

兰州大学

“基础学科拔尖学生培养试验计划”

数学专业人才培养方案



兰州大学萃英学院

2017年4月

目 录

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 一、专业简介..... | 1 |
| 二、专业人才培养定位与目标..... | 2 |
| 三、专业基本要求..... | 2 |
| 四、专业学制与学分..... | 3 |
| 五、专业核心课程..... | 3 |
| 六、课程体系结构与学时学分分配..... | 3 |
| 七、课程教学大纲..... | 19 |
| 《思想道德修养与法律基础》课程教学大纲..... | 19 |
| 《中国近现代史纲要》课程教学大纲..... | 26 |
| 《马克思主义基本原理》课程教学大纲..... | 37 |
| 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程教学大纲..... | 46 |
| 《大学英语》课程教学大纲..... | 62 |
| 《科学技术史-丝绸之路上的科技与文化》课程教学大纲..... | 88 |
| 《基于机器人的实践方法》课程教学大纲..... | 94 |
| 《科技论文写作》课程教学大纲..... | 95 |
| 《科学计算实践与 GPU 编程》课程教学大纲..... | 97 |
| 《科学·理性·信仰》课程教学大纲..... | 108 |
| 《中华杰出人物评价》课程教学大纲..... | 111 |
| 《文学经典导读》课程教学大纲..... | 112 |
| 《中国书法欣赏》课程教学大纲..... | 119 |
| 《外国艺术史》课程教学大纲..... | 121 |
| 《数学分析（一）》课程教学大纲..... | 125 |
| 《数学分析（二）》课程教学大纲..... | 129 |
| 《数学分析（三）》课程教学大纲..... | 133 |
| 《解析几何》课程教学大纲..... | 138 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 《高等代数（一）》课程教学大纲..... | 145 |
| 《高等代数（二）》课程教学大纲..... | 150 |
| 《概率论》课程教学大纲..... | 156 |
| 《常微分方程》课程教学大纲..... | 161 |
| 《复变函数》课程教学大纲..... | 166 |
| 《实变函数》课程教学大纲..... | 171 |
| 《抽象代数》课程教学大纲..... | 177 |
| 《数值分析》课程教学大纲..... | 184 |
| 《泛函分析》课程教学大纲..... | 191 |
| 《数学物理方程》教学大纲..... | 197 |
| 《微分几何》课程教学大纲..... | 200 |
| 《图论》课程教学大纲..... | 204 |
| 《拓扑学基础》课程教学大纲..... | 213 |
| 《普通物理上》课程教学大纲..... | 221 |
| 《普通物理下》课程教学大纲..... | 228 |
| 《数学导读》课程教学大纲..... | 233 |
| 《计算机基础与 C 语言》课程教学大纲..... | 234 |
| 《数值分析实习》课程教学大纲..... | 241 |
| 《C++ 程序设计语言》课程教学大纲..... | 247 |
| 《数据结构》课程教学大纲..... | 252 |
| 《前沿讲座与科研训练》课程教学大纲..... | 257 |
| 《运筹学》课程教学大纲..... | 258 |
| 《广义函数与 SOBLEV 空间》课程教学大纲..... | 266 |
| 《测度论初步》课程教学大纲..... | 268 |
| 《数学模型》课程教学大纲..... | 271 |
| 《偏微分方程基础》课程教学大纲..... | 278 |
| 《组合数学》课程教学大纲..... | 281 |
| 《域论与 GALOIS 理论》课程教学大纲..... | 286 |
| 《微分方程数值解》课程教学大纲..... | 291 |

| | |
|-----------------------|-----|
| 《偏微分方程反问题》课程教学大纲..... | 298 |
| 《数理统计》课程教学大纲..... | 301 |
| 《随机过程》课程教学大纲..... | 307 |
| 《可靠性理论》课程教学大纲..... | 312 |
| 《代数学选讲》课程教学大纲..... | 312 |
| 《高等数值分析》课程教学大纲..... | 312 |
| 《交换代数》课程教学大纲..... | 261 |

兰州大学

“基础学科拔尖学生培养试验计划”

数学学科人才培养方案

一、专业简介

1990年，教育部在兰州大学召开了在我国高等理科教育史上具有里程碑意义的“全国高等理科教育工作座谈会”（简称“兰州会议”），提出在全国重点综合大学和少数全国重点理工科大学中选择一批数学、物理学、化学等基础学科专业点，从本科入手，加强研究生教育，逐步将这些专业点建设成为国家基础科学研究和教学人才的培养基地。“兰州会议”之后，我校当年就建立了数学基础科学研究和教学人才培养基地，并于2008年申请成为甘肃省基础科学研究和教学人才培养基地。经过近20年的建设，数学基地培养出了一大批杰出人才。为进一步推进拔尖创新人才培养工作，自2006年起，学校在数学学科设立了高水平创新型本科教育和教学改革试点班——“隆基班”，进行拔尖人才培养的新探索。

数学基地始终坚持“强化数学基础，淡化专业界限，加强创新能力，提高整体素质”的培养思路，经过多年的努力和探索，数学基地得到了长足的发展，在学科建设、师资队伍建设、教学研究和改革等方面均取得了显著成绩，形成了具有兰大特色的人才培养模式。

数学学科具有数学一级学科博士点，具有从学士、硕士、博士到博士后的完整人才培养体系。数学基地具有一支治学严谨、研究领域广泛、实力雄厚的师资队伍，在数学科学的教学和研究上具有突出的专业优势。

本专业既注重学生的数学素质训练，又注重学生科研创新能力的培养，突出数学优势，通过学习数学学科的基础理论、基本方法和科研创新能力的熏陶，培养具备坚实的数学基础，宽广的学术视野，具有创新思维与创新能力，有志成为数学领域的专业拔尖人才。

二、专业人才培养定位与目标

数学“基础学科拔尖学生培养试验计划”主要是培养具有坚实的理论基础、宽广的学术视野、勇于探求真理的科学精神、勇于创新的科学意识、把投身于科学研究作为人生最大的价值追求，有志成长为数学学科领域的领军人物。

三、专业基本要求

（一）思想政治和德育方面

1.热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，努力学习马列主义，毛泽东思想和邓小平理论，逐步树立辩证唯物主义和历史唯物主义的世界观。

2.积极参加社会实践，受到必要的军事训练，有为国家富强、民族昌盛而奋斗的志向和责任感。

3.热爱科技事业，培养良好学风，理论联系实际，具有艰苦求实，善于合作和勇于创新的科学精神。

（二）业务方面

1.具有系统扎实的数学基础，受到严格的科学思维训练，掌握数学科学的思想方法；具有从事数学研究的热情和开展数学科学研究的能力。

2.对数学学科以及相关学科的相关领域的新发展和应用前景有相当程度的了解；具有较强的自我获取知识、更新知识和拓展知识的能力。具有观察、发现与提出科学问题的能力和运用现有科学技术手段开展探索性研究的能力。

3.熟练掌握英语，能用英语较好地开展学术交流，能熟练阅读本专业的英文文献，并能用英语撰写学术论文。

4.了解计算机基础知识，具备计算机编程能力并能熟练使用计算机。

5.熟悉文献检索和其他获取科技信息的方法。

（三）体育方面

掌握科学锻炼身体的基本技能，培养良好的体育锻炼和卫生习惯，身心健康，达到国家规定的大学生体育合格标准。

四、专业学制与学分

(一) 学制：四年。

(二) 学位：完成本专业学业，并符合学校有关学位授予规定者，授予兰州大学理学学士学位。

(三) 学分：学生应至少修满 140 学分，学生在完成专业学分后，可获得相应的学士学位。要获得萃英学院的荣誉学位，还需完成 50 学分（50 学时）的综合素质课程（详见表六）。

五、专业核心课程

数学分析、高等代数、解析几何、常微分方程、复变函数、概率论、实变函数、泛函分析、数学物理方程、拓扑学基础、微分几何、抽象代数、数值分析、图论、普通物理、数学导读。

六、课程体系结构与学时学分分配

表一 课程体系结构与学时学分分配总表

| 课程类别 | 课程性质 | 学分 | 占总学分比例 | 学时 | 占总学时比例 |
|------------|------|-----|--------|------|--------|
| 通识与公选课 | 必/选修 | 40 | 28.6% | 666 | 23.7% |
| 核心课程 | 必修 | 81 | 57.9% | 1458 | 51.9% |
| 实验、实践与科研创新 | 必/选修 | 9 | 6.4% | 504 | 17.9% |
| 兴趣与选修课 | 选修 | 10 | 7.1% | 180 | 6.5% |
| 合计 | | 140 | 100% | 2808 | |

表二 通识与公选课程

| 序号 | 课程名称 | 学分 | 学时 | 开课学期 | 备注 |
|----|------|----|----|------|----|
|----|------|----|----|------|----|

| | | | | | | |
|----|-----|----------------------|------|---------|------|----------|
| 1 | 必修课 | 军事训练与军事理论 | 1 | 3周 | 1 | |
| 2 | | 思想道德修养与法律基础 | 3 | 54 | 1 | 讲授 |
| 3 | | 中国近现代史纲要 | 2 | 36 | 2 | 讲授 |
| 4 | | 马克思主义基本原理概论 | 3 | 54 | 3 | 讲授 |
| 5 | | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 4+2* | 72+36 | 4, 5 | 讲授、实践 |
| 6 | | 形势与政策 | 2 | | | 不定期讲座、实践 |
| 7 | | 大学英语 | 6 | 108 | 1-2 | 讲授 |
| 8 | | 体育 | 4 | 72 | 1-4 | |
| 9 | | 外语 | 4 | 72 | 3-4 | 讲授 |
| 10 | 选修课 | 科学技术史-丝绸之路上的科技与文化 | 2 | 36 | 2 | 讲授 |
| 11 | | 基于机器人的实践方法 | 2 | 36 | 1 | 讲授 |
| 12 | | 科技论文写作 | 2 | 36 | 5 | 讲授 |
| 13 | | 科学计算与 GPU 编程技术 | 2 | 36 | 1 暑期 | 讲授 |
| 14 | | 科学·理性·信仰 | 1.5 | 27 | 4 | 讲授 |
| 15 | | 中华杰出人物评价 | 2 | 36 | 3 | 讲授 |
| 16 | | 文学经典导读 | 2 | 36 | 7 | 讲授 |
| 17 | | 中国书法欣赏 | 1 | 18 | 4 | 讲授 |
| 18 | | 外国艺术史 | 1 | 18 | 3 | 讲授 |
| 合计 | | | 40 | 504+162 | | |

表三 核心课程模块学时学分分配表

| 序号 | 课程名称 | 学分 | 学时总数 | 开课学期 |
|----|---------------|----|------------|------|
| 1 | 数学分析（一）（二）（三） | 17 | 108+108+90 | 1-3 |
| 2 | 解析几何 | 4 | 72 | 1 |
| 3 | 高等代数（一）（二） | 11 | 90+108 | 1-2 |
| 4 | 概率论 | 4 | 72 | 3 |
| 5 | 常微分方程 | 3 | 54 | 3 |
| 6 | 复变函数 | 3 | 54 | 3 |

| | | | | |
|----|--------|----|-------|-----|
| 7 | 实变函数 | 4 | 72 | 4 |
| 8 | 抽象代数 | 4 | 72 | 4 |
| 9 | 数值分析 | 4 | 72 | 4 |
| 10 | 泛函分析 | 4 | 72 | 5 |
| 11 | 数学物理方程 | 4 | 72 | 5 |
| 12 | 微分几何 | 4 | 72 | 5 |
| 13 | 图论 | 4 | 72 | 6 |
| 14 | 拓扑学基础 | 4 | 72 | 6 |
| 15 | 普通物理上下 | 6 | 54+54 | 2-3 |
| 16 | 数学导读 | 1 | 18 | 2 |
| | 合 计 | 81 | 1458 | |

表四 实践与科研创新模块学时学分分配表

| 序号 | 课程名称 | 学分 | 学时总数 | 开课学期 | 备注 |
|-----|-------------------|----|------|------|------|
| 1 | 计算机基础与 C 语言 | 2 | 54 | 1 | |
| 2 | 计算机基础与 C 语言 实习 | 1 | 34 | 1 | |
| 3 | 数值分析实习 | 1 | 34 | 4 | 必修 |
| 4 | C++程序设计 | 2 | 54 | 2 | |
| 5 | C++程序设计实习 | 1 | 34 | 2 | |
| 6 | 数据结构 | 2 | 54 | 5 | |
| 7 | 数据结构实习 | 1 | 34 | 5 | |
| 8 | 前沿讲座与科研训练 | 2 | 36 | 6 | |
| 9 | 数学模型实习 | 1 | 34 | 4 | |
| 10 | 运筹学 | 3 | 54 | 4 | |
| 11 | 代数学选讲 | 3 | 54 | 5 | 选修 |
| 12 | 数学建模培训 | 3 | 140 | | 暑期学校 |
| 13 | 科研创新或创新创业 | 3 | | | 见说明 |
| 14 | 毕业论文 | 8 | | 7-8 | 必修 |
| 合 计 | | 33 | | | |

科研创新课程学分设置及计算办法如下：

①完成国家大学生创新创业训练计划项目、筹政学者项目、国家理科基地学生科研训练项目，项目第一完成人计 3 学分，其他完成人计 2 学分；完成兰州大学本科教学工程专项经费支持的本科生科研训练计划项目、兰州大学创新创业行

动计划项目，项目第一完成人计 2 学分，其他完成人计 1 学分；完成各学院自筹经费设立各类科研训练项目，项目完成人每人计 1 学分。

②获得国家级大学生专业大赛特等奖、一等奖每人计 3 学分，二等奖每人计 2 学分，三等奖每人计 1 学分。获得省级大学生专业类大赛特等奖、一等奖每人计 2 学分，二等奖每人 1 学分。获得国际级大学生专业性比赛奖项的学分转换由所在学院参照本办法认定。

③SCI、EI 收录期刊以及国内外权威刊物论文每篇计 3 学分，发明专利每项计 3 学分，核心刊物上发表论文每篇计 2 学分，其他公开发行的刊物论文每篇计 1 学分。学生均应为第一作者或发明人。

④学生参加的拔尖学生联合暑期班课程，按开课学校给出的学时学分核定。

表五 兴趣与选修课学时学分分配表

(建议每位学生根据兴趣选全一组专业方向课)

1.分析方向

| 序号 | 课程名称 | 学分 | 学时总数 | 开课学期 |
|-----|-----------------|----|------|------|
| 1 | 广义函数与 Soblev 空间 | 3 | 54 | 6 |
| 2 | 测度论 | 3 | 54 | 6 |
| 3 | 数学模型 | 2 | 36 | 4 |
| 4 | 偏微分方程基础 | 3 | 54 | 7 |
| 合 计 | | 11 | 198 | |

2.离散数学方向

| 序号 | 课程名称 | 学分 | 学时总数 | 开课学期 |
|-----|---------------|----|------|------|
| 1 | 组合数学 | 3 | 54 | 6 |
| 2 | 域论与 Galois 理论 | 3 | 54 | 5 |
| 3 | 数学模型 | 2 | 36 | 4 |
| 4 | 交换代数 | 3 | 54 | 6 |
| 合 计 | | 11 | 198 | |

3.科学计算方向

| 序号 | 课程名称 | 学分 | 学时总数 | 开课学期 |
|-----|----------|----|------|------|
| 1 | 微分方程数值解 | 3 | 54 | 6 |
| 2 | 偏微分方程反问题 | 3 | 54 | 6 |
| 3 | 数学模型 | 2 | 36 | 4 |
| 4 | 高等数值分析 | 3 | 54 | 7 |
| 合 计 | | 11 | 198 | |

4.概率统计方向

| 序号 | 课程名称 | 学分 | 学时总数 | 开课学期 |
|-----|-------|----|------|------|
| 1 | 数理统计 | 3 | 54 | 5 |
| 2 | 随机过程 | 3 | 54 | 6 |
| 3 | 数学模型 | 2 | 36 | 4 |
| 4 | 可靠性理论 | 2 | 36 | 7 |
| 合 计 | | 10 | 180 | |

表六 兰州大学“基础学科拔尖学生培养试验计划”综合素质提升课程框架设置及课程要求

模块一：体育（26 学分），其中必修学分 8 分，选修学分 18 分

| 模块 | 课程归属 | 课程号 | 课程名称 | 课程说明 | 类别 | 学分设定 | 考核时间 | 基本要求 | 考核负责部门 | 补充说明 |
|-------------|----------------|--------|------------|--------------------------|----|------|------|--|--------|--|
| 体育素质 203 | 身体素质锻炼 2030 | 203001 | 体育比赛 | 学院统一组织的群众性体育比赛 | 必修 | 4 | 每学年 | 每学年举办的体育比赛中，必须全程参加一项 | 文体体育部 | 包括学院与其他学院联合举办的各类运动会。 |
| | 体育竞赛 2031 | 203101 | 运动会 | 指学校举办的田径运动会及赛事。 | 必修 | 4 | 参加学年 | 进入萃英班必须以运动员身份参加一次校田径运动会项目（田径项目至少 1 项，趣味项目至少一项，或羽毛球、乒乓球、网球、游泳、129 长跑） | 文体体育部 | 进入萃英班之后参加校运动会可以认证，以秩序册为主要记录标准。 |
| | | 203102 | 校级球类体育赛事 | 排球、篮球、足球 羽毛球、乒乓球、网球 | 选修 | 4 | 参加学年 | 参加校级球类体育赛事 | 文体体育部 | 一年级期间参加可以计算。 |
| | | 203103 | 体育赛事中表现突出的 | 在校内外各级各类组织举办的体育比赛获奖 | 选修 | 5 | 参加学年 | 大学期间以运动员身份参加各类运动项目，按照取得名次记学分 | 文体体育部 | 获得校级及以上竞赛前 4 名的，计 3 学分，获得竞赛 5-8 名的，计 2 学分。 |
| | | 203201 | 裁判员资格 | 指获得相应机构认可的裁判员等级证书 | 选修 | 3 | 发证学年 | 获得相应机构认可的裁判员等级证书 | 文体体育部 | |
| | 体育服务 2032 | 203202 | 担任裁判工作 | 指担任校内外体育赛事裁判工作，以秩序册为判断依据 | 选修 | 3 | 参加学年 | 担任校内外各类比赛裁判工作，能提供写有裁判员姓名的赛事秩序册 | 文体体育部 | |
| | | 203203 | 体育类表演项目 | 参加学院在校运动会的开幕式表演等 | 选修 | 3 | 参加学年 | 作为成员为各类体育赛事进行表演 | 文体体育部 | |

模块二：美育（20 学分），必修学分 12 分，选修学分 8 分

| 模块 | 课程归属 | 课程号 | 课程名称 | 课程说明 | 类别 | 学分设定 | 考核时间 | 基本要求 | 考核负责部门 | 补充说明 |
|-------------|----------------|--------|-------------|---|----|------|------|--|-----------|--|
| 艺术素质 204 | 艺术修养提升 2040 | 204001 | 观看校内外大型文艺演出 | 以观众、听众身份参与校内大型文艺演出（综合类晚会、语言表演类专场、主题音乐会等） | 必修 | 2 | 参加学年 | 每年观看 2 场校内外大型文艺演出 | 志愿服务部实践部 | |
| | | 204002 | 艺术类讲座 | 与艺术相关的各类有助于个人艺术修养提升的讲座 | 必修 | 2 | 参加学年 | 每年参加 2 次美育类讲座或艺术论坛 | 志愿服务部与实践部 | |
| | | 204003 | 艺术修养提升自选项目 | 参加艺术类修养提升课程或者艺术类社团活动 | 必修 | 4 | 参加学年 | 在学期间至少选修一门艺术修养课程或参加一个艺术类社团，每学期参加社团活动并获得良好评价，由学生个人/社团组织申报，学生事务办公室进行认定 | 志愿服务与实践部 | 鼓励学生自己组成社团，组织学院学生开展活动。 |
| | 艺术特长展示 2041 | 204101 | 参加舞台文艺演出 | 以演员身份参与舞台文艺演出，包括学院的各类文艺演出，如音乐沙龙等 | 必修 | 4 | 参加学年 | 参加相关学院和学校组织的文艺活动 | 文娛体育部 | |
| | | 204102 | 参加非表演类艺术大赛 | 以选手身份参加书画、摄影、创意等非舞台表演类艺术大赛 | 选修 | 4 | 参加学年 | 认定时需提供相关证书或证明 | 文娛体育部 | 获得校级以上各类大赛三等奖及以上的，校级比赛计 2 学分，校级以上比赛计 4 学分。 |
| | | 204103 | 艺术作品展示 | 包括绘制宣传橱窗、活动海报等面向全校展示的美工宣传品，公开发表散文、诗歌、小说、影评及摄影艺术作品 | 选修 | 4 | 参加学年 | 认定时提供参赛作品证明或照片即可 | 文娛体育部 | |

模块三：群育+劳育（18学分），必修学分12分，选修学分6分

| 模块 | 课程归属 | 课程号 | 课程名称 | 课程说明 | 类别 | 学分设定 | 考核时间 | 基本要求 | 考核负责部门 | 补充说明 |
|-------------|----------------|--------|---------------|---|----|------|------|--|----------|---|
| 社会服务 205 | 志愿服务 2050 | 205001 | 参与志愿服务活动及社会义工 | 参加学院或社会团体的义务支教、慰问探望、帮孤助残、公益宣讲、大型赛事志愿服务等 | 必修 | 8 | 参加学年 | 大学期间须参加志愿服务活动5次，或计20个小时的志愿服务工作 | 志愿服务与实践部 | 考核时需提供相关说明，学院组织的志愿活动由学生会进行记录审核。学生参与其他单位组织的志愿服务工作需提前报备，并做好记录。 |
| | | 205003 | 志愿服务典型 | 学生个人或组建团队开展志愿服务活动，其优秀事迹被选树为志愿服务典型 | 选修 | 3 | 参加学年 | 志愿服务典型需形成自己的团队，有团队章程并开展行之有效的服务工作 | 志愿服务与实践部 | 获得校级表彰计2学分，获得省级以上表彰计3分。志愿服务部须于2017年5月前制定以服务时数和同学互评为核心的学院优秀志愿者评价体系，记2学分。 |
| | 学生服务工作 2051 | 205101 | 担任主要学生干部 | 担任班、团、院、校各级学生干部。（须担职一学期，且评价良好） | 必修 | 4 | 参加学年 | 担任班团干部、院学生会部长、校学生会部长，社团负责人等满一学期，需提供聘书或评价证明 | 综合事务部 | |
| | | 205102 | 优秀学生干部 | 担任学生干部并获得评优 | 选修 | 3 | 参加学年 | 担任学生干部满一年并获得组织良好评价，提供相关评优资料 | 综合事务部 | 获得校级表彰计2学分，获得省级以上表彰计3分。 |

