequency of an unknown signal

实验 6、声速测量实验 指导教师：邓冬梅

Experiment 6. Measurement of sound speed

Instructor: Deng dongmei

主要内容：1. 调整声速测量仪 2. 用驻波法测量波长和频率，并计算声速

Content: 1. Adjust the sound velocity measuring instrument. 2. Measure the wavelength and frequency of a standing wave, and calculate the sound speed.

实验 7、透镜参数的测量 指导教师：徐婷婷

Experiment 7. Measurement of lens parameters Instructor: Xu Tingting

主要内容：1. 光路的共轴调节 2. 自准直法，公式法，位移法分别测凸透镜焦距 3. 用辅助透镜法测凹透镜的焦距

Content: 1. The coaxial adjustment of optical path 2. Measure the focal length of the convex lens with 3 different methods. 3 Measure the focal length of concave lens with an auxiliary lens.

实验 8、光电效应实验测量普朗克常量 指导教师：徐婷婷

Experiment 8. Photoelectric effect Instructor: Xu Tingting

主要内容：1. 测定光电管在 5 种不同光频率下的伏安特性曲线 2. 确定相应光频率下光电管的遏止电压 3. 计算普朗克常量，阴极材料的逸出功及红限频率。

Content: 1. Plot the I-V curves of the phototube under five different light frequencies, 2. Determine the corresponding stopping potential of the phototube, 3. Calculate Planck constant, the work function and cut-off frequency of the

cathode material.

实验 9、分光计的调整与使用 指导教师：杨珺

Experiment 9. Spectrometer Instructor: Yang Jun

主要内容：1. 调整分光计 2. 使用分光计测量三棱镜的顶角，最小偏向角 3. 计算绿光在三棱镜中的折射率

Content: 1. Adjust the spectrometer 2. Use a spectrometer to measure the top Angle of the prism, the minimum deviation Angle 3. Calculate the refractive index of green light in the prism

实验 10、干涉法测微小量 指导教师：杨珺

Experiment 10. Optical Interferometry Instructor: Yang Jun

主要内容：1. 用牛顿环测量平凸透镜的曲率半径 2. 用劈尖测量头发丝的直径

Content: 1. Measure the curvature radius of the flat convex lens with Newton rings 2. Measure the diameter of the hair with a wedge

实验 11、氢氘光谱实验 指导教师：邵明珍

Experiment 11. Spectrum of Hydrogen and Deuterium Instructor: Shao Mingzhen

主要内容：

1. 了解光谱实验仪的构造及原理; 2. 选择合适的实验参数，测量 Hg 光谱，并对光谱仪进行定标; 3. 选择合适的实验参数，测量氢氘光谱，并计算氢氘里德伯常量

Content:

1. Understand the structure and principle of spectrometer. 2. Measure the spectrum of Hg using appropriate experimental parameters, and calibrate the Spectrometer. 3. Measure the spectrum of hydrogen and deuterium using appropriate experimental parameters, and calculate the Rydberg Constant of hydrogen and deuterium

实验 12、迈克耳逊干涉实验 I 指导教师：邵明珍

Experiment 12. Michelson interference I Instructor: Shao Mingzhen

主要内容：

1. 观察非定域干涉条纹; 2. 利用干涉条纹测量 He-Ne 激光的波长

Content:

1. Observe the non-localized interference fringes. 2. Measure the wavelength of the He-Ne laser using interference fringes

实验 13、脉搏语音及图像的傅里叶分析 指导教师：陈估

Experiment 13. Fourier Analysis of Electronic, Pulse, Sound and Image Signals

Instructor: Chen Ji/Shao Mingzhen/Zhang Xiangao

主要内容: 1.观察正弦信号的合成 2. 傅里叶分析在信号处理的应用:脉搏信号,图像信号及语音信号.

Content: 1. Observe the synthesis of sinusoidal signals. Fourier analysis is applied to signal processing: pulse signal, image signal and speech signal.

实验 14、空气比热容比的测定 指导教师: 陈佶

Experiment 14. Measurement of specific heat ratio of air

Instructor: Chen Ji

主要内容: 1. 利用绝热膨胀方法测量空气比热容比; 2. 研究放气时间长短对实验结果的影响;

Content: 1. Measure the specific heat ratio of air by the method of adiabatic expansion; 2. Study on the influence of the exhaust time on the experiment results;

实验 15、线性与非线性元件的伏安特性 指导教师: 王晓峰

Experiment 15. Measurement of Voltage-Current Characteristic of Electrical Components Instructor: Wang Xiaofeng/Zhang Huan

主要内容: 1. 测量钨丝小灯泡的伏安特性曲线 2. 测量发光二极管的伏安特性曲线 3. 测量稳压二极管的伏安特性曲线

Content: 1. Measure the volt-ampere characteristic curve of the small tungsten bulb 2. Measure the volt-ampere characteristic curve of the LED 3. Measure the volt-ampere characteristic curve of the Zener diode

实验 16、螺线管磁场的测量 指导教师: 王晓峰

Experiment 16. Magnetic field of solenoid Instructor: Wang Xiaofeng/Zhang Huan

主要内容: 1.研究螺线管磁场与电流和感应电动势的关系 2.测量螺线管磁场的轴向分布

Content: 1. Study the relationship between the magnetic field of the solenoid and the current and the induced electromotive force 2. Measure the axial distribution of the magnetic field of the solenoid