模块四：乐育（24 学分），必修学分 10 分，选修学分 14 分

| 模块 | 课程归属 | 课程号 | 课程名称 | 课程说明 | 类别 | 学分设定 | 考核时间 | 基本要求 | 考核负责部门 | 补充说明 |
|-------------|-----------------|--------|------------|---|----|------|-------|--|---------|-------------------------|
| 情商提升 206 | 人际交往与发展 2060 | 206001 | 如何开展好大学的学习 | 励志类讲座、科学与人生、院士及名家座谈、专业导读、时间管理辅导课程等 | 必修 | 5 | 二、三年级 | 每一学年必须参加讲座等相关课程 5 次 | 学院教学办公室 | 学生个人申报，学院教学办公室进行考核。 |
| | | 206002 | 团体素质拓展 | 参与学院组织的新生团体素质拓展 | 必修 | 3 | 二年级 | 大一第二学期参加学院组织的团体素质拓展，并在其中表现良好 | 学生事务办公室 | 个人申报，学院学生事务办公室审核。 |
| | | 206003 | 表达与思辨能力 | 每年参加一次公开（院级及以上）的演讲或汇报，锻炼基本的表达与思辨能力 | 必修 | 2 | 二、三年级 | 除每学年在科研项目各类公开答辩外，还应参与演讲、辩论等，鼓励参加各类青年讲坛 | 学术交流部 | |
| | | 206004 | 人际交往与发展 | 针对大学生在人际交往和适应社会中的突出问题开展课程，引导学生客观看待问题，理性处理问题 | 选修 | 4 | 二、三年级 | 选修课程或讲座，完成课程内容并获得学分 | 学术交流部 | 须在学院智慧树慕课平台进行学习并取得相应学分。 |
| | | 206005 | 大学生形象与礼仪 | 形象与礼仪课程，包括穿着，待人接物，传统礼节和餐饮礼仪等，旨在训练大学生展现完美自我 | 选修 | 4 | 二、三年级 | 选修课程或讲座，完成课程内容并获得学分 | 学术交流部 | 须在学院智慧树慕课平台进行学习并取得相应学分。 |
| | 生涯规划 2061 | 206101 | 生涯发展与规划 | 引导学生认识自我，了解自身优势及兴趣，按照自身兴趣设立长短期目标，找到可行的路径时间目标，有规划的人生才有可能成功 | 选修 | 4 | 二、三年级 | 选修课程或讲座，完成课程内容并获得学分 | 学术交流部 | 须在学院智慧树慕课平台进行学习并取得相应学分。 |
| | | 206102 | 就业技巧 | 在学生与用人单位或导师接触时，如何处理突发问题，引导学生在就业过程中理性选择 | 选修 | 2 | 三年级 | 选修课程或讲座，完成课程内容并获得学分 | 学术交流部 | 须在学院智慧树慕课平台进行学习并取得相应学分。 |

注：

- ① 2015 级开始，每位萃英班学生必须修满 50 个学分，作为获得荣誉学位的必要条件，其中包含 42 个必修学分和任意 8 个选修学分。
- ② 所有课程均采取通过制，只有通过和不通过两种，学生达到合格标准即可获得相应学分。
考核时间为“参加学年”的项目，在大学期间（不含大四）只要参加一次即可。
- ③ 所有项目均应注意保存详尽可信的活动记录，参加后及时与对应学生会部门联系认证，填写综合素质学分认证卡，最终统计时间为第四学年的 9 月份。

七、专业教学计划总体安排一览表

| 课程类别 | 课程性质 | 序号 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 周学时 | 学时总数 | 课时分配 | | | | | | 各学期学时分配 | | | | | | | | 备注 | | | | |
|----------|------|-------|------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|------|----|------|----|----|---------|----|------|----|-------|----|------|---|----|--|--|--|--|
| | | | | | | | | 讲授 | 习题讨论 | 实验 | 课外自修 | 上机 | | 第一学年 | | 第二学年 | | 第三学年 | | 第四学年 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 课内 | 课外 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | |
| 通识与公选课模块 | 公选课程 | 必修 | 1 | | 军事训练与军事理论 | 1 | | 3周 | | | | | | | 3周 | | | | | | | | | | | |
| | | | 2 | 1039143 | 思想道德修养与法律基础 | 3 | 3 | 54 | | | | | | | 54 | | | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 1039141 | 中国近现代史纲要 | 2 | 2 | 36 | | | | | | | 36 | | | | | | | | | | | |
| | | | 4 | 1039222 | 马克思主义基本原理概论 | 3 | 3 | 54 | | | | | | | | | 54 | | | | | | | | | |
| | | | 5 | 1039223 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 4+2* | 2 | 72+36 | 72 | | | | | | | | | 36 | 36 | | | | | | | |
| | | | 6 | 1039085 | 形势与政策 | 2 | | | | | | | | | | | | 不定期讲座 | | | | | | | | |
| | | | 7 | | 大学英语 | 6 | 3 | 108 | | | | | | | 54 | 54 | | | | | | | | | | |
| | | | 8 | | 体育 | 4 | 2 | 144 | | | | | | | 36 | 36 | 36 | 36 | | | | | | | | |
| | | | 9 | 201310 | 外语 | 4 | 2 | 72 | | | | | | | | | 36 | 36 | | | | | | | | |
| | 通识课程 | 科学与技术 | 选修 | 10 | 201331 | 科学技术史——丝绸之路上的科技与文化 | 2 | 2 | 36 | | | | | | | 36 | | | | | | | | | | |
| | | | | 11 | 201332 | 基于机器人的实践方法 | 2 | 2 | 36 | | | | | | 36 | | | | | | | | | | | |

“基础学科拔尖学生培养试验计划”数学专业人才培养方案

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|---------------|------------|----------|------------------|-----|-----|-----|--|------|--|--|--|--|-----|--|----|----|----|----|--|----|--|--|
| | | 文明 与文 化 | 12 | 201356 | 科技论文写作 | 2 | 2 | 36 | | | | | | | | | | 36 | | | | | | |
| | | | 13 | 201359 | 科学计算与GPU 编程技术 | 2 | 2 | 36 | | 1 暑假 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 14 | 201358 | 科学•理性•信仰 | 1.5 | 2 | 27 | | | | | | | | | | | | 27 | | | | |
| | | 15 | 201323 | 中华杰出人物评价 | 2 | 2 | 36 | | | | | | | | | | | | 36 | | | | | |
| | | 16 | 201357 | 文学经典导读 | 2 | 2 | 36 | | | | | | | | | | | | | | | 36 | | |
| | | 17 | 201355 | 中国书法欣赏 | 1 | 2 | 18 | | | | | | | | | | | | 18 | | | | | |
| | | 艺术 与鉴 赏 | 18 | 201354 | 外国艺术史 | 1 | 2 | 18 | | | | | | | | | 18 | | | | | | | |
| 核心课程模块 | 必修 | 19 | 2040108(1) | 数学分析（一） | 6 | 6 | 108 | 108 | | | | | | | 108 | | | | | | | | | |
| | | 20 | 2040108(2) | 数学分析（二） | 6 | 6 | 108 | 108 | | | | | | | 108 | | | | | | | | | |
| | | 21 | 2040108(3) | 数学分析（三） | 5 | 5 | 90 | 90 | | | | | | | 90 | | | | | | | | | |
| | | 22 | 2040119 | 解析几何 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | 72 | | | | | | | | | |
| | | 23 | 2040118(1) | 高等代数（一） | 5 | 5 | 90 | 90 | | | | | | | 90 | | | | | | | | | |
| | | 24 | 2040118(2) | 高等代数（二） | 6 | 6 | 108 | 108 | | | | | | | 108 | | | | | | | | | |
| | | 25 | 2040139 | 概率论 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | 72 | | | | | | | | | |
| | | 26 | 2040008 | 常微分方程 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | 54 | | | | | | | | | |
| | | 27 | 2040090 | 复变函数 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | 54 | | | | | | | | | |
| | | 28 | 2040063 | 实变函数 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | 72 | | | | | | | | | |
| | | 29 | 2040028 | 抽象代数 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | 72 | | | | | | | | | |

“基础学科拔尖学生培养试验计划”数学专业人才培养方案

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|---------|---------------|---|---|-----|-----|--|--|--|--|--|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| | | 30 | 2040010 | 泛函分析 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | | | 72 | | | | | | |
| | | 31 | 2040025 | 数值分析 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | | | | 72 | | | | | |
| | | 32 | 2040029 | 微分几何 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | | | | 72 | | | | | |
| | | 33 | 2040012 | 数理物理方程 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | | | | 72 | | | | | |
| | | 34 | | 普通物理上下 | 6 | 6 | 108 | 108 | | | | | | | 54 | 54 | | | | | | | |
| | | 35 | 2040206 | 数学导读 | 1 | 1 | 18 | 18 | | | | | | | 18 | | | | | | | | |
| | | 36 | 2040041 | 拓扑学基础 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | | | | | 72 | | | | |
| | | 37 | 2040031 | 图论 | 4 | 4 | 72 | 72 | | | | | | | | | | | 72 | | | | |
| | | 38 | 2040112 | 毕业论文 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 39 | 2040150 | 数值分析实习 | 1 | 2 | 34 | | | | | | | | | | | | 34 | | | | |
| | 选修 | 40 | 2040026 | 运筹学 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | 54 | | | | | |
| | | 41 | | 代数学选讲 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | 54 | | | | |
| | | 42 | 2040152 | 数学模型实习 | 1 | 2 | 34 | | | | | | | | | | | | 34 | | | | |
| | | 43 | 2040140 | 计算机基础与 C 语言实习 | 1 | 2 | 34 | | | | | | | 34 | | | | | | | | | |
| | | 44 | 2040096 | 计算机基础与 C 语言 | 2 | 3 | 54 | | | | | | | 54 | | | | | | | | | |
| | | 45 | 2040078 | C++程序设计 | 2 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | 54 | | | | | | | | |
| | | 46 | 2040078 | C++程序设计实习 | 1 | 2 | 34 | 34 | | | | | | | 34 | | | | | | | | |
| | | 47 | 2040231 | 数据结构 | 2 | 2 | 54 | | | | | | | | | | | | 54 | | | | |

“基础学科拔尖学生培养试验计划”数学专业人才培养方案

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|---------|---------|-----------------|---|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|----|----|----|----|----|--|--|
| | | | 2040149 | 数据结构实习 | 1 | 2 | 34 | 34 | | | | | | | | | | 34 | | | | |
| | | 48 | 2040223 | 数学建模培训 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 49 | 2040250 | 前沿讲座与科研训练 | 2 | 2 | 36 | 36 | | | | | | | | | | | 36 | | | |
| | | 50 | 2040225 | 科研创新或创新创业 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 兴趣与选修课程模块 | 分析方向 | 51 | 2040228 | 广义函数与 Soblev 空间 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | 54 | | | |
| | | 52 | 2040138 | 测度论 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | 54 | | | |
| | | 53 | 2040027 | 数学模型 | 2 | 2 | 36 | 36 | | | | | | | | | 36 | | | | | |
| | | 54 | 2040196 | 偏微分方程基础 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | 54 | | |
| | 离散数学方向 | 55 | 2040184 | 域论与 Galois 理论 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | 54 | | | |
| | | 56 | 2040061 | 组合数学 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | 54 | | |
| | | 57 | 2040027 | 数学模型 | 2 | 2 | 36 | 36 | | | | | | | | | 36 | | | | | |
| | | 58 | 2040213 | 交换代数 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | 54 | | |
| | 科学计算 | 59 | 2040033 | 微分方程数值解 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | 54 | | |
| | | 60 | 2040233 | 偏微分方程反问题 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | 54 | | |
| 61 | | 2040027 | 数学模型 | 2 | 2 | 36 | 36 | | | | | | | | | 36 | | | | | | |

“基础学科拔尖学生培养试验计划”数学专业人才培养方案

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|---------|--------|-----|---|------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|----|--|----|----|--|
| 方向 概 率 统 计 方 向 | 62 | 2040404 | 高等数值分析 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | | 54 | | |
| | 63 | 2040034 | 随机过程 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | | | 54 | | |
| | 64 | 2040032 | 数理统计 | 3 | 3 | 54 | 54 | | | | | | | | | | | 54 | | | | |
| | 65 | 2040235 | 可靠性理论 | 2 | 2 | 36 | 36 | | | | | | | | | | | | | | 36 | |
| | 66 | 2040027 | 数学模型 | 2 | 2 | 36 | 36 | | | | | | | | | 36 | | | | | | |
| 通识与公选课程模块学分、学时、实验合计 | | | | 40 | | 666 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 核心课程模块学分、学时、实验合计 | | | | 81 | | 1458 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 实验、实践与科研创新模块学分、学时、实验合计 | | | | 9 | | 504 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 兴趣与选修课程模块学分、学时、实验合计 | | | | 10 | | 180 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 总学分、学时、实验、上机学时合计 | | | | 140 | | 2808 | | | | | | | | | | | | | | | | |

七、课程教学大纲

《思想道德修养与法律基础》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：思想道德修养与法律基础

所属专业：全校各专业

课程性质：公共必修课 学分：3

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：“思想道德修养与法律基础”课，是高校思想政治理论课的必修课。它是适应大学生成长成才需要、帮助大学生科学认识人生、加强道德修养、树立应有的法治观念、成为社会主义事业的建设者和接班人的课程。作为德育的主渠道和思想政治教育的主阵地，“思想道德修养与法律基础”是一门对学生进行马克思主义理论和思想品德教育的课程。

目标与任务：以马克思、列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论以及“三个代表”重要思想为指导，以正确的人生观、价值观、道德观和法治观教育为主线，通过理论学习和实际体验，帮助大学生形成崇高的理想信念，弘扬伟大的爱国主义精神，确立正确的人生观和价值观，学习和践行社会主义核心价值观，培养良好的思想道德素质和法律素质，进一步提高分辨是非、善恶、美丑和加强自我修养能力，为逐渐成长为德智体美全面发展的社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程：中学生思想政治类课程

逻辑关系和内容衔接：在中学思想道德修养类课程基础上，强化理论的深度，如人生观、世界观、价值观的内容；在行为规范方面继续延伸，同时从道德和法律的融合上进行讲解。形成大学生素质教育的自觉性。

（四）教材与主要参考书

《思想道德修养与法律基础》：本书编写组，高等教育出版社；

《思想道德修养与法律基础教师参考书》（修订），刘书林主编，高等教育出版社，2008年；

《“思想道德修养与法律基础”课实践教学参考书》，黄焕初、符惠明编，高等教育出版社，2007年；

《毛泽东邓小平江泽民论世界观人生观价值观》，人民出版社1997年。等

二、课程内容与安排

《思想道德修养与法律基础》课程知识模块有9个，总学时54，课堂理论讲授48，课内实践教学8。具体如下：

绪论 珍惜大学生活 开拓新的境界（4课时=课堂讲授3 + 课内实践1）

第一节、适应人生新阶段

- 一、认识与适应大学生活
- 二、更新学习理念
- 三、确立成才目标

第二节 提高思想道德素质和法律素质

- 一、思想道德与法律
- 二、思想道德素质与法律素质

第三节 培育和践行社会主义核心价值观

- 一、社会主义核心价值观的基本内容
- 二、培育和践行社会主义核心价值观的重大意义

第四节 学习本课程的意义和方法

- 一、学习本课程的重要意义
- 二、学习本课程的基本方法

第一章 追求远大理想 坚定崇高信念（5课时=课堂讲授4 课内实践1）

第一节 理想信念与大学生成长成才

- 一、理想信念的含义与特征
- 二、理想信念重要意义

第二节 树立科学的理想信念

- 一、认识大学生的历史使命
- 二、确立马克思主义的科学信仰
- 三、树立中国特色社会主义共同理想

第三节 在实践中化理想为现实

- 一、正确理解理想与现实的关系
- 二、坚持个人理想与社会理想的统一
- 三、在实现中国梦的实践中放飞青春梦想

第二章 弘扬中国精神 共筑精神家园（3时=课堂讲授2 课内实践1）

第一节 中国精神的传承与价值

- 一、重精神是中华民族的优秀传统
- 二、中国精神是兴国强国之魂
- 三、中国精神是民族精神与时代精神的统一

第二节 以爱国主义为核心的民族精神

- 一、民族精神的基本内容
- 二、爱国主义及其时代价值
- 三、新时期的爱国主义
- 四、做忠实的爱国者

第三节 以改革创新为核心的时代精神

- 一、时代精神及其主要表现
- 二、改革创新的重要意义
- 三、做改革的实践者

第三章 领悟人生真谛 创造人生价值（讲授6时）

第一节 树立正确的人生观

- 一、人生与人生观
- 二、人生观的主要内容
- 三、正确认识人生矛盾
- 四、用科学高尚的人生观指引人生

第二节 创造有价值的人生

- 一、人生价值的标准与评价
- 二、人生价值实现的条件
- 三、在实践中创造有价值的人生

第三节 科学对待人生环境

- 一、促进自我身心的和谐
- 二、促进个人与他人的和谐
- 三、促进个人与社会的和谐
- 四、促进人与自然的和谐

第四章 注重道德传承 加强道德实践（5课时=课堂讲授4+ 课内实践1）

第一节 道德及其历史发展

- 一、道德的起源和本质
- 二、道德的功能和作用
- 三、道德的历史发展

第二节 弘扬中华传统美德

- 一、中华传统美德的当代价值
- 二、中华传统美德的基本精神
- 三、中华传统美德的创造性转化和创新性发展

第三节 继承和发扬中国革命道德

- 一、中国革命道德的形成与发展
- 二、中国革命道德的主要内容
- 三、发扬光大中国革命道德

第四节 加强社会主义道德建设

- 一、着眼“四个全面”战略布局加强道德建设
- 二、社会主义道德建设的核心和原则
- 三、积极投身崇德向善的道德实践

第五章 遵守道德规范 锤炼高尚品格（6课时=课堂讲授5+ 课内实践1）

第一节 社会公德

- 一、公共生活与公共秩序
- 二、公共生活中的道德规范

三、网络生活中的道德要求

第二节 职业道德

一、职业生活中的道德规范

二、大学生的择业与创业

三、自觉遵守职业道德

第三节 家庭美德

一、恋爱、婚姻家庭中的道德规范

二、大学生的恋爱观与婚姻观

三、弘扬家庭美德

第四节 个人品德

一、个人品德及其作用

二、加强个人道德修养

三、追求崇高道德境界

第六章 学习宪法精神 建设法律体系（8 时=课堂讲授 6 课内实践 2）

第一节 法律的概念及其发展

一、法律的词源与含义

二、法律的本质与特征

三、法律的产生与发展

第二节 我们社会主义法律

一、社会主义法律的特征

二、社会主义法律的作用

三、社会主义法律的运行

第三节 我国的宪法与法律部门

一、我国宪法的基本原则与制度

二、我国的实体法律部门

三、我国的程序法律部门

第四节 建设中国特色社会主义法治体系

一、建设中国特色社会主义法律体系的意义

二、建设中国特色社会主义法治体系的内容

三、全面依法治国的基本格局

第七章 树立法治观念 尊重法律权威（讲授 6 课时）

第一节 树立社会主义法治观念

- 一、坚持走中国特色社会主义法治道路
- 二、坚持党的领导、人民当家作主与依法治国相统一
- 三、坚持依法治国和以德治国相结合
- 四、加强宪法实施，落实依宪治国

第二节 培养社会主义法治思维

- 一、法治思维的含义与特征
- 二、法治思维的基本内容
- 三、培养法治思维的途径

第三节 尊重社会主义法律权威

- 一、尊重法律权威的重要意义
- 二、尊重法律权威的基本要求

第八章 行使法律权利 履行法律义务（6 时=课堂讲授 5+ 课内实践 1）

第一节 法律权利与法律义务

- 一、法律权利
- 二、法律义务
- 三、法律权利与法律义务的关系

第二节 我国宪法法律规定的权利与义务

- 一、政治权利与义务
- 二、人身权利与义务
- 三、财产权利与义务
- 四、社会经济权利与义务
- 五、宗教信仰及文化权利与义务

第三节 依法行使权利与履行义务

- 一、依法行使权利
- 二、依法救济权利
- 三、尊重他人权利

四、依法履行义务

结束语 做社会主义核心价值观的积极践行者

课内实践环节 8 课时主要包括：

| 所在章节 | 教学内容 | 教学方式 | 教学时数 |
|-------|------------|--|------|
| 绪论 | 适应大学生活 | 带领学生参观学校，高年级的学生介绍经验，解答新生疑问 | 1 学时 |
| 第一章 | 确立理想信念 | 主题演讲 | 1 学时 |
| 第二章 | 爱国主义 | 学生谈家乡（围绕物产，风俗、历史及现代名人等），增加民族自豪感和对祖国的热爱 | 1 学时 |
| 第三章 | 人生观 价值观 | 读名人传记写读后感 | 1 学时 |
| 第四章 | 道德观 | 组织学生讨论，如讨论典型案例“海因茨偷药” | 1 学时 |
| 第五章 | 人际交往 | 设计场景对话，就宿舍教室遇到的人际冲突，学生表演，老师指导。 | 1 学时 |
| 第六章 | 法治教育 | 组织学生谈对这个问题的看法，然后给予针对性的指导建议 | 1 学时 |
| 第七、八章 | 法治教育 | 给学生提供大量的案例，进行个案分析 | 1 学时 |

课外实践环节的主要内容：

该课程任课教师与全校的学生联系密切，对于学生的课外实践指导很多。

1. 指导帮助学生的生活：通过电话、短信、微信、EMAIL 等深入学生宿舍等方式，及时指导帮助学生的恋爱、学业、家庭变故、心理健康等问题。

2. 指导学生参加学校组织的各种实践：主要有科技创新、思政学者、大学生创新创业计划、暑期“三下乡”社会实践、招标实践小分队等。

制定人：马 忠

日 期：2016.12

《中国近现代史纲要》课程教学大纲

一、课程教学对象

《中国近现代史纲要课》是一门思想政治理论课程，集历史性、理论性、教育性、知识性、政治性、科学性等于一体，是国家规定的高等学校本科学生必修公共课程。本课程教学对象为所有本科专业的全日制大学生。

二、课程性质、目的和任务

本课程是为本科各专业大学生开设的思想政治理论课，是全国高等学校必修的公共基础课。课程包括课堂教学和实践教学两个环节。

本课程的目的是通过学习，使学生较好地掌握中国近现代史的基本知识，把握中国近现代史的主题和主线、主流和本质；帮助学生了解国史、国情；使学生树立正确的历史观，培养其正确分析历史事件、评论历史人物、辨别是非的能力，从而深刻领会历史和人民怎样选择了马克思主义，怎样选择了中国共产党，怎样选择了社会主义道路，怎样选择了改革开放，增强坚持中国共产党的领导，树立对社会主义的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信。

课程的任务：（1）帮助学生了解外国帝国主义入侵及与中国封建势力相结合给中华民族带来的深重苦难，从而充分地认识到革命的必要性、正义性和进步性，激发学生的爱国主义情操和民族意识，以增强民族自尊心、自信心和自豪感。（2）帮助学生了解近代以来中国人民（包括先进分子和普通大众）为救亡图存而进行艰苦探索、顽强奋斗的历程及其经验教训，充分认识历史和人民怎样选择了中国共产党、选择了马克思主义，进一步增强拥护党的领导和接受马克思主义指导的自觉性。（3）帮助学生联系新中国成立以后的国内外的环境，深刻了解中国人民走上以共产党为领导力量的社会主义道路的历史必然性，体会到中国选择社会主义的必要性和正确性，坚定走中国特色社会主义道路的信念。（4）开展有关历史进程和历史人物的分析，从而帮助学生提高运用科学的历史观和方法论分析历史问题的能力。

三、对选修课的要求

在学习本课程之前，学生宜先修思想道德修养和法律基础课程。

四、课程的主要内容、基本要求和学时分配建议（总学时数：36）

本课程课堂讲授 30 学时，实践课 4 学时（条件允许的情况下可集体进行实践），课堂讨论 2 学时，全校统一安排考试。课堂讲授学时建议如下分配：

上编 从鸦片战争到五四运动前夜（1840 ----1919）

本编综述 风云变幻的八十年（2 学时）

- 一、鸦片战争前的中国与世界
- 二、西方列强入侵与近代中国社会的半殖民地半封建性质
- 三、近代中国的主要矛盾和历史任务

第一章 反对外国侵略的斗争（2 学时）

教学目标及要求

- 一、通过本章的学习，了解鸦片战争是中国近代史的开端，鸦片战争后外国对中国的军事侵略、经济掠夺、政治控制和文化奴役；
- 二、了解中国人民争取民族独立的斗争；
- 三、了解中国人民反侵略斗争的失败和民族意识的觉醒。

教学的基本内容

第一节 帝国主义的侵略

- 一、军事侵略
- 二、政治控制
- 三、经济掠夺
- 四、文化渗透

第二节 抵御外国武装侵略 争取民族独立的斗争

- 一、反抗外来侵略的斗争历程
- 二、粉碎瓜分中国的图谋

第三节 反侵略斗争的失败与民族意识的觉醒

- 一、反对侵略战争的失败及其原因
- 二、民族意识的觉醒

第二章 对国家出路的早期探索（3 学时）

教学目标及要求

一、通过本章的学习，了解农民阶级、地主阶级统治集团及资产阶级维新派对国家出路的早期探索；

二、了解洋务运动、戊戌维新运动的史实及其失败的原因、经验教训。

教学基本内容

第一节 农民群众斗争风暴的起落

一、太平天国农民战争

二、农民斗争的意义和局限

第二节 洋务运动的兴衰

一、洋务事业的兴办

二、洋务运动的历史作用及其失败

第三节 维新运动的进行与夭折

一、戊戌维新运动的兴起

二、戊戌维新运动的意义和教训

第三章 辛亥革命与君主专制制度的终结 （3学时）

教学目标及要求

一、通过本章的学习，了解以孙中山为首的资产阶级革命派领导了辛亥革命，建立了资产阶级的民主共和国，但民主革命的果实很快就被袁世凯篡夺。

二、了解辛亥革命后孙中山领导的多次反袁斗争。

教学基本内容

第一节 举起近代民族民主革命的旗帜

一、辛亥革命爆发的历史条件（包括对清末“新政”的评析）

二、资产阶级革命派的活动

三、三民主义学说和资产阶级共和国方案

四、关于革命与改良的辩论

第二节 辛亥革命与建立民国

一、封建帝制的覆灭

二、中华民国的建立

第三节 辛亥革命的失败

一、封建军阀专制统治的形成

二、旧民主主义革命的终结

中编 从五四运动到新民主主义革命胜利（1919—1949）

本编综述 天翻地覆的三十年（2学时）

一、中国所处的时代特征与世界大势

二、三座大山的重压

三、两个中国之命运

第四章 开天辟地的大事变（2学时）

教学目标及要求

一、了解五四运动的必然性及其在中国近代史上的历史作用与意义，认识五四运动与中国共产党及中国革命运动的深刻关系。

二、了解五四运动的必然性及其在中国近代史上的历史作用与意义，认识五四运动与中国共产党及中国革命运动的深刻关系。认识中国共产党成立的历史必然性及其重要意义，了解第一次国共合作与国民革命的兴起及其失败的原因。

教学基本内容

第一节 新文化运动和五四运动

一、北洋军阀的统治

二、新文化运动与思想解放的潮流

三、五四运动：新民主主义革命的开端

第二节 马克思主义的进一步传播与中国共产党的诞生

一、中国早期的马克思主义思想运动

二、马克思主义经典作家与中国工人运动相结合

三、中国共产党的创建及其历史特点

第三节 中国革命的新局面

一、制定革命纲领，发动工农运动

二、实行国共合作，掀起大革命高潮

第五章 中国革命的新道路（2学时）

教学目标及要求

- 一、了解以蒋介石为首的国民党反动派如何建立反动专制统治
- 二、认识到中国共产党所进行的武装革命和土地革命的历史意义
- 三、了解中国共产党艰苦卓绝的斗争精神。

教学基本内容

第一节 对革命新道路的艰苦探索

- 一、国民党在全国统治的建立
- 二、土地革命战争兴起
- 三、走农村包围城市、武装夺取政权的道路

第二节 中国革命地探索中曲折前进

- 一、土地革命战争的兴起及其挫折
- 二、中国革命的历史性转折
- 三、总结历史经验，迎接全国性的抗日战争

第六章 中华民族的抗日战争 （4 学时）

教学目标及要求

- 一、通过本章的学习，了解伟大的抗日战争的全过程，及相关重大历史事件，如国共两党在抗日战争中的表现与作用了解日军惨无人道的野蛮罪行。
- 二、认识中国人民在抗日战争期间作出的巨大牺牲与奋斗。
- 三、认识抗日战争胜利的原因与深远历史意义

教学基本内容

第一节 日本发动灭亡中国的侵略战争

- 一、日本灭亡中国计划及其实施
- 二、残暴的殖民统治与中华民族的深重灾难

第二节 从局部战争到全国性抗战

- 一、中国共产党举起武装抗日的旗帜
- 二、局部抗战与救亡运动
- 三、停止内战，一致对外
- 四、全面性抗战的开始

第三节 国民党与抗日的正面战场

一、战略防御阶段的正面战场

二、战略相持阶段的正面战场

第四节 中国共产党成为抗日战争的中流砥柱

一、全面抗战的路线和持久战的方针

二、敌后战场的开辟与游击战争的发展

三、坚持抗战、团结、进步的方针

四、抗日民主根据地的建设

五、中国共产党自身的建设

第五节 抗日战争的胜利及其意义

一、抗日战争的胜利

二、中国人民抗日战争在世界反法西斯战争中的地位

三、抗日战争胜利的意义、原因和基本经验

第七章 为新中国而奋斗（3学时）

教学目标及要求

- 1、通过本章的学习，认识中国共产党领导的解放战争的过程及其伟大胜利的历史意义
- 2、了解国民党反动派在军事上、政治上、经济上走向失败的经过和原因。
- 3、认识中华人民共和国成立的伟大历史意义。

教学的基本内容

第一节 从争取和平民主到进行自卫战争

一、中国共产党争取和平民主的斗争

二、国民党发动内战和解放区军民的自卫战争

第二节 国民党政府处于全民的包围中

一、全国解放战争的胜利发展

二、土地改革与农民的广泛发动

三、第二条战线的形成

第三节 中国共产党与民主党派的合作

一、各民主党派的历史发展

二、中国共产党与民主党派的团结合作

三、第三条道路的幻灭

四、中国共产党领导的多党合作、政治协商格局的形成

第四节 人民共和国：中国人民的历史性选择

一、南京国民党政权的覆灭

二、人民政协与《共同纲领》

三、中国革命胜利的原因和基本经验

本编综述 辉煌的历史征程（2 学时）

一、中华人民共和国的成立

二、新中国成立以后的历史进程

三、新中国成立以来的历史性成就

第八章 社会主义基本制度在中国的确立（2 学时）

教学目标及要求

一、通过本章的学习。了解民主革命的完成和国民经济的恢复

二、了解和认识建国初期的中国社会性质

三、认识毛泽东与二十世纪中国的第二次“历史性巨大变化”

四、掌握三大改造的特点及其历史经验

教学基本内容

第一节 从新民主主义向社会主义过渡的开始

一、新民主主义社会的性质

二、开始向社会主义过渡

第二节 社会主义道路：历史和人民的选择

一、工业化的任务与发展道路

二、过渡时期总路线反映了历史的必然性

第三节 有中国特点的社会主义过渡的道路

一、社会主义工业化与社会主义改造同时并举

二、农业合作化运动的发展

三、对私营工商业赎买政策的实施

四、社会主义制度在中国的全面确立

第九章 社会主义建设在探索中曲折发展（2 学时）

教学目标及要求

- 一、掌握中国共产党探索中国社会主义建设道路的努力及其成就。
- 二、认识中共在这十年中经济建设指导方针的失误和纠正“左”倾错误中的曲折。
- 三、总结十年建设的成就和经验。

教学基本内容

第一节 良好的开局

- 一、全面建设社会主义的开端
- 二、早期探索的积极发展

第二节 探索中的严重曲折

- 一、“大跃进”及其纠正
- 二、“文化大革命”的十年
- 三、严重的曲折，深刻的教训

第三节 建设的成就，探索的成果

- 一、独立、比较完整的工业体系和国民经济体系的基本建立
- 二、人民生活水平的提高与文化、医疗、科技事业的发展
- 三、国际地位的提高与国际环境的改善
- 四、探索中形成的建设社会主义的若干重要原则

第十章 改革开放与现代化建设新时期（3学时）

教学目标及要求

- 一、了解中共十一届三中全会的历史功绩，认识三中全会是建国以来中共历史上具有深远意义的伟大转折。
- 二、认识邓小平与二十世纪中国第三次“历史性的巨大变化”。
- 三、理解在新的历史起点上推进中国特色社会主义的时代意义。
- 四、掌握习近平总书记提出的实现中华民族伟大复兴中国梦及四个全面战略布局的内涵及意义。

教学基本内容

第一节 历史性的伟大转折和改革开放的起步

- 一、伟大的历史性转折

二、改革开放的起步

三、拨乱反正任务的胜利完成

第二节 改革开放和现代化建设新局面的展开

一、改革开放的全面展开

二、改革开放和现代化建设的深入推进

三、中国特色社会主义事业的继续推进

第三节 改革开放与现代化建设发展新阶段

一、改革开放新的历史性突破

二、进一步推进改革开放和现代化建设

三、中国特色社会主义事业的跨世纪发展

第四节 在新的历史起点上推进中国特色社会主义

一、全面建设小康社会战略目标的确定

二、不断推动经济社会的科学发展

三、奋力把中国特色社会主义推进到新的发展阶段

第五节 开拓中国特色社会主义更为广阔的发展前景

一、全面建成小康社会目标的确定和实现民族复兴中国梦的提出

二、协调推进“四个全面”战略布局

三、具有新的历史起点的重大实践

第六节 坚定不移地沿着中国特色社会主义道路前进

一、改革开放以来的巨大成就

二、取得巨大成就的根本原因和主要经验

三、努力实现“两个一百年”的奋斗目标

结束语

一、历史和人民选择了中国共产党，选择了马克思主义，选择了社会主义道路，选择了改革开放。

二、中国革命和建设事业的曲折发展及其胜利表明：中国共产党具有自我完善和自我发展的强大生命力，能够领导全国各族人民，实现中华民族伟大复兴的中国梦。

三、在中国共产党的领导下，坚持马克思主义的指导地位，坚定对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信及文化自信。

五、实践内容和实践要求

在本学期的中段，由授课教师给同学布置课外社会实践活动，如指导学生参观博物馆、著名红色文化纪念馆、社会主义建设成就等等，并撰写社会实践活动心得。

六、教材及参考书

1、教材

《中国近现代史纲要》教材编写课题组. 中国近现代史纲要[M]. 北京：高等教育出版社，2015 版。

2、主要参考资料

[1] 中共中央党史研究室编 中国共产党历史（第一、二卷）[M] 北京：中共党史出版社，2011。

[2] 王桧林 中国现代史[M] 北京：北京师范大学出版社，1991。

[3] 王维礼 中国现代史大事纪事本末[M] 哈尔滨：黑龙江人民出版社，1987。

[4] 白寿彝 中国通史[M] 上海：上海人民出版社，1999。

[5] 胡绳 中国共产党的七十年[M] 北京：中共党史出版社，1991。

[6] 李新 中国新民主主义革命史长编[M] 上海：上海人民出版社

[7] 费正清等 剑桥中华民国史[M] 北京：中国社会科学出版社，1994。

[8] 彭明 五四运动史[M] 北京：人民出版社，1996。

[9] 章开沅 辛亥革命运动史稿[M] 北京：中国人民大学出版社，1988。

[10] 胡绳 从鸦片战争到五四运动[M] 北京：人民出版社，1998。

[11] 李约瑟 中国科学技术史[M] 北京：科学出版社，1990。

七、考核方式

由教务处统一安排，全校闭卷统考，主讲教师主考。考试结束后，由中国近现代基本问题研究所《纲要》课程主讲教师集体阅卷，成绩按比例计入学生期末总评。

八、后记

《纲要》课教学大纲，根据中宣部、教育部《纲要》课程教学的基本要求，由中国近现代基本问题研究所主讲教师集体讨论修订，韦明执笔拟写，马克思主义学院审核。

制定人：韦明

日期：2016.12

《马克思主义基本原理概论》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：马克思主义基本原理概论

所属专业：全校各专业

课程性质：公共必修课 学分：3

(二) 课程简介、目标与任务

《马克思主义基本原理概论》是一门系统讲授马克思主义基本理论的课程，本课程把马克思主义三个主要组成部分马克思主义哲学、政治经济学和科学社会主义有机融合在一起。旨在帮助学生树立科学的世界观和方法论，对学生进行系统的马克思主义理论教育，帮助学生从整体上把握马克思主义，正确认识人类社会发展的基本规律，正确认识资本主义发展的历史进程。帮助学生树立马克思主义的人生观和价值观，培养和提高学生运用马克思主义理论分析和解决实际问题的能力。帮助学生树立共产主义远大理想，自觉积极投身中国特色社会主义的伟大事业。

使学生全面掌握马克思主义的基本观点，帮助学生树立科学的世界观，人生观和价值观，培养和提高学生运用马克思主义理论分析和解决实际问题的能力。为学生确立建设中国特色社会主义的理想信念，自觉地坚持党的基本路线，方针和政策打下扎实的理论基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

为后续课程《毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系》及《中国近现代史纲要》课程提供理论与方法基础。

(四) 教材与主要参考书

教材：《马克思主义基本原理概论》，高等教育出版社

参考书目：

马克思：《1844年经济学哲学手稿》，《马克思恩格斯选集》第1卷，人民出版社1995

马克思：《关于费尔巴哈的提纲》，《马克思恩格斯选集》第1卷，人民出版社1995

马克思：《〈政治经济学批判〉序言》，《马克思恩格斯选集》第2卷，人民出版社1995

马克思：《资本论》第1卷，《马克思恩格斯全集》第44卷，人民出版社2001

马克思：《法兰西内战》，《马克思恩格斯选集》第3卷，人民出版社1995

马克思：《哥达纲领批判》，《马克思恩格斯选集》第3卷，人民出版社1995

马克思：《资本论》第2卷，《马克思恩格斯全集》第45卷，人民出版社2003

马克思：《资本论》第3卷，《马克思恩格斯全集》第46卷，人民出版社2003

恩格斯：《共产主义原理》，《马克思恩格斯选集》第1卷，人民出版社1995年版。

恩格斯：《自然辩证法》（节选），《马克思恩格斯选集》第4卷，人民出版社1995年版。

恩格斯：《反杜林论》，《马克思恩格斯选集》第3卷，人民出版社1995

恩格斯：《社会主义从空想到科学的发展》，《马克思恩格斯选集》第3卷，人民出版社1995

恩格斯：《在马克思墓前的讲话》，《马克思恩格斯选集》第3卷，人民出版社1995

恩格斯：《家庭、私有制和国家的起源》，《马克思恩格斯选集》第4卷，人民出版社1995

恩格斯：《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》，《马克思恩格斯选集》第4卷，人民出版社

马克思和恩格斯：《德意志意识形态》，《马克思恩格斯选集》第1卷，人民出版社

马克思和恩格斯：《共产党宣言》，《马克思恩格斯选集》第1卷，人民出版社1995

列宁：《弗里德里希·恩格斯》，《列宁选集》第1卷，人民出版社1995

列宁：《唯物主义和经验批判主义》，《列宁选集》第2卷，人民出版社1995

列宁：《论马克思主义历史发展中的几个特点》，《列宁选集》第2卷，人民出版社1995

列宁：《马克思主义的三个来源和三个组成部分》，《列宁选集》第2卷，人民出版社1995

列宁：《卡尔·马克思》，《列宁选集》第2卷，人民出版社1995

列宁：《谈谈辩证法问题》，《列宁选集》第2卷，人民出版社1995

列宁：《帝国主义是资本主义的最高阶段》，《列宁选集》第2卷，人民出版社

列宁：《国家与革命》，《列宁选集》第3卷，人民出版社1995

列宁：《共产主义运动中的“左派”幼稚病》，《列宁选集》第4卷，人民出版社1995

列宁：《论粮食税》（新政策的意义及其条件），《列宁选集》第4卷，人民出版社1995

列宁：《新经济政策和政治教育委员会的任务》，《列宁选集》第4卷，人民出版社1995

斯大林：《论列宁主义的基础》，《斯大林选集》上卷，人民出版社1979

斯大林：《论辩证唯物主义和历史唯物主义》，《斯大林文集（1934—1952）》，人民出版社1985

二、课程内容与安排

绪论 马克思主义是关于无产阶级和人类解放的科学

一、什么是马克思主义

二、马克思主义的产生和发展

三、马克思主义科学性与革命性的统一

四、努力学习和自觉运用马克思主义

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；6学时

（二）内容及基本要求

通过本章的学习，要使学生掌握什么是马克思主义，了解马克思主义产生的历史必然性，掌握马克思主义的本质特征，认识到学习马克思主义的重要性和必要性。

【重点掌握】：什么是马克思主义

【掌握】：马克思主义的本质特征

【了解】：马克思主义产生的历史条件

【难点】：马克思主义的本质特征

第一章 世界的物质性及其发展规律

第一节 物质世界和实践

第二节 事物的普遍联系与发展

第三节 客观规律性与主观能动性

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；9 学时

（二）内容及基本要求

通过本章学习要求学生把握马克思主义唯物论和辩证法的基本原理，着重了解世界的物质统一性和实践的基本观点，掌握唯物辩证法的基本规律和根本方法，为树立科学的世界观打下理论基础。

【重点掌握】：马克思主义的物质观；社会生活本质上是实践的

【掌握】：对立统一规律；主观能动性与客观规律性的关系

【难点】：马克思主义的物质观

第二章 认识世界和改造世界

第一节 认识的本质及规律

第二节 真理与价值

第三节 认识与实践的统一

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；6 学时

（二）内容及基本要求

通过本章学习，1、了解和理解实践是认识发生的现实基础，认识的本质是实践基础上主体对客体的能动反映以及实践和认识的相互作用；

2、理解和掌握认识过程的辩证运动机制及其发展规律；

3、树立客观真理的观点，弄清真理和谬误的本质区别，领会绝对真理和相对真理的辩证统一，掌握实践是检验真理的根本标准。

【重点掌握】：科学的实践观及其对认识的决定作用。通过对实践含义和特点及其决定作用的分析，使学生认清认识的本质，懂得实践的观点是辩证唯物主义认识论之首要的和基本的观点。

【掌握】：真理的客观性、绝对性和相对性的问题。通过对真理这三个基本特性的分析，使学生掌握树立客观真理的观点，认清真理的过程性，既唯物又辩证的对待真理的问题，防止出现主观主义、绝对主义和相对主义的错误。

【难点】：

1、实践是不是检验真理的唯一标准；

2、实践的总和才是检验中立的根本标准与实践标准的绝对性是什么样的关系；

3、实践检验与正确理论（人类理性）和逻辑证明的关系问题。

第三章 人类社会及其发展规律

第一节 社会基本矛盾及其运动规律

第二节 社会历史发展的动力

第三节 人民群众在历史发展中的作用

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；9 学时

（二）内容及基本要求

通过本章学习，1、把握社会历史观的基本问题及其重要意义。2、要求学生全面理解掌握生产力与生产关系的矛盾运动及其规律；经济基础与上层建筑的矛盾运动及其规律。把握社会形态更替的一般规律及其特殊形式。3、要求学生了解生产力是社会发展的最终决定力量；弄清阶级斗争、革命和改革、科学技术在社会发展中的作用。4、向学生讲清历史的创造者是人民群众而非少数“英雄人物”，让学生掌握历史人物的作用和评价历史人物的原则。

【重点掌握】：

1、两种对立的历史观及历史观的基本问题。

2、社会基本矛盾运动。讲清生产力与生产关系、经济基础与上层建筑之间的决定与被决定、作用与反作用的关系；讲清由生产力的发展推动生产关系变革，导致上层建筑革命，社会由低级阶段向高级阶段发展的过程。使学生认识到我国进行体制改革的客观必然性。

3、人民群众是历史的创造者。

【掌握】：

1. 把握社会形态更替的一般规律的同时，还要理解社会形态更替的统一性与多样性，社会形态更替的必然性与人们的历史选择性、社会形态更替的前进性与曲折性。

2. 人民群众是历史的创造者与个人在历史上的作用关系问题。

【难点】：社会历史观的基本问题与哲学基本问题的关系。

第四章 资本主义的形成及其本质

第一节 资本主义的形成及以私有制为基础的商品经济的矛盾

第二节 资本主义经济制度的本质

第三节 资本主义的政治制度和意识形态

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；6 学时

（二）内容及基本要求

学习和掌握马克思揭示的人类社会发展规律，深入了解资本主义生产方式产生的历史必然性，认识私有制商品经济在资本主义发展过程中的地位和作用，把握资本主义生产方式的本质，正确认识资本主义政治制度和意识形态的实质。

【重点掌握】：

1、资本原始积累及其在资本主义生产方式形成中的作用。

2、私有制基础上商品经济的基本矛盾及其发展规律。

3、劳动价值论和剩余价值论的基本内容及其意义。

【掌握】：

1、资本主义基本矛盾及其表现形式与经济危机。

2、资本主义政治制度和意识形态的特点及本质。

【难点】：

- 1、如何深化认识现阶段劳动价值论的新特点。
- 2、怎样正确看待当代资本主义社会剩余价值论剥削的新变化。
- 3、资本主义政治制度和意识形态的历史作用及其本质。