实验 17、液体黏度的测定 指导教师: 张欢

Experiment 17. Determination of viscosity of liquid

Instructor: Zhang Huan

主要内容: 1.确定不同直径小球运动的匀速区 2. 测量液体及小球密度 3.测量小球在匀速区的速度, 计算液体黏度 4.测量容器几何尺寸, 考虑容器壁影响, 对液体黏度进行修正 5. 检查雷诺数

Content: 1. Determine the uniform speed area 2. Measure the density of fluid and ball respectively 3. Fit the speed of ball 4. Calculate viscosity of liquid 5. Check the Reynolds number

实验 18、液体表面张力系数的测定 指导教师: 张欢

Experiment 18. Determination of surface tension of liquid

Instructor: Zhang Huan

主要内容: 1.确定焦力氏秤上锥形弹簧的劲度系数 2.测量自来水的表面张力系数

Content: 1. Determine the strength coefficient of cone spring. 2. Measure the surface tension of running water

实验 19、密立根油滴实验 指导教师: 曾孝奇

Experiment 19. Millikan's oil drop Experiment

Instructor: Zeng Xiaoqi

主要内容: 1. 调整实验仪器 2.用平衡法测量油滴的带电量 3.分析数据, 计算元电荷

Content: 1. Adjust the apparatus 2. Measure the charge on the oil drops 3. Analyze the data and calculate the elementary charge

实验 20、切变模量的测量 指导教师: 曾孝奇

Experiment 20. Measurement of shear modulus

Instructor: Zeng Xiaoqi

主要内容: 1. 了解切变模量的概念 2.理解扭摆的工作原理 3.测量钢丝的切变模量

Content: 1. Know the concept of shear modulus 2. Understand how torsion pendulum works 3. Measure the shear modulus of a steel wire

实验 21、拉伸法测量钢丝杨氏模量的测量 主讲人: 王才林

主要内容: 1. 杨氏模量仪的调整 2. 用光学放大法测量钢丝拉伸长度 3.逐差法处理数据, 计算钢丝的杨氏模量, 测量结果最大不确定度分析

Experiment 21. The measurement of Young's Modulus of Steel Wire Instructor: Wang Cailin

Content: 1. Adjustment of Young's modulus measurement device. 2. Measure the length change of steel wire by optic-lever method. 3. Analysis the data by differential method, and then, calculate Young's modulus of the steel wire, finally, analysis the maximum uncertainty of this measurement results

实验 22、气垫导轨实验 主讲人: 王才林

主要内容: 1. 熟悉气垫导轨及多功能计数器, 用动态法调平气垫导轨 2.使导轨成一斜面, 测量滑块极短时间内的平均速度, 计算重力加速度 3. 研究三种碰撞过程中系统动量守恒及系统动能的变化

Experiment 22. The Law of Motion Along a Straight Line Instructor: Wang Cailin

Content: 1. Familiar with the air track and multi-function counter, level air track via dynamic method. 2 Measure the glider of the average velocity in a small enough time interval, and then, calculate the gravity acceleration 3. Study the conservation of momentum and kinetic energy change in the process of collision (elastic collision and inelastic collision)

教学周第十四周—第十六周：四人一组分组自选设计性课题，教师指导完成实验并在最后一周进行成果展示和答辩。

Teaching week 14-16:

Design and complete the course projects under teacher's guidance and give the presentation and defense at 16th week.

教材 Textbook :

面向 21 世纪教材：大学物理实验 第一册 第二版 吴泳华 霍剑青 浦其荣主编 高等教育出版社

面向 21 世纪教材：大学物理实验 第二册 第二版 谢行恕 康士修 霍剑青主编 高等教育出版社

大学物理基础与综合性实验 何佳清 霍剑青 主编 高等教育出版社

大学物理实验 Laboratory Experiments In College Physics 王丽香 吕春主编 北京工业大学出版社

网络学习资源:

物理实验教学中心主页: <http://172.18.6.16:8088/>

大学物理实验选课系统: <http://172.18.6.16:9200>

大学物理实验预习系统: <http://172.18.6.16:9202>

大学物理实验仿真系统: <http://172.18.6.16:8003>

Online Resources:

Teaching Center of Physics Experiment: <http://172.18.6.16:8088/>

Physics Experiment Elective System : <http://172.18.6.16:9200>

Physics Experiment Preparation System: <http://172.18.6.16:9202>

Physics Experiment Simulation System : <http://172.18.6.16:8003>

18. 教材及其它参考资料 Textbook and Supplementary Readings

19. 评估形式 Type of Assessment	评估时间 Time	占考试总成绩百分比 % of final score	违纪处罚 Penalty	备注 Notes
出勤 Attendance				
课堂表现 Class Performance				
小测验 Quiz				
课程项目 Projects		30%		
平时作业 Assignments		70%		
期中考试 Mid-Term Test				
期末考试 Final Exam				
期末报告 Final Presentation				
其它（可根据需要 改写以上评估方式） Others (The above may be modified as necessary)				

20. 记分方式 GRADING SYSTEM

- A. 十三级等级制 Letter Grading
 B. 二级记分制（通过/不通过） Pass/Fail Grading

课程审批 REVIEW AND APPROVAL

21. 本课程设置已经过以下责任人/委员会审议通过
 This Course has been approved by the following person or committee of authority

物理系教学指导委员会
 Education Instruction Committee of Physics department