第五章 资本主义发展的历史进程

第一节 从自由竞争资本主义到垄断资本主义

第二节 当代资本主义的新变化

第三节 资本主义的历史地位和发展趋势

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；3 学时

（二）内容及基本要求

学习和掌握资本主义从自由竞争发展到垄断的进程和垄断资本主义的发展趋势；科学认识国家垄断资本主义和经济全球化的本质，正确理解当代资本主义新变化的特点及其实质；深刻理解资本主义必然为社会主义所代替的历史必然性，坚定资本主义必然灭亡，社会主义必然胜利的信念。

【重点掌握】：

- 1、垄断资本主义的形成及其发展变化的特点和实质；
- 2、资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性。

【掌握】：

- 1、资本输出与垄断资本的国际扩张；
- 2、经济全球化的表现及其后果；
- 3、当代资本主义的新变化及其实质。

【难点】：

- 1、垄断利润的来源和垄断价格与价值规律的关系；
- 2、资本主义为社会主义所代替的历史必然性。

第六章 社会主义社会及其发展

第一节 社会主义制度的建立

第二节 社会主义在实践中发展和完善

第三节 马克思主义政党在社会主义事业中的地位和作用

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；6 学时

(二) 内容及基本要求

学习和了解社会主义理论从空想到科学、从理论到实践的发展过程，把握社会主义的基本特征；认识经济文化相对落后的国家社会文化建设的艰巨性和长期性；进一步坚定社会主义必胜的信心；明确马克思主义政党在革命和建设中的地位与作用，提高坚持党的领导的自觉性。

【重点掌握】：

- 1、社会主义从空想到科学的发展；
- 2、无产阶级革命与社会主义制度的建立；
- 3、无产阶级专政和社会主义民主。

【掌握】：

- 1、20 世纪社会主义制度的巨大贡献和历史经验；
- 2、在实践中深化对社会主义基本特征的认识；
- 3、经济文化相对落后的国家社会主义建设的艰巨性和长期性；
- 4、社会主义发展道路的多样性；

【难点】：

- 1、在实践中深化对社会主义基本特征的认识；
- 2、经济文化相对落后的国家社会主义建设的艰巨性和长期性；
- 3、社会主义发展道路的多样性。

第七章 共产主义是人类最崇高的社会理想

第一节 马克思主义经典作家对共产主义社会的展望

第二节 共产主义社会是历史发展的必然趋势

第三节 在建设中国特色社会主义的进程中为实现共产主义而奋斗

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，讨论；3 学时

（二）内容及基本要求

学习和掌握马克思主义经典作家预见未来社会的科学立场和方法；把握马克思主义经典作家关于共产主义社会基本特征的主要观点；深刻认识共产主义社会实现的历史必然性和长期性；树立和坚定共产主义远大理想，积极投身于中国特色社会主义建设事业。

【重点掌握】：

- 1、马克思主义经典作家预见未来社会的科学立场和方法；
- 2、共产主义社会的基本特征。

【掌握】：

- 1、共产主义社会理想实现的历史必然性。
- 2、共产主义理想实现的长期性
- 3、实现共产主义不能超越社会主义发展阶段
- 4、共产主义远大理想与建设中国特色社会主义共同理想的关系。

【难点】：

- 1、马克思主义经典作家预见未来社会的科学立场和方法；
- 2、实现共产主义不能超越社会主义发展阶段；
- 3、共产主义远大理想与建设中国特色社会主义共同理想的关系。

制定人：杨宏伟

日期：2013.6.16

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

所属专业：全校各专业

课程性质：公共必修课 学分：6

(二) 课程简介、目标与任务；

本课程是教育部规定的各专业必修的思想政治理论教育课。通过教学，使学生全面、准确、系统地掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系和精神实质，帮助学生树立坚定的理想信念，树立正确的世界观、人生观、价值观，帮助他们懂得为什么只有中国化的马克思主义才能为中国革命、建设和改革指明正确的方向。

课程教学的基本要求

本课程教学与学习以中国化的马克思主义为主题，以马克思主义中国化为主线，以建设中国特色社会主义为重点，既要以马克思主义中国化理论成果本身内容为主体，又要关注重大的现实问题和学生思想实际，帮助学生树立建设中国特色社会主义的坚定信心，培养学生运用马克思主义的立场、观点和方法分析问题和解决问题的能力，增强其执行党的基本路线和基本纲领的自觉性和坚定性，积极投身全面建设小康社会的伟大实践。

教学方法和教学手段的建议

本课程以课堂讲授为主，实践教学辅之。理论联系实际。通过习题集、试题库和教学课件等教学资料帮助学生理解本课程的基本内容、基本知识和基本概念。

二、课程内容与安排

第一章 马克思主义中国化两大理论成果

一、教学目的和要求：

本章从总体上揭示了马克思主义中国化的历史进程，以及在不同历史阶段所取得的理论成果。要求同学们既要从总体上把握马克思主义中国化的历史主线，又要重点把握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的时代背景、实践基础、科学体系、主要内容、历史地位和指导意义，了解实事求是思想路线与马克思主义中国化理论成果的精髓，自觉用中国化马克思主义指导自己的实践。

二、教学重点和难点：

1. 马克思主义中国化及其发展
2. 毛泽东思想
3. 中国特色社会主义理论体系
4. 思想路线与理论精髓

三、教学方法：

讲授法、讨论法、材料分析法等

四、教学内容：

第一节 马克思主义中国化及其发展

- 一、马克思主义中国化的提出
- 二、马克思主义中国化的科学内涵
- 三、马克思主义中国化两大理论成果及其关系

第二节 毛泽东思想

- 一、毛泽东思想的形成和发展
- 二、毛泽东思想的主要内容和活的灵魂
- 三、毛泽东思想的历史地位

第三节 中国特色社会主义理论体系

- 一、中国特色社会主义理论体系的形成和发展
- 二、中国特色社会主义理论体系的主要内容
- 三、中国特色社会主义理论体系的最新成果
- 四、中国特色社会主义理论体系的历史地位

第四节 思想路线与理论精髓

- 一、实事求是思想路线的形成和发展
- 二、实事求是思想路线的科学内涵
- 三、实事求是马克思主义中国化理论成果的精髓

思考题

- 1、如何理解马克思主义中国化的科学内涵和重要意义？
- 2、如何理解马克思主义中国化两大理论成果的关系？
- 3、怎样把握毛泽东思想的主要内容和历史地位？
- 4、怎样把握中国特色社会主义理论体系的主要内容和历史地位？
- 5、如何认识中国特色社会主义理论体系的最新成果？
- 6、如何理解马克思主义中国化两大理论成果的精髓？

第二章 新民主主义革命理论

一、教学目的与要求：

通过阐述新民主主义革命理论（包括新民主主义革命理论形成的背景、新民主主义革命的总路线和基本纲领、新民主主义革命的道路和基本经验），使学生了解和掌握新民主主义革命理论的形成、基本内容和意义，认识这一理论是中国革命实践经验的结晶，是中国革命胜利的指南，是马克思主义中国化的重大成果。

二、教学重点与难点：

- 1、新民主主义革命理论形成的依据
- 2、新民主主义革命的总路线和基本纲领
- 3、新民主主义的道路和基本经验

三、教学方法和手段：

课堂讲授、讨论、多媒体教学

四、教学内容：

第一节 新民主主义革命理论形成的依据

- 一、近代中国国情和中国革命的时代特征
- 二、新民主主义革命理论的实践基础

第二节 新民主主义革命的总路线和基本纲领

一、新民主主义革命的总路线

二、新民主主义的基本纲领

第三节 新民主主义的道路和基本经验

一、新民主主义的道路

二、新民主主义的三大法宝

三、新民主主义革命理论的意义

思考题：

- 1、什么是新民主主义革命的总路线？如何理解新民主主义革命的领导权问题？
- 2、新民主主义基本纲领的主要内容是什么？
- 3、如何认识中国革命走农村包围城市、武装夺取政权道路的必要性及重大意义？
- 4、如何理解新民主主义革命的三大法宝及其相互关系？

第三章 社会主义改造理论

一、教学目的和要求：

通过教学，使学生了解中国社会主义改造的基本理论，并通过对中国社会主义改造主要经验的总结，让学生认识到：上世纪中叶，在我国进行的生产资料私有制的社会主义改造是必要的，也是成功的，中国走社会主义道路是历史的选择，只有社会主义才能救中国。

二、教学重点和难点：

- 1、从新民主主义到社会主义的转变
- 2、社会主义改造道路和历史经验
- 3、社会主义制度在中国的确立

三、教学手段与方法：

理论讲解、PPT、视频材料

四、教学内容：

第一节 从新民主主义到社会主义的转变

一、新民主主义社会是一个过渡性的社会

二、党在过渡时期的总路线及其理论依据

第二节 社会主义改造道路和历史经验

一、适合中国特点的社会主义改造道路

二、社会主义改造的历史经验

第三节 社会主义制度在中国的确立

一、社会主义基本制度的确立及其理论依据

二、确立社会主义基本制度的重大意义

思考题：

- 1、为什么说新民主主义社会是一个过渡性的社会？
- 2、怎样理解党在过渡时期的总路线？
- 3、我国社会主义改造的基本经验有哪些？
- 4、中国确立社会主义基本制度具有怎样的重大意义？

第四章 社会主义建设道路初步探索的理论成果

一、教学目的

通过教学，使学生了解社会主义建设道路艰难探索的过程，社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训。

二、教学重难点

- 1、社会主义建设道路初步探索的重要理论成果
- 2、社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

三、教学方法：

讲授、提问、讨论、多媒体

四、教学内容：

第一节 社会主义建设道路初步探索的重要理论成果

- 一、调动一切积极因素为社会主义事业服务的思想
- 二、正确认识和处理社会主义社会矛盾的思想
- 三、走中国工业化道路的思想
- 四、初步探索的其他理论成果

第二节 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

一、社会主义建设道路初步探索的意义

二、社会主义建设道路初步探索的经验教训

思考题：

- 1、党在中国社会主义建设道路的初步探索中取得了哪些重要的理论成果？
- 2、如何认识党对社会主义建设道路初步探索的意义？
- 3、党对社会主义建设道路的初步探索有哪些经验教训？

第五章 建设中国特色社会主义总依据

一、教学目的

通过本章的学习，使学生全面、准确地把握社会主义初级阶段的科学内涵和主要特征，它同过渡时期的区别和联系；认清社会主义初级阶段的长期性；掌握社会主义初级阶段的基本路线、基本纲领，社会主义初级阶段的发展战略。确立了对社会主义初级阶段基本国情的准确认识，就从整体上把握住了我国社会主义发展的现实起点。

二、教学重点和难点

- 1、社会主义初级阶段理论
- 2、社会主义初级阶段的基本路线和基本纲领

三、教学方式：

课堂讲授为主，结合课堂提问和讨论

四、教学内容：

第一节 社会主义初级阶段理论

- 一、社会主义初级阶段理论的形成和发展
- 二、社会主义初级阶段的科学含义和主要特征
- 三、科学把握我国发展的阶段性特征

第二节 社会主义初级阶段的基本路线和基本纲领

- 一、社会主义初级阶段的主要矛盾
- 二、社会主义初级阶段的基本路线
- 三、社会主义初级阶段的基本纲领

思考题：

- 1、如何理解社会主义初级阶段的科学含义及其基本特征？
- 2、如何认识社会主义初级阶段的阶段性特征？
- 3、如何坚持四项基本原则和改革开放的统一？
- 4、如何理解党的最高纲领和最低纲领的辩证统一？

第六章 社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务

一、教学目的和要求：

通过本章学习，要使学生掌握邓小平关于社会主义本质论的科学内涵及重大意义；理解社会主义的根本任务是发展生产力；了解邓小平对社会主义本质的探索过程；掌握初级阶段的发展战略和全面建设小康社会的目标。

二、教学重点和难点：

- 1、社会主义的本质
- 2、社会主义的根本任务
- 3、中国特色社会主义的发展战略

三、教学方法和手段：

运用多媒体技术，以教师讲授为主，辅之以课堂讨论、提问等。

四、教学内容：

第一节 社会主义的本质

- 一、社会主义本质理论的提出和科学内涵
- 二、社会主义本质理论的重要意义

第二节 社会主义的根本任务

- 一、解放和发展社会生产力
- 二、大力发展科学技术
- 三、坚持科学发展

第三节 中国特色社会主义的发展战略

- 一、“三步走”的发展战略
- 二、全面建设小康社会
- 三、实现中华民族伟大复兴的中国梦

思考题：

- 1、怎样准确把握邓小平关于社会主义本质的科学论断？
- 2、为什么说解放和发展生产力是社会主义的根本任务？
- 3、如何理解分“三步走”基本实现社会主义现代化的发展？
- 4、党的十八大对全面建成小康社会提出了那些新要求？
- 5、如何理解实现中华民族伟大复兴的中国梦？

第七章 社会主义改革开放理论

一、教学目的和要求：

通过本章教学和讨论，了解改革的理论依据和实践基础，改革的主要内
容，正确认识改革的性质及对巩固和发展社会主义的重大意义；全面把握对外
开放理论的基本内容和客观依据，对外开放的基本形式、原则和格局，明确不
断提高对外开放水平和加强国际交流与合作的意义。

二、教学重点和难点：

- 1、改革开放是发展中国特色社会主义的必由之路
- 2、全面深化改革
- 3、扩大对外开放

三、教学方法和手段：

运用多媒体技术，以教师讲授为主，辅之以课堂讨论、提问等。

四、教学内容：

第一节 改革开放是发展中国特色社会主义的必由之路

- 一、决定当代中国命运的关键抉择
- 二、社会主义制度的自我完善和发展

第二节 全面深化改革

- 一、全面深化改革的总目标
- 二、坚持改革的正确方向
- 三、正确处理全面深化改革的重大关系

第三节 扩大对外开放

- 一、对外开放是一项基本国策
- 二、实施互利共赢的开放战略

三、全面提高对外开放水平

思考题：

- 1、为什么说改革开放是发展中国特色社会主义的必由之路？
- 2、如何理解全面深化改革的总目标？
- 3、为什么必须坚持改革的正确方向？
- 4、如何全面提高对外开放水平？

第八章 建设中国特色社会主义社会主义总布局

一、教学目的和要求：

通过本章教学，帮助学生掌握社会主义经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和生态文明建设是中国特色社会主义事业“五位一体”的总布局。使学生认识到在中国特色社会主义的建设中，整个社会的发展和经济、政治、文化、社会、生态文明的发展是相互依赖的。理解“五位一体”的总布局是把握了中国特色社会主义建设的基本领域，抓住了全面建成小康社会的决定性方面，是一个相辅相成的有机整体。

二、教学重点和难点：

- 1、建设中国特色社会主义经济
- 2、建设中国特色社会主义政治
- 3、建设中国特色社会主义文化
- 4、建设社会主义和谐社会
- 5、建设社会主义生态文明

三、教学的方法和手段：

课堂讲授、学生讨论

四、教学内容：

第一节 建设中国特色社会主义经济

- 一、社会主义市场经济理论和经济体制改革
- 二、社会主义初级阶段的基本经济制度
- 三、社会主义初级阶段的分配制度

四、把握经济发展新常态

第二节 建设中国特色社会主义政治

- 一、坚持走中国特色社会主义政治发展道路
- 二、发展社会主义民主
- 三、全面依法治国
- 四、推进政治体制改革

第三节 建设中国特色社会主义文化

- 一、坚持走中国特色社会主义文化发展道路
- 二、弘扬社会主义核心价值体系和核心价值观
- 三、建设社会主义文化强国

第四节 建设社会主义和谐社会

- 一、社会和谐是中国特色社会主义的本质属性
- 二、保障和改善民生
- 三、创新社会治理体系

第五节 建设社会主义生态文明

- 一、树立社会主义生态文明新理念
- 二、坚持节约资源和保护环境的基本国策
- 三、完善生态文明制度体系

思考题：

- 1、建设中国特色社会主义总布局的形成有何重要的理论意义和现实意义？
社会主义初级阶段基本经济制度的确立，在社会主义所有制理论上实现了哪些重大的突破和创新？
- 3、如何正确理解坚持党的领导、人民当家作主和依法治国的有机统一？
- 4、如何培育和践行社会主义核心价值观？
- 5、怎样理解中国特色社会主义文化建设的根本任务和主要内容？
- 6、如何进一步做好保障和改善民生的工作？
- 7、怎样理解大力推进生态文明建设的重要意义？

第九章 实现祖国完全统一的理论

一、教学目的和要求：

通过本章的教学，使学生认清实现祖国完全统一是中华民族的根本利益之所在，学习我们党关于实现祖国统一的基本立场、战略策略和方针政策；把握“和平统一、一国两制”构想形成的确立过程、基本内容和重要意义，了解“一国两制”科学构想在香港、澳门的成功实践及其对解决台湾问题的重大推动作用；了解台湾问题、实现祖国完全统一的极端重要性，学习掌握“和平统一、一国两制”构想在新形势下的坚持和发展。

二、重点和难点：

- 1、实现祖国完全统一是中华民族的根本利益
- 2、“和平统一、一国两制”的科学构想及其实践

三、教学方法和手段：

讲授为主、多媒体教学、课堂讨论

四、教学内容：

第一节 实现祖国完全统一是中华民族的根本利益

- 一、维护国家统一是中华民族优良传统
- 二、实现祖国完全统一是中华民族伟大复兴的历史任务
- 三、实现祖国完全统一是中国人民不可动摇的坚强意志

第二节 “和平统一、一国两制”的科学构想及其实践

- 一、“和平统一、一国两制”构想的形成和发展
- 二、“和平统一、一国两制”构想的基本内容和重要意义
- 三、“一国两制”构想在香港、澳门的成功实践
- 四、新形势下对台湾工作方针

复习思考题：

- 1、如何理解实现祖国完全统一是中华民族的根本利益？
- 2、“和平统一、一国两制”构想是如何形成和发展的？
- 3、新形势下如何努力推动两岸关系的和平发展？

第十章 中国特色社会主义外交和国际战略

一、教学目的和要求:

使学生了解中国特色社会主义外交和国际战略理论形成的依据和过程,了解国际形势在政治多极化和经济全球化趋势中的曲折发展,了解中国坚持走和平发展的道路,了解中国坚持独立自主的和平外交政策、互利共赢的开放战略。通过学习本章内容,使学生全面认识当前国际形势的变化,准确认识我国走和平发展道路的必然性的必要性。

二、教学重点和难点:

- 1、外交和国际战略形成的依据
- 2、坚持走和平发展道路

三、教学方法:

讲授、讨论

四、教学内容:

第一节 外交和国际战略形成的依据

- 一、和平与发展是当今时代的主题
- 二、世界多极化和经济全球化趋势在曲折中发展
- 三、抓住和用好重要战略机遇期

第二节 坚持走和平发展道路

- 一、坚持走和平发展道路的根据和重要意义
- 二、坚持独立自主和平外交政策
- 三、推动建立以合作共赢为核心的新型国际关系

思考题:

- 1、如何理解和平与发展是当今时代的主题?
- 2、如何认识世界多极化和经济全球化的时代发展趋势?
- 3、中国为什么要坚持走和平发展的道路?
- 4、如何推动建立以合作共赢为核心的新型国际关系?

第十一章 建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量

一、教学目的与要求:

了解坚持共同富裕目标；深入理解工人、农民和知识分子是建设中国特色社会主义事业的根本力量，明确巩固和发展爱国统一战线和国防、军队现代化建设的意义。

二、教学重点与难点:

- 1、建设中国特色社会主义的根本目的
- 2、建设中国特色社会主义的依靠力量
- 3、巩固和发展爱国统一战线
- 4、建设巩固国防和强大军队

三、教学方法和手段: 讲授为主、多媒体教学、课堂讨论

四、教学内容:

第一节 建设中国特色社会主义的根本目的

- 一、一切为了人民
- 二、实现共同富裕
- 三、坚持经济社会发展与人的全面发展的统一

第二节 建设中国特色社会主义的依靠力量

- 一、工人、农民和知识分子是建设中国特色社会主义事业的根本力量
- 二、新的社会阶层是中国特色社会主义事业的建设者
- 三、巩固和发展全国各族人民的大团结

第三节 巩固和发展爱国统一战线

- 一、新时期爱国统一战线的内容和基本任务
- 二、加强党对统一战线的领导
- 三、全面贯彻党的民族宗教政策

第四节 建设巩固国防和强大军队

- 一、巩固国防和强大军队是国家安全的重要保障
- 二、建设一支听党指挥能打胜仗作风优良的人民军队
- 三、构建中国特色现代军事力量体系
- 四、推动军民融合深度发展

思考题

- 1、中国特色社会主义建设的根本目的是什么？
- 2、在新的历史条件下如何正确理解工人阶级是国家的领导阶级？
- 3、为什么说新的社会阶层也是中国特色社会主义事业的建设者？
- 4、为什么说新时期爱国统一战线仍然是一个重要法宝？
- 5、如何认识建设巩固国防和强大军队的重要意义？

第十二章 建设中国特色社会主义的领导核心

一、教学目的及要求

通过本章教学使学生了解中国共产党是建设中国特色社会主义事业的领导核心；立党为公、执政为民，是党的根本宗旨的体现，是党始终恪守的政治立场；充分认识以加强党的执政能力建设和先进性建设为重点、全面推进党的建设新的伟大工程的现实途径和重大意义。

二、教学重点和难点：

- 1、党的领导是社会主义现代化建设的根本保证
- 2、全面提高党的建设科学化水平
- 3、全面从严治党

三、授课方式和手段：

讲授为主、多媒体教学、课堂讨论

四、教学内容：

第一节 党的领导是社会主义现代化建设的根本保证

- 一、中国共产党的性质和宗旨
- 二、中国共产党的执政地位是历史和人民的选择
- 三、坚持党的领导必须加强和改善党的领导

第二节 全面提高党的建设科学化水平

- 一、以改革创新精神推进党的建设新的伟大工程
- 二、加强党的执政能力建设
- 三、加强党的先进性和纯洁性建设

第三节 全面从严治党

- 一、坚持党要管党、从严治党

二、坚持思想建党与制度治党相结合

三、加强组织、纪律和作风建设

四、加强廉政建设和反腐败斗争

思考题：

- 1、怎样理解党的领导是中国社会主义现代化建设的根本保证？
- 2、为什么说坚持党的领导必须加强和改善党的领导？
- 3、如何加强党的执政能力、先进性和纯洁性建设？
- 4、如何理解全面从严治党及其重大意义？

五、学时数分配表

| 章节 | 教学内容 | 课时分配 | | |
|----|-------------------|------|----|----|
| | | 讲授 | 讨论 | 总计 |
| 1 | 马克思主义中国化两大理论成果 | 8 | 1 | 9 |
| 2 | 新民主主义革命理论 | 6 | | 6 |
| 3 | 社会主义改造理论 | 4 | 1 | 4 |
| 4 | 社会主义建设道路初步探索的理论成果 | 4 | | 4 |
| 5 | 建设中国特色社会主义总依据 | 4 | | 4 |
| 6 | 社会主义本质和建设中国特色社会主义 | 6 | | 6 |
| 7 | 社会主义改革开放理论 | 6 | | 6 |
| 8 | 建设中国特色社会主义社会主义总布局 | 10 | 1 | 11 |
| 9 | 实现祖国完全统一的理论 | 4 | | 4 |
| 10 | 中国特色社会主义外交和国际战略 | 4 | | 4 |
| 11 | 建设中国特色社会主义的根本目的和依 | 8 | 1 | 9 |
| 12 | 建设中国特色社会主义的领导核心 | 4 | | 4 |
| | 其中、期末考试 | | | |
| 合 | | 68 | 4 | 72 |

六、教材与参考书

教材:

部统编教材《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》高等教育出版社，2015年修订

参考书目:

- 1、《毛泽东选集》第1—4卷，人民出版社1991年版。
- 2、《邓小平文选》第1—3卷，人民出版社1994年版。
- 3、《江泽民文选》第1—3卷，人民出版社2006年版。
- 4、《为动员一切力量把我国建设成为一个伟大的社会主义国家而奋斗——关于党在过渡时期总路线的学习和宣传提纲》，《建国以来重要文献选编》第4册，中央文献出版社1993年版。
- 5、胡锦涛：《坚持走中国特色自主创新道路 为建设创新型国家而努力奋斗》，人民出版社2006年版。
- 6、《中共中央关于完善社会主义市场经济体制若干问题的决定》，人民出版社2003年版。
- 7、《中共中央关于社会主义精神文明建设指导方针的决议》，人民出版社1986年版。
- 8、《中共中央关于加强社会主义精神文明建设若干重要问题的决议》，人民出版社1996年版。
- 9、《习近平总书记系列讲话读本》，人民出版社2016年版。
- 10、《中国共产党的九十年》，中共党史出版社2016年版。

七、考核方式:

平时成绩（40%）+期末考试成绩（60%）=综合成绩

平时成绩：考勤（10%）+课堂讨论（20%）+小论文（10%）

考试成绩：闭卷考试

制定人：蒋海蛟

审定人：蒙慧

日期：2017.3.1

大学英语（1/4）课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、课程性质、学分与学时

课程名称：大学英语（1/4）

所属专业：非外语类各专业

课程性质：公共必修课

学分：3

（二）课程简介、目标与任务

《大学英语》课程是非外语专业学生在本科教育阶段必修的公共基础课程，是高等学校人文教育的一部分，兼有工具性和人文性双重性质。本课程是基础教育阶段英语教学的提升和拓展，主要目的是在高中英语教学的基础上进一步提高学生英语听、说、读、写、译的能力，培养学生的英语应用能力，增强跨文化交际意识和交际能力，同时发展自主学习能力，提高综合文化素养，使他们在生活、学习、社会交往和未来工作中能够有效地使用英语，满足国家、社会、学校和个人发展的需要。

《大学英语》（1/4）课程的教学目标是使学生能够基本满足日常生活的信息交流的需要；能够基本正确地运用英语语音、词汇、语法等语言知识，在高中阶段应掌握的词汇基础上增加约 1,000 个单词，其中 200 个单词为与专业学习或未来工作相关的词汇；能够就熟悉的主题或话题进行简单的口头和书面交流；能够使用有限的学习策略。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

《大学英语》（1/4）是针对兰州大学入学英语分级为一级的非外语专业学生的英语学习需求而开设的课程。作为非外语专业本科生入校后第一学期的公共基础课程之一，本课程具有从中学英语课程向大学英语课程过渡和转变的重要衔接作用，要求学生在高考中成绩合格，具备一定的词汇量、语法知识及交

际能力。学生在完成大学英语第一阶段的学习之后，能够逐渐适应大学英语的教学模式和要求，并开始学会独立学习，减少对教师的依赖程度。本课程后续课程为《大学英语》（2/4）、《大学英语》（3/4）和《大学英语》（4/4）。课程体系呈阶梯式分布，学生的英语听说读写译等各项技能将逐步提高。

（四）教材与主要参考书

本课程课堂教学依据学生入校不同年份交替使用以下两种教材：

文秋芳，金立贤：《新标准大学英语》（综合教程第一册），北京：外语教学与研究出版社，2009年。

李荫华：《全新版大学英语》（综合教程第一册），上海：上海外语教育出版社，2010年。

主要参考文献：

教育部高等教育司：《大学英语教学指南》，上海：上海交通大学出版社，2016年。

二、课程内容与安排

《新标准大学英语》（综合教程第一册）教学内容如下：

Unit 1 Starting Out

Active Reading (1) : Diary of a Fresher

Active Reading (2) : Extract from *Tis: A Memoir*

Unit 2 Food, Glorious Food!

Active Reading (1) : The First Oyster

Active Reading (2) : Chocolate

Unit 3 Learning to Think

Active Reading (1) : Thinking for Yourself

Active Reading (2) : Hone Your Study Skills!

Unit 4 Person to Person

Active Reading (1) : No Network: Can We Live without Our Mobile Phones?

Active Reading (2) : Thank You for Inviting Us, When Can We Leave?

Unit 5 All You Need Is Love

Active Reading (1) : Extract from *Wuthering Heights*

Active Reading (2) : Poems: A marriage; Valentine; He Wishes for the Cloths of Heaven

Unit 6 Shop till You Drop!

Active Reading (1) : Retail Therapy to Shopaholism?

Active Reading (2) : How to Shop with Your Boyfriend

Unit 7 Family Affairs

Active Reading (1) : The Pickle Jar

Active Reading (2) : Relative values: Venus and Serena Williams, Sisters and Tennis Legends

Unit 8 Arrivals and Departures

Active Reading (1) : The Armchair Traveller

Active Reading (2) : Duelling by Folk Dance

Unit 9 Body and Mind

Active Reading (1) : Quitters Are Winners, Bulldogs Are Losers

Active Reading (2) : Walk Your Way to Health

Unit 10 Environmental Matters

Active Reading (1) : Green Fatigue

Active Reading (2) : The Eden Project

《全新版大学英语》（综合教程第一册）教学内容如下：

Unit 1 Growing up

Text A: Writing for Myself

Text B: The Scholarship Jacket

Unit 2 Friendship

Text A: All the Cabbie Had Was a Letter

Text B: Never Let a Friend Down

Unit 3 Understanding Science

Text A: Public Attitudes Toward Science

Text B: How to Make Sense out of Science

Unit 4 The American Dream

Text A: Tony Trivisonno's American Dream

Text B: With His Own Two Hands

Unit 5 Work to Live or Live to Work

Text A: The Company Man

Text B: You Might Be a Workaholic

Unit 6 Romance

Text A: A Valentine Story

Text B: The Wallet

Unit 7 Animal Intelligence

Text A: What Animals Really Think

Text B: Do Animals Fall in Love

Unit 8 Educational Problems

Text A: Fable of the Lazy Teenager

Text B: Ditch the Calculator

(一) 教学方法、学时分配与考核方式

(1) 教学方法

本课程将课堂教学和学生自主学习相结合，以任务型教学方法和交际法等为主要教学手段，辅以多媒体和网络自主学习，以学生为中心，积极引导参与小组讨论、角色扮演等课堂活动，体现以教师为主导、以学生为主体的教学理念，形成以教师引导和启发、学生积极主动参与为主要特征的教学形态。在教学中，教师围绕单元主题设计学习任务，引导学生根据课文内容完成每一个具体任务，在任务完成过程中培养学生的语言知识和交际能力；引导学生针对单元主题主动发现事件发展的起因和事物内部的联系，从中找出规律，形成自己的观点和看法，实现研讨式学习；引导学生通过网络学习等实现自主学习。

(2) 学时分配

本课程教学时间通常为 18 个教学周，每周平均 3 学时，每学期总共 54 学时。课程原则上每单元授课大约 6 课时，期末总复习大约 2-4 学时。学时安排可根据具体情况适当调整，实际每学期完成大约 7 个单元内容的教学，教材其余内容为自主学习。第 19 周或 20 周进行期末考试。

(二) 主要内容及基本要求

(1) 主要内容

本课程课堂教学主要讲授每单元的第一篇文章，分为课文阅读前热身语言活动、课文精讲、课后练习与作业等。热身活动通过英文歌曲、相关背景知识和对某些专有名词、专业术语的介绍引发学生兴趣，引导学生进入本单元的主题；课文精讲包括课文分析，帮助学生把握课文的整体结构和风格特点，讲解语言点等，并通过判断正误、回答问题、小组讨论、集体讨论、课堂陈述、演讲、辩论等多种形式的口语活动使学生进一步加深对课文的理解，提高对语言知识的实际应用能力；课后练习与巩固包括对课文知识点的巩固、复习以及针对性的写作、翻译等。

每单元第二篇文章是本单元主题的扩展和深化，主要训练学生分析问题和解决问题的能力，培养学生逻辑思维和批判性思维能力。教师根据进度灵活安排教学方式及内容，原则上要求学生课下自主学习，但也可在课堂上花少量时间进行适度讲解。

(2) 基本要求

本课程在听、说、读、写、译等方面的基本要求如下：

听力理解能力：能听懂就日常话题展开的简单英语交谈；能听懂用英语讲授的相应级别的英语课程；能运用基本的听力技巧。

口头表达能力：能就日常话题用英语进行简短但多话轮的交谈；能对一般性事件和物体进行简单的叙述或描述；能就学习或与未来工作相关的主题进行简单的讨论；能运用基本的会话技巧。

阅读理解能力：能借助词典阅读英语教材，未来工作、生活中常见的应用文及简单的专业资料，掌握中心大意，理解主要事实和有关细节；能运用基本的阅读技巧。

书面表达能力：能用英语描述个人经历、观感、情感和发生的事件等；能就一般性话题或提纲以短文的形式展开简短的讨论、解释、说明等，语言结构基本完整，中心思想明确，用词较为恰当，语意连贯。

翻译能力：能借助词典对题材熟悉、结构清晰、语言难度较低的文章进行英汉互译，译文基本准确，无重大的理解和语言表达错误。

【重点掌握】：新增积极词汇及听力和阅读的基本技巧

【掌握】：准确发音、语法结构、课文内容

【了解】：与主题相关的文化背景知识

【难点】：长句、难句的理解与翻译

（三）考核方式

本课程采取形成性评价和终结性评价相结合的考核方式。

形成性评价包括学生作业、课堂表现、出勤、随堂小测验及网络自主学习等。网络自主学习要求学生自主在线完成视听说教材内容，教师依据学生完成进度、时长、得分等进行打分。

终结性评价以期末闭卷考试方式进行，综合考察学生的听、读、写、译等技能，对课堂讲授内容的掌握以及基本语言水平。期末题型包括听力理解题、词汇语法选择题、完形填空题、翻译题和作文。课本讲授内容占期末考试内容的一定比例（30%-40%）。

总评成绩=形成性评价 40%+终结性评价 60%

形成性评价=网络自主学习 30%+其它 70%

制定人：杨莉

审定人：丁旭辉

批准人：师彦灵

日期：2009年7月15日（制定）

2017年1月15日（修订）

大学英语（2/4）课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、课程性质、学分与学时

课程名称：大学英语（2/4）

所属专业：非外语类各专业

课程性质：公共必修课

学分：3

（二）课程简介、目标与任务

《大学英语》课程是非外语专业学生在本科教育阶段必修的公共基础课程，是高等学校人文教育的一部分，兼有工具性和人文性双重性质。本课程是基础教育阶段英语教学的提升和拓展，主要目的是在高中英语教学的基础上进一步提高学生英语听、说、读、写、译的能力，培养学生的英语应用能力，增强跨文化交际意识和交际能力，同时发展自主学习能力，提高综合文化素养，使他们在生活、学习、社会交往和未来工作中能够有效地使用英语，满足国家、社会、学校和个人发展的需要。

《大学英语》（2/4）课程教学目标是在《大学英语》（1/4）课程的基础上，使学生能够基本满足学习和未来工作中与自身密切相关的信息交流的需要；能够基本正确地运用篇章结构等语言知识，在《大学英语》（1/4）课程应掌握的词汇基础上增加约 1,000 个单词，其中 200 个单词为与专业学习或未来工作相关的词汇；能够基本理解语言难度中等、涉及常见的个人和社会交流题材的口头或书面材料；能够借助网络资源、工具书或他人的帮助，对中等语言难度的信息进行处理和加工，理解主旨思想和重要细节，表达基本达意；在与来自不同文化的人交流时，能够观察到彼此之间的文化和价值观差异，并能根据交际需要运用有限的交际策略。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

《大学英语》（2/4）针对兰州大学入学英语分级为二级的学生在第一学期开设，这部分学生在高中阶段英语程度较好，高考成绩较高；或者针对入学英语分级为一级的学生在第二学期开设，这部分学生已修完《大学英语》（1/4）并达到了该课程的相应要求。本课程后续课程为《大学英语》（3/4）和《大学英语》（4/4），两门课程会进一步提高学生英语综合能力。在此基础上，学生进入大学英语选修课程学习阶段，进一步拓展专业或学术领域的英语能力。

（四）教材与主要参考书

本课程课堂教学依据学生入校不同年份交替使用以下两种教材：

文秋芳，金立贤：《新标准大学英语》（综合教程第二册），北京：外语教学与研究出版社，2009年。

李荫华：《全新版大学英语》（综合教程第二册），上海：上海外语教育出版社，2010年。

主要参考文献：

教育部高等教育司：《大学英语教学指南》，上海：上海交通大学出版社，2016年。

二、课程内容与安排

《新标准大学英语》（第二册）教学内容如下：

Unit 1 College Culture

Active Reading (1): College Just Isn't Special Any More

Active Reading (2): The Post-everything Generation

Unit 2 Mixed Feelings

Active Reading (1): How Empathy Unfolds

Active Reading (2): This Is Sandy

Unit 3 Crime Watch

Active Reading (1): Stolen Identity

Active Reading (2): By the Numbers

Unit 4 News 24/7

Active Reading (1): Making the Headlines

Active Reading (2): The Death of the Newspaper?

Unit 5 The World at War

Active Reading (1): Catch 22

Active Reading (2): The Story of Anne Frank's Diary

Unit 6 Sporting Life

Active Reading (1): My Dream Comes True

Active Reading (2): Blowing the Whistle on Soccer

Unit 7 Animal Planet

Active Reading (1): Protection

Text II: Are Animals Smarter than We Think?

Unit 8 Time Off

Active Reading (1): Painting as a Pastime

Active Reading (2): Leisure Inactivities – or How to Relax and Do Nothing

Unit 9 Have You Got What It Takes?

Active Reading (1): Are You the Right Person for the Job?

Active Reading (2): Volunteer for Peace

Unit 10 Science Fact or Science Fiction?

Active Reading (1): Travelling through Time

Active Reading (2): Science: Fact or Fiction?

《全新版大学英语》（综合教程第二册）教学内容如下：

Unit 1 Ways of Learning

Text A: Learning, Chinese Style

Text B: Children and Money

Unit 2 Values

Text A: A Life Full of Riches

Text B: The Richest Man in America, Down Home

Unit 3 The Generation Gap

Text A: Father Knows Better

Text B: Text Generation Gap: U R 2 Old

Unit 4 The Virtual World

Text A: A Virtual Life

Text B: Mother's Mad about the Internuts

Unit 5 Overcoming Obstacles

Text A: True Height

Text B: Fourteen Steps

Unit 6 Women, Half the Sky

Text A: A Woman Can Learn Anything a Man Can

Text B: Beginning Anew

Unit 7 Learning about English

Text A: The Glorious Messiness of English

Text B: The Role of English in the 21st Century

Unit 8 Protecting Our Environment

Text A: A Fable for Tomorrow

Text B: Excerpts from Silent Spring

(一) 教学方法、学时分配与考核方式

(1) 教学方法

本课程将课堂教学和学生自主学习相结合，以任务型教学方法和交际法等为主要教学手段，辅以多媒体和网络自主学习，以学生为中心，积极引导學生参与小组讨论、角色扮演等课堂活动，体现以教师为主导、以学生为主体的教学理念，形成以教师引导和启发、学生积极主动参与为主要特征的教学形态。在教学中，教师围绕单元主题设计学习任务，引导学生根据课文内容完成每一个具体任务，在任务完成过程中培养学生的语言知识和交际能力；引导学生针对单元主题主动发现事件发展的起因和事物内部的联系，从中找出规律，形成自己的观点和看法，实现研讨式学习；引导学生通过网络学习等实现自主学习。

(2) 学时分配

本课程教学时间通常为 18 个教学周，每周平均 3 学时，每学期总共 54 学时。课程原则上每单元授课大约 6 课时，期末总复习大约 2-4 学时。学时安排可根据具体情况适当调整，实际每学期完成大约 7 个单元内容的教学，教材其余内容为自主学习。第 19 周或 20 周进行期末考试。

(二) 主要内容及基本要求

(1) 主要内容

本课程课堂教学主要讲授每单元的第一篇文章，分为课文阅读前热身语言活动、课文精讲、课后练习与作业等。热身活动通过英文歌曲、相关背景知识和对某些专有名词、专业术语的介绍引发学生兴趣，引导学生进入本单元的主题；课文精讲包括课文分析，帮助学生把握课文的整体结构和风格特点，讲解语言点等，并通过判断正误、回答问题、小组讨论、集体讨论、课堂陈述、演讲、辩论等多种形式的口语活动使学生进一步加深对课文的理解，提高对语言知识的实际应用能力；课后练习与巩固包括对课文知识点的巩固、复习以及针对性的写作、翻译等。

每单元第二篇文章是本单元主题的扩展和深化，主要训练学生分析问题和解决问题的能力，培养学生逻辑思维和批判性思维能力。教师根据进度灵活安排教学方式及内容，原则上要求学生课下自主学习，但也可在课堂上花少量时间进行适度讲解。

(2) 基本要求

本课程在《大学英语》(1/4)的基本要求基础上，要求学生在听、说、读、写、译等方面具有以下能力：

听力理解能力：能基本听懂语速较慢的音、视频材料和题材熟悉的讲座，掌握中心大意，抓住要点；能听懂用英语讲授的相应级别的英语课程。

口头表达能力：经准备后能就所熟悉的话题作简短发言；能就学习或与未来工作相关的主题进行简单的讨论。语言表达结构比较清楚，语音、语调、语法等基本符合交际规范。

阅读理解能力：能基本读懂题材熟悉、语言难度中等的英语报刊文章和其他英语材料；能根据阅读目的的不同和阅读材料的难易，适当调整阅读速度和方法。

书面表达能力：能运用基本的写作技巧。

翻译能力：能有限地运用翻译技巧。

【重点掌握】：新单词和短语、写作基本技巧

【掌握】：重点短语和语法结构、课文内容

【了解】：与主题相关的背景知识

【难点】：长句、难句的理解与翻译，词汇的句法功能

（三）考核方式

本课程采取形成性评价和终结性评价相结合的考核方式。

形成性评价包括学生作业、课堂表现、出勤、随堂小测验及网络自主学习等。网络自主学习要求学生自主在线完成视听说教材内容，教师依据学生完成进度、时长、得分等进行打分。

终结性评价以期末闭卷考试方式进行，综合考察学生的听、读、写、译等技能，对课堂讲授内容的掌握以及基本语言水平。期末题型包括听力理解题、词汇语法选择题、完形填空题、翻译题和作文。课本讲授内容占期末考试内容的一定比例（30%-40%）。

总评成绩=形成性评价 40%+终结性评价 60%

形成性评价=网络自主学习 30%+其它 70%

制定人：龙凤霞

审定人：丁旭辉

批准人：师彦灵

日期：2009年7月15日(制定)

2017年1月15日(修订)

《大学英语（3/4）》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、课程性质、学分与学时

课程名称：大学英语（3/4）

所属专业：非外语类各专业

课程性质：公共必修课

学分：3

（二）课程简介、目标与任务

《大学英语》课程是非外语专业学生在本科教育阶段必修的公共基础课程，是高等学校人文教育的一部分，兼有工具性和人文性双重性质。本课程是基础教育阶段英语教学的提升和拓展，主要目的是在高中英语教学的基础上进一步提高学生英语听、说、读、写、译的能力，培养学生的英语应用能力，增强跨文化交际意识和交际能力，同时发展自主学习能力，提高综合文化素养，使他们在生活、学习、社会交往和未来工作中能够有效地使用英语，满足国家、社会、学校和个人发展的需要。

《大学英语》（3/4）课程教学目标是使学生能够在日常生活、学习和未来工作中就熟悉的话题使用英语进行较为独立的交流；能够比较熟练地运用英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识，在《大学英语》（2/4）应掌握的词汇基础上增加约 1,000 个单词，其中 200 个单词为与专业学习或未来工作相关的词汇；能够较好地理解语言难度中等、内容熟悉或与本人所学专业相关的口头或书面材料；理解材料内部的逻辑关系、篇章结构和隐含意义；能够以口头和书面形式较清楚地描述事件、物品，陈述道理或计划，表达意愿等；能够就较熟悉的主题或话题进行较为自如的口头和书面交流；能够较好地使用学习策略；在与来自不同文化的人交流时，能够较好地处理与对方在文化和价值观等方面的不同，并能根据交际需要较好地使用交际策略。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

《大学英语》(3/4)针对兰州大学入学英语分级为三级的学生在第一学期开设,这部分学生高中阶段英语程度良好,高考成绩高,对英语学习需求较多;或针对入学英语分级为二级的学生在第二学期开设,这部分学生已修完《大学英语》(2/4)并达到了该课程的相应要求;或针对入学英语分级为一级的学生在第三学期开设,这部分学生已修完《大学英语》(1/4)和《大学英语》(2/4)并达到了这两门课程的相应要求。本课程后续课程为《大学英语》(4/4),该课程会进一步提高学生英语综合能力。在此基础上,学生进入大学英语选修课程学习阶段,进一步拓展专业或学术领域的英语能力。

(四) 教材与主要参考书

本课程课堂教学依据学生入校不同年份交替使用以下两种教材:

文秋芳,金立贤:《新标准大学英语》(综合教程第三册),北京:外语教学与研究出版社,2009年。

李荫华:《全新版大学英语》(综合教程第三册),上海:上海外语教育出版社,2010年。

主要参考文献:

教育部高等教育司:《大学英语教学指南》,上海:上海交通大学出版社,2016年。

二、课程内容与安排

《新标准大学英语》(综合教程第三册)教学内容如下:

Unit 1 Discovering Yourself

Active Reading (1): Catching Crabs

Active Reading (2): We Are All Dying

Unit 2 Childhood Memories

Active Reading (1): Superman

Active Reading (2): Cultural Childhoods

Unit 3 Art for Art's Sake

Active Reading (1): How We Listen

Active Reading (2): The Mystery of Girl with a Pearl Earring

Unit 4 Changing Times

Active Reading (1): Work in Corporate America

Active Reading (2): Our Supposedly Exciting Times Are Really Rather Dull

Unit 5 A Place in Society

Active Reading (1): Dinner at Joanne's

Active Reading (2): I, We, They

Unit 6 Streets Full of Heroes

Active Reading (1): Last Man Down: the Fireman's Story

Active Reading (2): Eleanor Roosevelt: First Lady of the World

Unit 7 The Secret Life of Science

Active Reading (1): Can Bad Luck Be Explained?

Active Reading (2): The Diva Within

Unit 8 High Days and Holidays

Active Reading (1): International Women's Day

Active Reading (2): Chinese or Western, It's a Time to Relax

Unit 9 What's in a Name?

Active Reading (1): What's in a Name?

Active Reading (2): Calling Your Kid Noah or Coke—How Wet Is That?

Unit 10 Tales Ancient and Modern

Active Reading (1): Urban Myths or Urban Legends?

Active Reading (2): Echo and Narcissus

《全新版大学英语》（综合教程第三册）教学内容如下：

Unit 1 Change in the Way We Live

Text A: Mr. Doherty Builds His Dream Life

Text B: American Family Life: The Changing Picture

Unit 2 Civil-rights Heroes

Text A: The Freedom Givers

Text B: The Dream, the Stars and Dr. King

Unit 3 Security

Text A: The Land of the Lock

Text B: Why I Bought a Gun

Unit 4 Imagination and Creativity

Text A: The Watery Place

Text B: Is There Life on Planets Circling Other Stars?

Unit 5 Giving Thanks

Text A: Writing Three Thank-You Letters

Text B: Where Is Home?

Unit 6 The Human Touch

Text A: The Last Leaf

Text B: Thank You, Ma'm

Unit 7 Making a Living

Text A: Life of a Salesman

Text B: Bricklayer's Boy

Unit 8 Cloning

Text A: A Clone Is Born

Text B: Second Thoughts on Cloning

(一) 教学方法、学时分配与考核方式

(1) 教学方法

《大学英语》课程将课堂教学和学生自主学习相结合，以任务型教学方法和交际法等为主要教学手段，辅以多媒体和网络自主学习，以学生为中心，积极引导参与小组讨论、角色扮演等课堂活动，体现以教师为主导、以学生为主体的教学理念，形成以教师引导和启发、学生积极主动参与为主要特征的教学形态。在教学中，教师围绕单元主题设计学习任务，引导学生根据课文内容完成每一个具体任务，在任务完成过程中培养学生的语言知识和交际能力；

引导学生针对单元主题主动发现事件发展的起因和事物内部的联系，从中找出规律，形成自己的观点和看法，实现研讨式学习；引导学生通过网络学习等实现自主学习。

(2) 学时分配

本课程教学时间通常为 18 个教学周，每周平均 3 学时，每学期总共 54 学时。课程原则上每单元授课大约 6 课时，期末总复习大约 2-4 学时。学时安排可根据具体情况适当调整，实际每学期完成大约 7 个单元内容的教学，教材其余内容为自主学习。第 19 周或 20 周进行期末考试。

(二) 主要内容及基本要求

(1) 主要内容

本课程课堂教学主要讲授每单元的第一篇文章，分为课文阅读前热身语言活动、课文精讲、课后练习与作业等。热身活动通过英文歌曲、相关背景知识和对某些专有名词、专业术语的介绍引发学生兴趣，引导学生进入本单元的主题；课文精讲包括课文分析，帮助学生把握课文的整体结构和风格特点，讲解语言点等，并通过判断正误、回答问题、小组讨论、集体讨论、课堂陈述、演讲、辩论等多种形式的口语活动使学生进一步加深对课文的理解，提高对语言知识的实际应用能力；课后练习与巩固包括对课文知识点的巩固、复习以及针对性的写作、翻译等。

每单元第二篇文章是本单元主题的扩展和深化，主要训练学生分析问题和解决问题的能力，培养学生逻辑思维和批判性思维能力。教师根据进度灵活安排教学方式及内容，原则上要求学生课下自主学习，但也可在课堂上花少量时间进行适度讲解。

(2) 基本要求

本课程要求学生在听、说、读、写、译等方面具有以下能力：

听力理解能力：能听懂一般日常英语谈话和公告；能基本听懂题材熟悉、篇幅较长、语速中等的英语广播、电视节目和其他音视频材料，掌握中心大意，

抓住要点和相关细节；能基本听懂用英语讲授的专业课程或与未来工作岗位、工作任务、产品等相关的口头介绍；能较好地运用听力技巧。

口头表达能力：能用英语就一般性话题进行比较流利的会话；能较好地表达个人意见、情感、观点等；能陈述事实、理由和描述事件或物品等；能就熟悉的观点、概念、理论等进行阐述、解释、比较、总结等。语言组织结构清晰，语音、语调基本正确；能较好地运用口头表达与交流技巧。

阅读理解能力：能基本读懂公开发表的英语报刊上一般性题材的文章；能阅读与所学专业相关的综述性文献，或与未来工作相关的说明书、操作手册等材料，理解中心大意、关键信息、文章的篇章结构和隐含意义等；能较好地运用快速阅读技巧阅读篇幅较长、难度中等的材料；能较好地运用常用的阅读策略。

书面表达能力：能用英语就一般性的主题表达个人观点；能撰写所学专业论文的英文摘要和英语小论文；能描述各种图表；能用英语对未来所从事工作或岗位职能、业务、产品等进行简要的书面介绍，语言表达内容完整，观点明确，条理清楚，语句通顺；能较好地运用常用的书面表达与交流技巧。

翻译能力：能摘译题材熟悉，以及与所学专业或未来所从事工作岗位相关，语言难度一般的文献资料；能借助词典翻译体裁较为正式，题材熟悉的文章。理解正确，译文基本达意，语言表达清晰；能运用较常用的翻译技巧。

【重点掌握】：词汇、语法结构、篇章结构

【掌握】：听、说、读、写、译的基本技能，课文内容

【了解】：与主题相关的背景知识、跨文化交际技巧

【难点】：语篇分析能力、语言结构组织能力

（三）考核方式

本课程采取形成性评价和终结性评价相结合的考核方式。

形成性评价包括学生作业、课堂表现、出勤、随堂小测验及网络自主学习等。网络自主学习要求学生自主在线完成视听说教材内容，教师依据学生完成进度、时长、得分等进行打分。

终结性评价以期末闭卷考试方式进行，综合考察学生的听、读、写、译等技能，对课堂讲授内容的掌握以及基本语言水平。期末题型包括听力理解题、词汇语法选择题、完形填空题、翻译题和作文。课本讲授内容占期末考试内容的一定比例（30%-40%）。

总评成绩=形成性评价 40%+终结性评价 60%

形成性评价=网络自主学习 30%+其它 70%

制定人：成雨珊

审定人：丁旭辉

批准人：师彦灵

日期：2009年7月15日(制定)

2017年1月15日(修订)

《大学英语（4/4）》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、课程性质、学分与学时

课程名称：大学英语（4/4）

所属专业：非外语类各专业

课程性质：公共必修课

学分：3

（二）课程简介、目标与任务

《大学英语》课程是非外语专业学生在本科教育阶段必修的公共基础课程，是高等学校人文教育的一部分，兼有工具性和人文性双重性质。本课程是基础教育阶段英语教学的提升和拓展，主要目的是在高中英语教学的基础上进一步提高学生英语听、说、读、写、译的能力，培养学生的英语应用能力，增强跨文化交际意识和交际能力，同时发展自主学习能力，提高综合文化素养，使他们在生活、学习、社会交往和未来工作中能够有效地使用英语，满足国家、社会、学校和个人发展的需要。

《大学英语》（4/4）课程教学目标是使学生能够在日常生活、学习和未来工作等诸多领域中使用英语进行有效的交流；能够有效地运用有关篇章、语用等知识；能够较好地理解有一定语言难度、内容较为熟悉或与本人专业相关的口头或书面材料；能够对不同来源的信息进行综合、对比、分析，并得出自己的结论或形成自己的认识；能够就较为广泛的主题，包括大众关心的和专业领域的主题进行较为流利的口头和书面交流，语言符合规范；能够以口头和书面形式阐明具有一定复杂性的道理或理论；能够通过说理使他人接受新的观点或形成新的认识；能够恰当地使用学习策略；在与来自不同文化的人交流时，能够处理好与对方在文化和价值观等方面的不同，并能根据交际情景、场合和对象的不同，恰当地使用交际策略。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

《大学英语》（4/4）针对兰州大学入学英语分级为三级的学生在第二学期开设，这部分学生高中阶段英语程度良好，高考成绩高，对英语学习需求较多，并已完成《大学英语》（3/4）的学习；或针对入学英语分级为二级的学生在第三学期开设，这部分学生已修完《大学英语》（2/4）和《大学英语》（3/4）并达到了该课程的相应要求；或针对入学英语分级为一级的学生在第四学期开设，这部分学生已修完《大学英语》（1/4）、《大学英语》（2/4）和《大学英语》（3/4）并达到了这三门课程的相应要求。修完本课程的入学英语分级为二级和三级的学生将进入选修类课程学习阶段，他们在专业或学术领域的英语能力将得到进一步提高。

（四）教材与主要参考书

本课程课堂教学依据学生入校不同年份交替使用以下两种教材：

文秋芳，金立贤：《新标准大学英语》（综合教程第四册），北京：外语教学与研究出版社，2009年。

李荫华：《全新版大学英语》（综合教程第四册），上海：上海外语教育出版社，2010年。

主要参考文献：

教育部高等教育司：《大学英语教学指南》，上海：上海交通大学出版社，2016年。

二、课程内容与安排

《新标准大学英语》（综合教程第四册）教学内容如下：

Unit 1 Nine to Five

Active Reading (1): Looking for a Job after University? First, Get off the Sofa

Active Reading (2): If You Ask Me

Unit 2 A Good Read

Active Reading (1): Danger! Books May Change Your Life

Active Reading (2): They Were Alive and They Spoke to ME

Unit 3 Fashion Statements

Active Reading (1): Fifty Years of Fashion

Text II: Eco-jewellery: Sea Glass

Unit 4 Money Talks

Active Reading (1): The Credit Card Trap

Active Reading (2): The Key to Wedded Bliss? Money Matters

Unit 5 Gender Studies

Active Reading (1): Sex Differences in English Gossip Rules

Active Reading (2): Marked: Women in the Workplace

Unit 6 All in the Past

Active Reading (1): Winston Churchill

Active Reading (2): The Historian and His Facts

Unit 7 No Place Like Home

Active Reading (1): Golden Memories

Active Reading (2): Home Thoughts

Unit 8 Architecture: Frozen Music

Active Reading (1): The Eiffel Tower

Active Reading (2): The Meaning of Architecture

Unit 9 Words of Wisdom

Active Reading (1): Lessons to be Learnt

Active Reading (2): The Oddest English Spellings, or, the Future of Spelling Reform

Unit 10 The Human Spirit

Active Reading (1): Longitude

Active Reading (2): The Storm

《全新版大学英语》（综合教程第四册）教学内容如下：

Unit 1 Fighting with the Forces of Nature

Text A: The Icy Defender

Text B: The Normandy Landings

Unit 2 Smart Cars

Text A: Smart Cars

Text B: Intelligent Vehicles

Unit 3 Job Interview

Text A: Get the Job You Want

Text B: A Mortal Flower

Unit 4 Globalization

Text A: In Search of Davos Man

Text B: Globalization, Alive and Well

Unit 5 Never Judge by Appearance

Text A: A Friend in Need

Text B: Nameless Faces

Unit 6 The Pace of Life

Text A: Old Father Time Becomes a Terror

Text B: Life in the Fast Lane

Unit 7 The 9/11 Terrorist Attacks

Text A: Snapshots of New York's Mood after 9/11

Text B: Reflections on 9/11

Unit 8 Go Traveling

Text A: In the Jungle

Text B: Travel with Sandy

(一) 教学方法、学时分配与考核方式

(1) 教学方法

本课程将课堂教学和学生自主学习相结合，以任务型教学方法和交际法等为主要教学手段，辅以多媒体和网络自主学习，以学生为中心，积极引导学生参与小组讨论、角色扮演等课堂活动，体现以教师为主导、以学生为主体的教

学理念，形成以教师引导和启发、学生积极主动参与为主要特征的教学形态。在教学中，教师围绕单元主题设计学习任务，引导学生根据课文内容完成每一个具体任务，在任务完成过程中培养学生的语言知识和交际能力；引导学生针对单元主题主动发现事件发展的起因和事物内部的联系，从中找出规律，形成自己的观点和看法，实现研讨式学习；引导学生通过网络学习等实现自主学习。

(2) 学时分配

本课程教学时间通常为 18 个教学周，每周平均 3 学时，每学期总共 54 学时。课程原则上每单元授课大约 6 课时，期末总复习大约 2-4 学时。学时安排可根据具体情况适当调整，实际每学期完成大约 7 个单元内容的教学，教材其余内容为自主学习。第 19 周或 20 周进行期末考试。

(二) 主要内容及基本要求

(1) 主要内容

本课程课堂教学主要讲授每单元的第一篇文章，分为课文阅读前热身语言活动、课文精讲、课后练习与作业等。热身活动通过英文歌曲、相关背景知识和对某些专有名词、专业术语的介绍引发学生兴趣，引导学生进入本单元的主题；课文精讲包括课文分析，帮助学生把握课文的整体结构和风格特点，讲解语言点等，并通过判断正误、回答问题、小组讨论、集体讨论、课堂陈述、演讲、辩论等多种形式的口语活动使学生进一步加深对课文的理解，提高对语言知识的实际应用能力；课后练习与巩固包括对课文知识点的巩固、复习以及针对性的写作、翻译等。

每单元第二篇文章是本单元主题的扩展和深化，主要训练学生分析问题和解决问题的能力，培养学生逻辑思维和批判性思维能力。教师根据进度灵活安排教学方式及内容，原则上要求学生课下自主学习，但也可在课堂上花少量时间进行适度讲解。

(2) 基本要求

本课程要求学生在听、说、读、写、译等方面具有以下能力：

听力理解能力：能听懂英语广播电视节目和主题广泛、题材较为熟悉、语速正常的谈话，掌握中心大意，抓住要点和主要信息；能基本听懂用英语讲授的专业课程、英语讲座和与工作相关的演讲、会谈等；能恰当地运用听力技巧。

口头表达能力：能用英语较为流利、准确地就通用领域或专业领域里一些常见话题进行对话或讨论；能用简练的语言概括篇幅较长、有一定语言难度的文本或讲话；能在国际会议和专业交流中宣读论文并参加讨论；能参与商务谈判、产品宣传等活动；能恰当地运用口语表达和交流技巧。

阅读理解能力：能读懂有一定难度的文章，理解主旨大意及细节；能比较顺利地阅读公开发表的英语报刊上的文章，以及与所学专业相关的英语文献和资料，较好地理解其中的逻辑结构和隐含意义等；能对不同阅读材料的内容进行综合分析，形成自己的理解和认识；能恰当地运用阅读技巧。

书面表达能力：能以书面英语形式比较自如地表达个人的观点；能就广泛的社会、文化主题写出有一定思想深度的说明文和议论文，就专业话题撰写简短报告或论文，思想表达清楚，内容丰富，文章结构清晰，逻辑性较强；能对从不同来源获得的信息进行归纳，写出大纲、总结或摘要，并重现其中的论述和理由；能以适当的格式和文体撰写商务信函、简讯、备忘录等；能恰当地运用写作技巧。

翻译能力：能翻译较为正式的议论性或不同话题的口头或书面材料，能借助词典翻译有一定深度的介绍中外国情或文化的文字资料，译文内容准确，基本无错译、漏译，文字基本通顺达意，语言表达错误较少；能借助词典翻译所学专业或所从事职业的文献资料，对原文理解准确，译文语言通顺，结构清晰，基本满足专业研究和业务工作的需要；能恰当地运用翻译技巧。

【重点掌握】：词汇、语法结构、写作、翻译技巧

【掌握】：课文内容、常见词汇的翻译

【了解】：与主题相关的背景知识

【难点】：口语表达、书面表达具有较强的逻辑性和一定深度

(三) 考核方式

本课程采取形成性评价和终结性评价相结合的考核方式。

形成性评价包括学生作业、课堂表现、出勤、随堂小测验及网络自主学习等。网络自主学习要求学生自主在线完成视听说教材内容，教师依据学生完成进度、时长、得分等进行打分。

终结性评价以期末闭卷考试方式进行，综合考察学生的听、读、写、译等技能，对课堂讲授内容的掌握以及基本语言水平。期末题型包括听力理解题、词汇语法选择题、完形填空题、翻译题和作文。课本讲授内容占期末考试内容的一定比例（30%-40%）。

总评成绩=形成性评价 40%+终结性评价 60%

形成性评价=网络自主学习 30%+其它 70%

制定人：张水云

审定人：丁旭辉

批准人：师彦灵

日期：2009年7月15日(制定)

2017年1月15日(修订)

《科学技术史-丝绸之路上的科技与文化》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：科学技术史-丝绸之路上的科技与文化

课程性质：通识课程

学 分：2

开课学期：2

先修课程：

(二) 课程简介、目的及任务：

这是一门面向文、理、工、农、医所有学科大学生的通识课程，对提高大学生的科学思维、文化思想以及重新认识今天的丝绸之路都是极有帮助、极有价值的，并以此提高兰州大学的核心竞争力和在全国高校的影响力。本课程最初是由相关的科普讲座《华夏童年的记忆》、《河西走廊的科技与文化》等构成的。这门课 2016 年 9 月已被列为兰州大学萃英学院文理通识课程，2017 年 9 月将会成为兰州大学本科大一的通识课程（全部采用 MOOC 平台上课）。这门课程的教材及教学模式，将集中现有所有新技术来呈现一种新业态，引领教育思想、教学模式和教学方法的改革与创新！2015 年 12 月，这门课申报了科学出版社“2016 年丝路书香工程项目”。为方便教学，这套教材纸质版和数字化 MOOC 版届时将会同时出版发行。纸质版教材将在各章节每个知识点标题的右侧带一个二维码视读标记，手机扫描后打开的是一段不超过 5 分钟的视频（移动学习，M-learning），即传统的纸质教材与现代视频教学完美地结合在一起，传统的课堂教学与现代在线教育（终身教育）完美地结合在一起。而这门课的教学模式与教学方法，则采用“MOOC（大规模开放在线课程）+SPOC（小规模定制在线课程）+翻转课堂”的教学平台，将传统的“以教为主学为辅”的教学方式改变为“以学为主，教与学互动”的新形式。同时，2016 年 2 月，我们在兰州大学图书馆建成了以《丝绸之路》为名的专题视频库（128 GB），包括《瓷都》《大地湾之谜》《河西走廊》《敦煌》《邮票上的甘肃》《神秘的中国彩陶》等 18 部记录片。

(三) 主要教学内容及课时分配：

1、应用“互联网+教育”新模式，建设 MOOC 教学资源

丝绸之路上大地湾遗址的考古挖掘，揭示了华夏先民们八千多年前生产和生活的场景以及科技文化发展的辉煌历史。本课程将丝绸之路科技文化的保护传承与大数据时代移动互联、云计算、高清高保真的音视频等信息技术高度融合，应用“互联网+教育”新模式，对意义深远的丝路科技文化“原生态”数据，展开信息采集扫描、立体投影建模、永久保护存储、三维全景展示、科学合理利用、传承创新发展等一系列保护传承工作。

本课程将以主讲管会生教授曾主持的“甘肃省打造华夏文明传承创新区对策研究（甘肃省 2012 年社科规划重大项目）”和“甘肃省国家级非物质文化遗产（数字）博物馆示范工程（2013 校企合作项目）”为基础，以“科技与文化融合、技术与艺术融合”为导向，以现代数字媒体技术的立体 3D 展示、虚拟现实仿真、动漫超感体验、动态交互环境等数字媒体技术为支撑，设计开发 MOOC 平台的教学资源，其主要内容要反映出丝绸之路上七大科技文化板块：

- 彩陶文化（数字彩陶文化博物馆：大地湾、马家窑、齐家坪、宁波河姆渡等）
- 伏羲文化（以人文始祖伏羲创立的 24 节气为主要内容的农耕文化数字博物馆）
- 石窟艺术（数字石窟艺术博物馆：莫高窟、麦积山、云冈、龙门石窟、炳灵寺、马蹄寺等）
- 汉晋简牍（数字汉简馆，甘肃出土汉简占全国出土汉简的八分之七）
- 敦煌遗书（网上虚拟的敦煌遗书馆和数字“藏经洞”）
- 非遗博览（非物质文化遗产数字博物馆，以中国 37 项世界级非遗课程为主）
- 四库全书（以甘肃负责收藏的《四库全书》“文溯阁本”的数字化全复制为主）

2、现代数字媒体技术与 MOOC 课程建设完美结合

基于 3D 扫描、3D 立体投影、全景摄影摄像等数据采集方式，采用综合 3D 建模、虚拟仿真、Web3D 数据库、GIS 和互联网等前沿技术，将文化遗产的数

数字化保护传承与信息技术深度融合，建设国家级文化遗产的多媒体 3D 网上博物馆。所采用的关键技术包括：

- 建模(Modeling)渲染(Rendering)与动画(Animation)设计技术
- 基于图像的 VR 技术和全景图开发技术
- 角色动画运动控制及变形角色模型设计技术
- 增强现实实用开发工具及场景建模、管理与优化技术
- 沉浸式视觉显示及语音交互、声音合成、触觉、力觉和其他感觉模拟技术并在规划设计方案和具体实施过程中认真落实科学保护、绿色环保、生态文明、循环经济、创新发展“五位一体”的发展理念。

3、华夏文明保护传承“大学生+传承人”的培养方案

在我们的教学方案中有两个设计目标，其一是“‘继续敦煌’——把河西走廊打造成世界一流的文化艺术长廊”；其二是“‘山丹花’——一个中国好莱坞的构想”（注“好莱坞”英文原意为植物名“冬青树”）。而在华夏文明保护传承方面我们有一个独特的设计，即：以“大学生+传承人”的新型教育理念为指导，在高校创办文化遗产保护传承专业，探索研究该专业的培养目标和方案、教育理念与教学方法，多领域、多视角、多元化地解决文化遗产和非遗课程的数字化存储、永久保护、立体展示、合理利用、科学传承、创新发展等一系列问题。该专业的建设，必将推动文化遗产信息资源相关数据库、数字档案库、数字博物馆以及专业网站等一系列数字化措施的不断强化与完善，使文化遗产在注册管理、跟踪检索、保护传承以及绿色生态等诸多方面都能够不断进步。

初步设计方案：创办的文化遗产保护传承专业，学制五年；每五年招生一次，每个专业班 20-30 人左右，毕业授艺术学学士学位；学生毕业如军校生，不能自己找工作（这一点必须在招生简章中特别强调），而是直接从事非遗课程的研究、保护与传承工作；五年中前三年开设与普通高校相同的专业课程，后两年开设非遗专业课；非遗专业课直接聘请非遗传承人来上，要保证后两年能够一对一手把手地传授；学院要给予非遗传承人如同普通高校副教授的一切待遇，包括工资、住房、职称及各类保险。如唐卡专业，可冠名为“唐卡 1 期”学员、“唐卡 2 期”学员；五年中前三年开设与普通高校美术专业相同的专业课

程，后两年开设唐卡的相关专业课；唐卡专业课请甘、青、藏三省区唐卡传承人来讲授……

4、完全不同于国内外《科学技术史》课程的体系结构

《科学技术史——丝绸之路上的科技与文化》课程的体系结构完全不同于国内外已有的《科学技术史》同类课程。西方国家推出几十年的《科学技术史》以讲授爱因斯坦、牛顿、哥白尼、莱布尼茨等科学家为主；而由英国人李约瑟撰写的《中国科学技术史》则是对中国的科学思想史、各学科专业史，如数学、天文学、地学、物理学及相关技术、化学及相关技术、生物学及相关技术以及社会背景都做了详细的介绍、论证和分析，是第一部以系统翔实的资料全面介绍中国科学技术发展过程的著作。

而“丝绸之路”虽以丝绸贸易为开端，但其意义却远远超过了贸易的范畴。丝绸之路把世界各地的文明古国如希腊、罗马、埃及、波斯和中国联系在一起；把世界文化的发源地如埃及文明、两河流域文明、印度文明、美洲印加文明和中国文明联系在一起，形成了一条连接亚、非、欧、美的大动脉，使这些文明经过大动脉的互相交流而放出了异彩，这也是我们推进《科学技术史——丝绸之路上的科技与文化》课程建设的历史基础所在。

5、近年已采用的授课讲义二级目录

第一章 丝绸之路

一、中国的“四大发明”——指南针、火药、毕升与活字印刷术、蔡伦与造纸术

二、张骞出使西域；丝绸之路上的文化交流；郑和与海上丝绸之路

三、丝绸与古老的丝绸业

四、丝绸之路上的外国人——李约瑟（英国）、安特生（瑞典）、李希霍芬（德国）、马可波罗（意大利）

第二章 农耕文化

一、伏羲与 24 节气

二、黄河流域农业（种植业和畜牧业）、酿酒技术的发展

三、夏、商、西周的社会制度与科学技术的发展

四、秦汉社会与科学技术

第三章 彩陶文化

一、陶器的发明和制陶技术

二、黄河流域南庄头遗址、大地湾遗址、马家窑遗址、齐家坪遗址、马厂文化遗址

三、仰韶文化彩陶与半坡遗址的彩陶

第四章 建筑与筑建技术的发展

一、丝绸之路上的教堂、清真寺与佛寺

二、原始建筑和建筑技术

三、长安城的兴建

四、石窟艺术——莫高窟、麦积山石窟、炳灵寺石窟等

第五章 青铜器和原始采矿冶炼技术

一、原始铜器的出现和原始采矿技术

二、采矿技术——新疆伊犁尼勒克奴拉赛周代古铜矿遗址

第六章 丝绸之路上的科学与技术

一、数学知识的萌芽：《数术记遗》、《九章算术》、《股髀算经》、《孙子算经》

二、数学人物介绍：珠算之父——刘洪；祖冲之与圆周率；程大位

三、天文学：西安灵台、开元占经、班固《汉书 地理志》、张衡与地动仪、李冰与都江堰

四、医药学：张仲景与《伤寒杂病论》、华佗与麻沸散、皇甫谧（古代医学家）与《针灸甲乙经》（中国第一部针灸学专著）、李时珍、孙思邈

第七章 丝绸之路上的文化遗产

一、《世界遗产名录》中国部分

二、世界《非物质文化遗产名录》中国部分

第八章 互联网+丝绸之路经济带

- 一、互联网发展大事记
- 二、丝绸之路经济带的发展

《基于机器人的实践方法》课程教学大纲

课程名称：基于机器人的实践方法

课程负责人：周庆国

课程类别：选修

课程学分：2

课程学时及安排：36 学时

授课方式：理论讲授和课程实验相结合

开课单位：兰州大学信息学院

适用专业：文理科

课程教学目的及要求：

“大众创业、万众创新”，很重要的一点是打造良好的发展环境。现在的大学生把大量的时间用于社交网络和网络（或电子）游戏，如若加以正确引导，可以让他们在“玩中学”、可以让他们搭建自己的实体游戏平台、可以让他们在自己设计的实体游戏中体验“成就感”。诸多研究表明机器人游戏在科技教育中可激发学生兴趣、也有很大的实用性。

该课程的实验部分主要基于机器人开发环境 MRDS-VPL 可视化编程语言以及乐高机器人（条件允许话）。学生通过团队合作完成实验内容。该课程还有一个配套的课程设计项目，学生要和参与实际工程项目一样，通过自己组织团队，开会，撰写 PPT，对问题进行定义和研究，然后再通过设计，模拟，实验，测试完成整个课程设计。课程设计最终通过机器人比赛的方式进行验收，大大提高了学生参与的积极性。

《科技论文写作》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：科技论文写作

所属专业：不限

课程性质：针对兰州大学萃英学院生物专业三年级学生开设的必修课程，萃英学院数学、物理、化学专业三年级学生开设的选修课程

开课学期：7

课程学分：2

(二) 课程简介：本课程主要介绍 SCI 杂志的投稿要求与 SCI 论文写作的基本技巧。

目标与任务：学生了解本领域的基本 SCI 杂志，投稿内容与格式要求，能独立完成简单 SCI 完整论文写作。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：英语通过六级

(四) 教材与主要参考书：《Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps》Margaret Cargill & Patrick O'Connor 编辑

二、课程内容与安排

第一章 SCI 论文系统简介（2 课时）

SCI 论文系统的基本概念与常用名词介绍，如何使用 SCI 数据库查询期刊信息，影响因子等。

第二章 SCI 论文基本格式介绍（8 课时）

介绍 SCI 论文各部分的写作要求，比如题目，摘要，简介，方法，结果，讨论等。

第三章 研读著名杂志的发表要求（2 课时）

仔细研读各著名杂志“Letter to Author”了解著名杂志对接收文章的要求。

第四章 SCI 文献管理软件 Endnote 使用（2 课时）

熟练使用 SCI 文献管理软件 Endnote, 利用该软件查找参考文献并导入 Word 文档。

第五章 SCI 论文实讲解（14 课时）

实例讲解 SCI 范文，了解 SCI 写作框架以及英文科技论文的写作技巧。

第六章 SCI 论文写作实践（8 课时）

通过实际撰写 SCI 论文，进一步了解 SCI 论文写作要求，加深认识，掌握 SCI 论文写作。

【重点掌握】：SCI 论文写作规范

【掌握】：SCI 论文写作技巧

【了解】：本领域 SCI 论文杂志收稿要求

《科学计算实践与 GPU 编程》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

本课程的课程名称是科学计算与 GPU 编程，针对的专业包含数学、物理、化学、生物，课程性质是选修，一共 36 课时，2 学分。

(二) 课程简介、目标与任务；

本课程是主要针对数学、物理、化学、生物专业的二年级的学生开设的科学计算与 GPU 编程课程。针对理工科常用的科学计算方法与计算机编程需求，由浅入深的介绍计算机的基本架构和工作原理、常用计算机数值算法与方法，并针对基本科学计算问题，围绕高性能计算，进行 GPU 并行的基础编程学习与实践。

本课程的主要目标是：

1. 通过围绕计算机基本概念，展开一些计算机常用技术和算法的分析，为同学们建立初步的计算机思维，并对计算机科学与科学计算有更直观、深入的理解。

2. 围绕一些简单、真实的计算科学问题，通过算法分析和实现，增加课程的趣味性，提高同学的关注度、认同度，这些例子主要考虑到以下特点：简单明了、好实现、贴近实际或前沿、有较高的扩展性或其他应用空间。

3. 围绕以 NVIDIA CUDA 平台为基础的 GPGPU 编程技术，通过实例分析学习 GPU 并行计算编程的基本思想和方法，结合 GPU 硬件架构的特点学习如何对 GPU 计算内核进行优化。

本课程的主要任务是：

1. 本课程采用案例带动知识点的学习方法进行讲解，通过 10 个案例使学生进一步了解掌握计算机应用基础知识，提高学生计算算法、计算机程序设计、高性能计算，GPU 并行编程等方面的认识和技能，使学生初步具有利用计算机解决学习与实践中有关科学计算的能力。

2. 使学生能够根据专业需求运用计算机，体验利用计算机技术分析、处理

和解决所遇到的科学工程问题的过程，学习和理解计算机在科学计算方面的基本方法，从算法和程序的角度理解计算机这门技术科学。

3. 掌握 GPU 编程技术，能够根据 GPU 硬件架构特点设计高性能算法，培养并行程序设计的基本思想。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

学生需要已经修习如下课程：

1. 计算机基础原理相关基础课程以及 C 语言程序设计，对计算机有关基本概念和原理有初步的掌握了解，这些是该课程中所设计的一些案例讲解的基础，而且可以更好的帮助学生使用本课程中所涉及到的计算机工具与计算机方法。

2. 高等数学（数学分析）等基础数学课程，熟练掌握微积分和线性代数等基本数学工具，这是本课程中一些基本公式推导和算法分析的基础；

3. 基础物理等相关物理课程，熟练掌握一些基本的物理概念和基本物理原理。在科学计算中，所面临解决的科学工程很多都是物理问题，需要学生有一定的物理基础。

（四）教材与主要参考书。

教材：

《科学计算导论（第二版）》，作者：MICHAEL.T.HEATH，译者：张威等，出版社：清华大学出版社，书号：9787302108993。

《GPU 编程与优化》，清华大学出版社。

参考书：

《鸟哥的 Linux 私房菜》，作者：鸟哥，编者：王世江，出版社：人民邮电出版社，书号：9787115226266。

NVIDIA 官方文档《CUDA 编程指南》和《CUDA 优化指南》（《Programming Guide》和《Best Practices Guide》，<http://docs.nvidia.com/cuda/index.html>）

二、课程内容与安排

第一章 科学计算与高性能计算发展（前言）

第一节 科学计算介绍

第二节 高性能计算发展历史

（一）教学方法与学时分配

本章内容安排两课时，其中每小节内容计划一课时。主要以授课为主，介绍科学计算的用途以及高性能计算发展历史。

（二）内容及基本要求

主要内容：

本章内容主要围绕着科学计算，介绍高性能计算发展的历史和现状，分析当前高性能计算所面临的问题和挑战，探讨高性能计算未来的发展方向。

【重点掌握】：科学计算；高性能计算发展史。

【了解】：高性能计算的发展与并行计算的发展。

第二章 文件存储格式与音视频滤波

第一节 计算机文件存储格式介绍

第二节 常见数据格式组成与规则（图像 BMP 和音频 WAV）

第三节 图像与音频文件的滤波处理

第四节 简单的图像与音频文件高通（低通）滤波的程序实验

（一）教学方法与学时分配

本章内容安排四课时，其中每小节内容计划一课时。主要以授课为主，课后作业为程序设计及程序分析，实验图像和音频数据学生可自己准备。

（二）内容及基本要求

主要内容：

本章内容主要围绕着图像（音频）的简单处理程序，首先介绍 BMP，WAV 等常见文件在计算机中的保存格式，读写方法。并针对图像（音频）处理介绍一些常用的滤波算法。并围绕傅立叶变换，实现一个傅立叶变换的滤波程序。

【重点掌握】：计算机中文件的存储与分类；文件读取与处理的基本流程。

【了解】：滤波算法对图像和音频的处理。

【一般了解】： 傅立叶变换。

【难点】： 滤波程序的实现与分析。

第三章 计算机网络与复杂网络

第一节 计算机网络的基本概念介绍

第二节 计算机网络攻击的案例

第三节 复杂网络与复杂网络的社团问题

第四节 基于谱平分方法的社团网络划分程序实验

(一) 教学方法与学时分配

本章内容安排四课时，其中每小节内容计划一课时。主要以授课为主，课后作业为程序设计及程序分析，学生可用经典数据或者自己统计数据完成实验。

(二) 内容及基本要求

主要内容：

本章内容主要围绕着计算机网络以及复杂网络，首先介绍计算机网络的一般概念，通信协议与拓扑结构等概念，并通过一些网络攻击案例介绍，提出复杂网络中的社团问题。并让学生通过谱平分的方法重复空手道网络这个经典社团划分问题的程序。

【重点掌握】： 计算机网络以及复杂网络的基本概念。

【了解】： 鲁棒性的概念以及社团网络划分。

【一般了解】： 谱平分的方法。

【难点】： 空手道网络社团划分的程序实现与分析。

第四章 计算机安全与计算机加密算法

第一节 计算机安全与加密介绍

第二节 计算机加密案例介绍

第三节 MD5 加密算法简单介绍

第四节 LINUX 系统中暴力破解密码程序实验

(一) 教学方法与学时分配

本章内容安排四课时，其中每小节内容计划一课时。主要以授课为主，课后作业为程序设计及程序分析，学生可自己采用数据进行分析。

（二）内容及基本要求

主要内容：

本章内容主要围绕着计算机安全以及加密过程，首先介绍计算机网络的一般概念，计算机加密与签名、认证等概念，并通过一些计算机安全攻击的案例介绍，提出计算机加密算法的一些基本介绍。让学生实现和分析暴力破解 MD5 加密的 LINUX 系统中存储的用户名的程序。

【重点掌握】：计算机安全的重要性；加密过程与签名、认证过程的流程。

【了解】：常用与经典的计算机加密算法。

【一般了解】：MD5 加密与验证。

【难点】：暴力破解 MD5 加密的 LINUX 系统中存储的用户名的程序。

第五章 数据处理与极值优化算法

第一节 数据处理与极值优化介绍

第二节 常用极值优化算法

第三节 极值问题在金融问题中的简单应用

第四节 金融曲线拟合的小程序

（一）教学方法与学时分配

本章内容安排四课时，其中每小节内容计划一课时。主要以授课为主，课后作业为程序设计及程序分析，实验数据可学生自己准备或采用给定数据。

（二）内容及基本要求

主要内容：

本章内容主要围绕着数据处理与极值优化算法，首先介绍数据处理的一般方法，并介绍一些优化算法，讲解和分析一些简单的极值优化算法，并简单介绍一些极值优化算法在某些特定金融问题中的应用，如风险分析。利用优化算法实现一个金融数据拟合的小程序。

【重点掌握】：数据处理与极值优化的概念；常用优化算法。

【了解】：常用极值优化算法。

【一般了解】：关于优化算法的金融问题中的应用。

【难点】：实现金融数据拟合的小程序。

第六章 GPU 发展史及 GPGPU 硬件架构

第一节 GPU 发展历程

第二节 通用计算图形处理器架构

(一) 教学方法与学时分配

(1) 讲述三维图形在显示设备上的渲染原理，进而引出使用 CPU 进行图形渲染的不足和推出图形处理器的必然。

(2) 讲解早期图形处理器的管线式渲染过程和原理，进而讲解传统管线架构资源分配不均造成资源浪费的问题，从而引出统一渲染架构出现的必然。

(3) 讲解统一渲染架构原理和使用着色器编程进行 GPU 计算的初步探索。

(4) 讲解主流 GPGPU 的硬件架构，结合本课程所要学习的 GPU 编程体系，主要对 NVIDIA 的 TESLA 系列 GPU 架构进行讲解。

(5) 学时分配：2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：图形处理器诞生的需求、推动图形处理器发展的动力、早期管线式图形处理器原理、统一渲染架构的诞生、GPGPU 编程的探索和目前主流 GPGPU 的硬件架构。

【重点掌握】：NVIDIA GPGPU 硬件架构

【掌握】：

【了解】：图形处理器发展历程

【一般了解】：三维图形栅格化过程

【难点】：

第七章 CUDA 概述、发展现状及应用领域

第一节 CUDA（计算统一设备架构）概述、发展现状

第二节 应用领域及展示

(一) 教学方法与学时分配

(1) 介绍什么是 CUDA(计算统一设备架构)，CUDA 的版本更迭和基础类库类库。

(2) 以应用展示（视频、图表）的方式展示 GPU 计算的优势。

(3) 学时分配：2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：了解什么是 CUDA 和基本的计算类库、了解 CUDA 的应用领域以及取得的效果。

【重点掌握】：

【掌握】： CUDA 基础类库的调用

【了解】：

【一般了解】： CUDA 的应用领域和使用 GPU 进行计算的优势

【难点】：

第八章 CUDA 编程基础

第一节 CUDA 编程模型

第二节 线程组织及内核调用

第三节 内存空间及数据拷贝

(一) 教学方法与学时分配

(1) 掌握 CUDA 的编程模型，了解 CPU 调用内核以及内核执行的过程，掌握流多处理器 (SMX) 资源设置。

(2) 重点掌握 CUDA 线程组织的方式以及线程设置和 SMX 资源关系，以数据访问为例学习 CUDA 线程的调用。

(3) 重点掌握 CUDA 内存空间设置，重点掌握主存和设备内存之间的数据拷贝方法。

(4) 学时分配：2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：CUDA 编程模型、CPU 调用和 GPU 内核执行的关系、流多处理器内的资源配置、CUDA 线程的多种组织方式和 SMX 的关系、GPU 内存空间的设置和主存、设备内存之间的数据拷贝。

【重点掌握】： 线程的组织方式和 SMX 关系；CUDA 内存空间设置；设备间的内存拷贝。

【掌握】： CUDA 编程模型；SMX 资源配置

【了解】： CPU 调用内核以及内核的执行过程

【一般了解】：

【难点】：

第九章 CUDA 程序示例

第一节 向量相加

第二节 规约

第三节 矩阵相乘

第四节 Mandelbrot 集图像

(一) 教学方法与学时分配

(1) 掌握 CUDA 向量相加的基本方法。

(2) 掌握 CUDA 规约的基本方法，求解数组和、最大最小值。

(3) 掌握 CUDA 矩阵相乘的基本方法。

(4) 了解使用 GPU 生成 Mandelbrot 集图像的方法。

(5) 以 CPU 实现和 CUDA 实现对上述内容进行对比，学习基本的并行编程思想，以加速比的方式体现 GPU 并行计算的优势。

(6) 学时分配：2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：并行向量相加、并行规约、并行矩阵相乘、Mandelbrot 集图像的 GPU 实现，以 CPU 实现作为对比直观体现 GPU 并行计算的优势。

【重点掌握】：

【掌握】： 并行向量相加；并行规约；并行矩阵相乘

【了解】： Mandelbrot 集图像

【一般了解】：

【难点】：

第十章 CUDA 程序优化策略

第一节 内存优化

第二节 资源优化

第三节 指令优化

(一) 教学方法与学时分配

(1) 重点掌握合并访问的原理，以合并访问和非合并访问的示例直观体现数据合并访问的重要性。

(2) 重点掌握共享内存的使用，以使用共享内存和不使用共享内存的示例体现共享内存的重要性。

(3) 了解寄存器、局部内存、常量内存、纹理内存的使用。

(4) 掌握使用 Visual profile 对内核函数进行性能分析。

(5) 了解基本的指令优化方法。

(6) 学时分配：2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：重点掌握合并访问原理、重点掌握共享内存的使用、了解寄存器、局部内存、常量内存、纹理内存的使用、掌握 visual profile 性能分析工具、了解基本的指令优化方法。

【重点掌握】：合并访问原理；共享内存使用

【掌握】：visual profile 性能分析工具

【了解】：寄存器、局部内存、常量内存、纹理内存的使用；基本的指令优化

【一般了解】：

【难点】：

第十一章 CUDA 优化示例

第一节 规约

第二节 矩阵相乘

第三节 前缀求和

(一) 教学方法与学时分配

(1) 以规约算法为例，讲解合并访问优化方法。

(2) 以矩阵相乘算法为例，讲解共享内存优化方法和寄存器优化方法。

(3) 以前缀求和算法为例，讲解算法设计优化的思想。

(4) 学时分配：4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：通过优化规约、矩阵相乘和前缀求和算法，学习具体的优化方法。

【重点掌握】：合并访问优化法；共享内存优化法

【掌握】：GPU 并行算法设计方法

【了解】：

【一般了解】：

【难点】：

第十二章 CUDA 应用：排序

第一节 基数排序

第二节 双调排序网络

(一) 教学方法与学时分配

(1) 以基数排序为例，掌握基数排序算法在 GPU 上的实现。

(2) 以双调排序网络为例，了解排序网络算法在 GPU 上的实现。

(2) 以 CPU 实现作为对比，直观体现 GPU 排序算法的优势。

(3) 学时分配：2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：掌握基数排序，了解双调排序网络在 GPU 上的实现方法以及对 CPU 串行算法的加速比。

【重点掌握】：

【掌握】：基数排序算法的 GPU 实现

【了解】：双调排序网络算法的 GPU 实现

【一般了解】：

【难点】：

第十三章 多 GPU 编程

第一节 单进程多 GPU 编程

第二节 多进程多 GPU 编程

(一) 教学方法与学时分配

(1) 以具体的程序示例讲解，掌握单进程多 GPU 编程的基本方法，掌握 CUDA 流的使用方法。

(2) 通过程序演示，了解多进程多 GPU 编程的基本方法。

(3) 学时分配：2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：以单进程多 GPU 程序示例讲解，学习使用 CUDA 流实现多 GPU 编程的方法；了解 MPI+CUDA 的多进程多 GPU 编程基本方法。

【重点掌握】：

【掌握】：单进程多 GPU、CUDA 流编程

【了解】：MPI+CUDA 多 GPU 编程

【一般了解】：

【难点】：

三、课程考试安排与成绩记分办法

(一) 考试安排：由于课程实践性强，所以以实验为主，不组织考试。

记分办法：平时成绩占 30%，实验与报告成绩占 70%。

《科学·理性·信仰》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：科学·理性·信仰

课程性质：通识课程

学 分：1.5

开课学期：4

先修课程：

(二) 课程简介、目的及任务：

1、课程通过“科学”、“理性”与“信仰”三个关键词，对西方哲学两千多年中呈现出的基本问题予以介绍，对哲学与科学的关系、科学与信仰的关系等同学们普遍关心的问题给出理性的回答。

2. 课程介绍

课程理念：哲学、科学以及宗教无不都在努力地为世界提供一个整体性的理解和解释。三者一方面有着密切的亲缘关系，一方面又因各自的秉性而走向不同的道路。本课程将通过探讨人类智识水平的发展历程，阐明哲学是在什么层面上给我们提供了关于世界的整体性认识；科学又是怎样彻底改变了我们对世界的固有经验；信仰又是如何给我们提供了不可或缺的精神支持。在科学主义泛滥的今天，除了理智的自信，我们更要审慎地沉思有限-无限，有知-未知关系，只有充分认识到我们的不足与缺陷，我们才有资格说，我们的心智是成熟的。

3.目标与任务：让学生了解哲学、科学、信仰、常识的基本特征及其领域，为培养独立人格、自主判断的能力打下坚持的基础。

(三) 主要教学内容及课时分配：

第一讲：科学认识

认识世界的方式：宗教/神话、哲学/艺术、科学；近代科学改变了我们的生活；影响了我们对世界的认识；科学如何影响我们对世界的认识？——科学精神、科学方法；科学所提供的世界图景。

第二讲：觉醒的心智

先民的感应性思维；理性时代的到来；信仰与可理解性；哲学-科学作为求真的理论。

第三讲：从希腊自然哲学到哥白尼革命

希腊哲学的文化背景；亚里士多德的物理学与托勒密体系；哥白尼革命与理论的整体性。

第四讲：近代科学的兴起

伽利略；新仪器；牛顿

第五讲：事实、经验与实验

经验与事实；实验与事实；理论与事实

第六讲：概念、语词与科学概念

事实与概念；日常概念与科学概念；经验事实与实验数据

第七讲：数学化

数与命；数与实在；科学的数学化

第八讲：自然哲学与实证科学

自然与必然；一般实在问题；物理学中的实在问题

第九讲：哲学的终结与思想的任务

哲学的终结？什么叫思想？回到常识还是回到信仰？

4. 教学方法与学时分配：

课程按 27 学时设计，采用课堂讲授与讨论相结合的方式。

5. 课程考核（考试）方法

以期末论文为主，平时课堂表现为辅。

6. 参考书目

(1)Plato: Republic, Translated by Joe Sachs. Focus Publishing, R.Pullins Company.

(2)C.D.C. Reeve, Philosopher-Kings, The Argument of Plato's Republic. Hackett Publishing Company, Inc.

(3) 霍金：《果壳中的宇宙》，吴忠超译，湖南科学技术出版社。

(4) 罗杰 G. 牛顿：《探求万物之理——混沌、夸克与拉普拉斯之妖》，李香莲译，上海科技教育出版社。

(5) 库恩：《哥白尼革命》吴国盛译，北京大学出版社。

(6) 列维-布留尔：《原始思维》，丁由译，商务印书馆。

(7) 列维-斯特劳斯：《野性的思维》，李幼蒸译，商务印书馆。

(8)Heidegger, Introduction to Metaphysics. New Translation by Gregory Fried and Richard Polt. Yale University Press.

(9)Aristotle's Metaphysics, a new translated by Jeo Sachs. Green Lion Press.

(10) 杜维：《经验与自然》，傅统先译，江苏教育出版社。

《中华杰出人物评价》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：中华杰出人物评价

课程性质：通识课程

学 分：2

开课学期：3

先修课程：

(二) 课程简介、目的及任务：

课程简介：依据历史文献记载，展现不同朝代的历史背景，述评中国历史上汉、满、蒙、回、藏等民族为中国历史的发展作出过重大贡献、对中国历史的发展具有重大影响的杰出人物。

课程目的：通过教学实践，使学生深入了解中国历史发展的复杂进程，认识各民族杰出人物做出重大历史贡献是顺应了历史发展的需求，丰富学生的历史知识，提高学生的历史唯物主义理论水平；通过教学实践，激发学生的爱国主义精神，培养奋发向上攀登科学高峰的决心与毅力；通过教学实践，使学生认识我国各民族都为我们多民族国家的统一与发展作出过重大贡献的历史事实，进而认识今天各民族一律平等的民族政策与民族理论的正确性。

《文学经典导读》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：文学经典导读

所属专业：萃英学院汉语言文学专业

课程性质：通识课

学 分：2

(二) 课程简介：

本课程为萃英学院通识类必修课程，根据人文经典和大学生“精神成人”之间的联系来设定教学内容框架，分“中国古代人文经典”、“中国现代人文经典”、“西方古代和近代人文经典”和“西方现代和后现代人文经典”四个内容模块。

课程强调“人文”的通识、“经典”的高度和“阅读”的体验，探究人文精神的丰富内涵，反思专业教育所造成的工具主义和功利主义局限，培养大学生的人文意识和人文情怀。教学形式为专题讲解与小班讨论相结合，培养学生阅读、欣赏、理解和表达能力，注重培养学生的批判能力和反思能力。

(三) 目标与任务：

1、“文学经典导读”之“中国古代文学经典”部分，选择在中国文学史上具有重大影响和典型意义的四类文学思潮及其代表性作家，即以高适为代表的唐代边塞诗、以王维为代表的唐代山水田园诗、以欧阳修为代表的唐宋古文以及以苏轼和辛弃疾英雄词为代表的豪放词为中心，以唐宋文学的发展流变为背景，向上追溯，向下延伸，以文学经典导读的方式，融合文史哲知识，注重人文精神内涵，较为全面地介绍中国古代文学的思想价值、审美特征和文化意义。

2、“文学经典导读”之“中国现代文学经典”部分，以鲁迅文学为中心、以中国现当代文学的社会结构与精神结构的书写为参照、以二十世纪中国人文精神的系统性变革为纽带，观照中国现代人文经典的时代意识、问题指向、忧患精神及其开放的思维方式、热忱的探索情怀。

3、“文学经典导读”之“西方古代和近代文学经典”部分，选择在西方文化中具有重大影响和典型意义的四部经典作品，即《荷马史诗》《神曲》《哈姆雷特》和《浮士德》，以古希腊罗马文化、中世纪文化、文艺复兴文化和近代启

蒙文化为背景，以文学经典导读的方式，融合文史哲知识，注重人文精神内涵，较为全面地介绍这四部经典作品的文学特征与文化价值。

4、“文学经典导读”之“西方现代与后现代文学经典”部分，以 20 世纪西方四位最有代表性的作家：威廉·福克纳、弗兰兹·卡夫卡、伊塔洛·卡尔维诺、罗伯特·格里耶为中心，在介绍他们各自创作观念的基础上，解读其代表作品《喧哗与骚动》《城堡》《寒冬夜行人》《橡皮》。以这四部作品为切入点，梳理 20 世纪西方文学的基本特征和发展脉络，廓清隐藏在文学现象背后的思想文化动向，达到让学生既阅读文学经典，又从文学经典中体悟现代与后现代文化的目的。

通过本课程的讲授，帮助学生了解中外文学的辉煌成就，培养学生的文学审美感受能力、文学文本分析能力、文学作品鉴赏水平及文学理论修养，培养学生的人文精神与不断获取新知识的能力。

二、课程内容与安排

第一章 中国古代文学经典

第一节 唐代边塞诗特色论之一：政治家诗人高适的边塞诗（2 课时）

一、“九曲之战”与高适的《九曲词三首》

二、高适河西皈依密宗的政治考量

三、“安史之变”中的高适与李白

第二节 唐代山水田园诗的代表作家王维（2 课时）

一、王维的绘画才能与诗中有画

二、王维的佛学造诣与诗情禅意

三、王维的音乐才能与诗歌节律

第三节 欧阳修的散文艺术（2 课时）

一、欧阳修在宋代古文运动中的贡献和地位

二、欧阳修《醉翁亭记》的多重释解

三、《醉翁亭记》与《醒心亭记》

第四节 苏辛英雄之词概说（2 课时）

一、文人之词、诗人之词、词人之词、英雄之词

二、苏轼英雄之词代表作《江城子·记梦》、《念奴娇·赤壁怀古》

三、稼轩英雄之词代表作《破阵子·为陈同甫赋壮词以寄之》、《水龙吟·登建康赏心亭》

(一) 教学方法与学时分配： 讲授与课堂讨论 9 课时

(二) 内容及基本要求

【重点掌握】 阅读以高适为代表的唐代边塞诗、以王维为代表的唐代山水田园诗、以欧阳修为代表的唐宋散文和以苏辛为代表的豪放词；唐代边塞诗、山水田园诗、唐宋散文和豪放词的历史渊源、发展流变和审美价值；如何评价这四种文学思潮及其代表性作家的文学史成就。

【掌握】 边塞诗的历史文化语境；山水田园诗与佛教文化影响；古文运动的历史成就与局限；豪放词与婉约词的审美特征。

第二章 中国现代人文经典

第一节 鲁迅文学所揭示的现代中国“人”的观念及启蒙

一、《人之历史》与《摩罗诗力说》及其核心观念

二、换新眼光与创造人国的时代命题

三、启蒙的实质与二十世纪中国人文精神系统变革

第二节 鲁迅文学所表现的沉滞现实与冷峻的抒情主体

一、新旧交替时代沉滞的社会现实书写

二、乡土诗意的沉落与“衷悲而疾视”的立场

三、超迈古今的全新抒情主体

第三节 鲁迅文学所处理的人的全灵魂与现代人文精神的开放性思维

一、高的意义上的写实主义

二、社会结构与精神结构的浑融与对峙

三、思想的文学与文学的思想

(一) 教学方法与学时分配： 讲授与课堂讨论 9 课时

(二) 内容及基本要求

【重点掌握】 阅读鲁迅的文言论文、代表性杂文和小说作品；鲁迅文言论文中的启蒙主义思想，以及以“人”为核心的思想命题的历史超越性与突破性；

鲁迅小说中“忧愤深广”的思想内蕴、“格式的特别”的审美意蕴和沉郁悲凉的文学风格；鲁迅小说的思想价值、文学价值和文化史意义。

【掌握】鲁迅启蒙主义思想的时代性与个人性特征；鲁迅精神结构的独特性、复杂性及其文学表现；鲁迅的思想和文学体系与二十世纪中国人文精神的嬗变；鲁迅的思想和文学的未来价值。

第三章 西方古代和近代人文经典

第一节 《荷马史诗》

- 一、荷马笔下的英雄
- 二、《荷马史诗》的叙事特征与“荷马式比喻”
- 三、《荷马史诗》的文学史意义

第二节 《神曲》

- 一、但丁与文艺复兴思潮
- 二、《神曲》的主题
- 三、《神曲》与“自我”的探索；

第三节 《哈姆雷特》

- 一、哈姆雷特性格的典型性
- 二、《哈姆雷特》与人文主义精神
- 三、《哈姆雷特》的悲剧成就

第四节 《浮士德》

- 一、《浮士德》的主题和内涵
- 二、浮士德的悲剧和浮士德精神
- 三、《浮士德》的文化价值与文学影响

(一) 教学方法与学时分配： 讲授与课堂讨论 9 课时

(二) 内容及基本要求

【重点掌握】阅读《荷马史诗》、《神曲》、《哈姆雷特》和《浮士德》；荷马笔下的英雄；荷马史诗的叙事特征与“荷马式比喻”；《神曲》的主题；《神曲》与“自我”的探索；哈姆雷特性格的典型性；《哈姆雷特》与人文主义精神；《浮士德》的主题和内涵；浮士德的悲剧。

【掌握】《荷马史诗》与希腊神话的关系；《荷马史诗》的文化价值与文学影响；《神曲》的转喻性和隐喻性；《神曲》的文化价值与文学影响；《哈姆雷特》的悲剧成就；莎士比亚的文学史意义；浮士德精神；《浮士德》的文化价值与文学影响。

第四章 西方现代与后现代人文经典

第一节 威廉·福克纳及其《喧哗与骚动》

- 一、威廉·福克纳的创作理念
- 二、《喧哗与骚动》的多重主题与文本特征
- 三、意识流文学及其真实观

第二节 卡夫卡及其《城堡》

- 一、卡夫卡的创作观念和本文特征
- 二、《城堡》的多重主题、形式特征与时代焦虑
- 三、卡夫卡的写作方式及其影响

第三节 卡尔维诺及其《寒冬夜行人》

- 一、卡尔维诺的生平及其创作理念
- 二、解读《寒冬夜行人》
- 三、“元小说”的创作理念和代表作家
- 四、反本质主义思想在文学中的体现

第四节 罗伯·格里耶及其《橡皮》

- 一、新小说及罗伯·格里耶的创作理念
- 二、《橡皮》中的现实观及叙述方式
- 三、新小说与新电影

【重点掌握】威廉·福克纳的创作理念；《喧哗与骚动》的多重主题与文本特征；《城堡》中体现出的时代焦虑；卡夫卡作品的多义性、寓言性和否定性特征；《寒冬夜行人》的本文特征；卡尔维诺的创作理念；元小说的“自我暴露”手法与西方文学自古就有的“作者介入”手法的区别；罗伯·格里耶的创作理念；《橡皮》中的现实观；《橡皮》的叙述方式。

【掌握】意识流文学及其真实观；二十世纪西方文学的分期及其与二十世纪之前文学之间的关系；卡夫卡在二十世纪西方文学中的地位；元小说的产生及其概念内涵；反本质主义思想在文学中的体现；新小说的创作理念及其产生背景；新小说与新电影。

三、选用教材与参考书

1、选用教材：

《中国古代文学史发展纲要》，庆振轩主编

《中国现当代文学通史》，雷达等主编

《外国文学史 欧美卷》，朱维之主编

《从现代主义到后现代主义》，刘象愚等主编

2、参考书目：

齐治平《唐宋诗之争概述》

缪钺《论宋诗》

施蛰存《唐诗百话》

《欧阳修文选》

曾枣庄《苏词汇评》

邓广铭《稼轩词编年笺注》

汪晖《反抗绝望》

钱理群《心灵的探寻》

《与鲁迅相遇》

《鲁迅作品十五讲》

王富仁《中国反封建思想革命的一面镜子——〈呐喊〉〈彷徨〉综论》

《中国鲁迅研究的历史与现状》

《中国文化的守夜人——鲁迅》

林贤治《人间鲁迅》

林非《鲁迅与中国文化》

陈中梅《〈荷马史诗〉研究》

李玉悌《但丁与〈神曲〉》

张冲《莎士比亚专题研究》

董问樵《〈浮士德〉研究》
吴晓东《从卡夫卡到昆德拉》
马泰·卡林内斯库《现代性的五副面孔》
特里·伊格尔顿《后现代主义的幻象》
戴维·哈维《后现代的状况》
丹尼尔·贝尔《资本主义文化矛盾》
周小仪《唯美主义与消费文化》
安德烈·布勒东《超现实主义宣言》《娜嘉》
亨利·柏格森《创造进化论》
普鲁斯特著《追忆似水年华》
乔伊斯《尤利西斯》
萨特 著《恶心》
博尔赫斯《小径分叉的花园》
海勒《第二十二条军规》
马尔克斯《百年孤独》
米兰·昆德拉《不能承受的生命之轻》
多丽丝·莱辛《金色笔记》
莫迪亚诺《暗店街》

四、课程考查形式

考查形式包括考勤、课堂讨论和课程作业。

《中国书法欣赏》课程教学大纲

一、课程说明

课程名称：《中国书法欣赏》

总学时：18

学 分：1

开课学期：第4学期

目的要求：

本课程旨在通过讲解中国书法简史，使学生了解中国书法的发展过程和汉字造字法，汉字的发展过程与字体演变，了解中国书法的价值，从而对中华传统文化和中华文明有较深刻的认识。通过学习中国书法学习中国精神和民族品格。

通过篆隶楷行草五种书体的学习讲解，使学生能够掌握不同字体的特点与识别。

通过对书法经典作品的了解和赏析，学习了解构成书法作品的基本元素和欣赏方法，了解书法作品的不同形式。

通过课堂讲解和课后作业，初步掌握毛笔的使用和基本书写方法，通过实践环节培养学生书写兴趣和乐趣，启发艺术能力的发现、挖掘和提升。

通过书法知识的学习和实践环节提升审美能力和审美水平。

本课程是萃英学院学生的选修课。

课程内容概要：

1. 中国书法简史
2. 中国书法与中国文化
3. 汉字造字法
4. 篆书学习与欣赏
5. 隶书学习与欣赏
6. 楷书学习与欣赏
7. 行书学习与欣赏

8. 草书学习与欣赏

9. 基本技法的讲解、学习和示范

教学方式：讲授、讨论

考核方式：学习小结和论文

教材：ppt 讲解

参考书：

《易经》、《道德经》、《庄子》、《古文观止》、《中国书法史》。

《外国艺术史》课程教学大纲

一、课程说明、目的、任务与要求

外国艺术史是艺术专业的基础理论课之一，它是研究美术作品、美术流派、艺术家和艺术发展时代背景及艺术规律的重要学科之一。外国艺术史的内容包括建筑、雕塑、绘画和工艺美术等多个方面，与学生审美能力、创作理论和实践水平的提高紧密相关。

外国艺术史课程的开设是为了让学生了解东西方艺术发展的历史，学习艺术的变化对世界文化的影响。掌握东西方艺术观念、艺术技法的演变过程。

教学任务：

- 1、掌握外国艺术史发展的基本脉络。
- 2、熟悉大的艺术事件、人物和流派。
- 3、了解重大艺术事件产生的背景、社会环境。
- 4、掌握影响深远的地域艺术的发展，及其风格特征。

本课程为艺术一年级第一学期必修专业理论课程，为学生以后学习建筑艺术史、现当代艺术设计史等课程打好基础，对学生了解西方艺术思潮、艺术观念有所帮助。

教材与主要参考书目

- 1、《外国美术简史》中央美术学院人文学院艺术史系外国艺术史教研室 编著 十一五普通高等教育“十一五”国家级规划教材
- 2、《西方艺术简史》杨先艺主编 北京大学出版社
- 3、《西方美术简史》徐庆平等主编 中央美术学院

二、课程内容与安排

第一章：原始、古代艺术

第一节、原始艺术

第二节、古代两河流域艺术发展

第三节、古埃及艺术

第四节 古希腊艺术

第五节 古罗马艺术

(一) 教学方法与学时分配: 讲授法 课件图例 .

(二) 内容及基本要求:

主要内容:

【重点掌握】 古希腊艺术繁荣的原因及对西方艺术的影响。

【掌握】 古罗马建筑艺术的主要成就。古希腊雕刻艺术的成就。

【了解】 原始古代艺术发展的概述, 了解艺术起源的社会背景。

【一般了解】 艺术发生学说

【难点】 古希腊与古罗马艺术的关系及成就。

第二章、欧洲中世纪艺术

第一节、早期基督教艺术 (2 世纪—5 世纪)

第二节、拜占庭艺术 (5 世纪—15 世纪)

第三节、罗马式艺术 (10 世纪—12 世纪)

第四节、哥特式艺术 (12 世纪—15 世纪)

(一) 教学方法与学时分配: 讲授法 课件图例 .

(二) 内容及基本要求

主要内容:

【重点掌握】 基督教建筑艺术的成就。

【掌握】 哥特式艺术、仿罗马式建筑艺术的特点及代表作。

【了解】 拜占庭艺术的成就。

【一般了解】 镶嵌画、细密画和彩色玻璃窗画

【难点】 基督教建筑艺术的区别及划分。

第三章: 欧洲文艺复兴时期艺术

第一节 意大利文艺复兴的开端

第二节 意大利文艺复兴早期艺术

第三节 意大利文艺复兴盛期艺术

第四节 尼德兰文艺复兴时期艺术

第五节 欧洲其它各国文艺复兴时期艺术

(一) 教学方法与学时分配：讲授法 课件图例 .

(二) 内容及基本要求

主要内容：

【重点掌握】意大利文艺复兴的艺术成就

【掌握】尼德兰油画革新技术，威尼斯画派的成就。

【了解】西班牙、德国文艺复兴艺术

【难点】意大利文艺复兴的艺术成就

第四章 17、18 世纪欧洲艺术

第一节、巴洛克艺术

第二节、古典主义艺术

第三节、罗可可艺术

第四节、17、18 世纪其它风格艺术

(一) 教学方法与学时分配 讲授法 课件图例

(二) 内容及基本要求

主要内容：

【重点掌握】巴洛克艺术代表及特征

【掌握】罗可可艺术代表及特征

【了解】古典主义艺术和荷兰小画派

【难点】巴洛克艺术与罗可可艺术的区别。

第五章：十八、十九世纪西方艺术

第一节 法国新古典主义艺术

第三节 浪漫主义艺术

第四节 印象派

(一) 教学方法与学时分配 讲授法 课件图例 (二) 内容及基本要求

主要内容：

【重点掌握】印象派艺术的成就

【掌握】浪漫主义艺术和新古典主义艺术

【了解】 古典主义艺术与新古典主义艺术的区别

【一般了解】 印象派、后期印象、新印象派的区别及艺术特征

【难点】 印象派艺术对西方艺术的影响

第六章 现代主义艺术

(一) 教学方法与学时分配 讲授法 课件图例

(二) 内容及基本要求

主要内容:

【重点掌握】 现代主义艺术流派名称、特点及代表。

【掌握】 现代主义各流派对西方艺术的影响。

【难点】 现代艺术与后现代艺术的区别。

第七章、亚洲艺术

第一节 印度艺术

第二节 日本艺术

(一) 教学方法与学时分配: 讲授法 课件图例 .

(二) 内容及基本要求:;

主要内容:

【重点掌握】 浮世绘艺术的来源及代表。

【掌握】 犍陀罗艺术的成就及影响。

【了解】 印度教、耆那教、印度伊斯兰教艺术代表。

【难点】 犍陀罗与马土腊佛像雕刻的区别。

《数学分析（一）》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：数学分析（一）

所属专业：数学院各专业

课程性质：主干基础课程

学 分：6

课程简介、目标与任务

数学分析是于 17 世纪由牛顿和莱布尼兹创立、于 19 世纪基本形成完整体系的一门最古老、最基本的分析学分支，是数学本科专业最重要的一门主干基础课程，数学分析的研究对象是函数，包括一元函数和多元函数，其基本内容包括极限理论、微分学、积分学、级数理论，其基本方法是极限的方法，也即无穷小分析。

通过系统的学习与严格的训练，全面掌握数学分析的基本理论知识，培养严格的逻辑思维能力与推理论证能力，具备熟练的运算能力与技巧，提高建立数学模型，并应用微积分这一工具解决实际问题的能力。

先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

本课程为各门后继课程如微分方程、微分几何、复变函数、实变函数、泛函分析，拓扑学，计算方法，概率论与数理统计等提供必需的基础知识和基本能力及思维方法的训练，为以后的学习、研究和应用打好基础，在培养具有良好素养的数学及其应用人才方面具有不可替代的重要作用。

教材与主要参考书

教材：

崔尚斌，数学分析教程（上册），科学出版社，北京，2013.

主要参考书

- [1] 邓东皋，尹小玲，数学分析（上），高等教育出版社，北京，2006。
- [2] 张筑生，数学分析新讲（一、二、三），北京大学出版社，北京，1990。
- [3] 方企勤等，数学分析（一、二、三），高等教育出版社，北京，1986。
- [4] 林源渠等，数学分析习题集，高等教育出版社，北京，1986。

- [5] 裴礼文, 数学分析中的典型问题与方法, 高等教育出版社, 北京, 1993。
- [6] 陈传璋等, 数学分析(第二版), 高等教育出版社, 北京, 1990。
- [7] 强文久等, 数学分析的基本概念与方法, 高等教育出版社, 北京, 1989。
- [8] 谢惠民等, 数学分析习题课讲义, 高等教育出版社, 北京, 2003。
- [9] 钟承奎,赵敦,邱春雨,实分析基础(改编版),高等教育出版社, 北京, 2006。

二、课程内容与安排

第一章 实数域和初等函数

§1 实数的运算与序

§2 实数域的完备性

§3 初等函数

(一) 6 学时

(二) 主要介绍实数的完备性与初等函数, 重点掌握实数的完备性, 难点是 Dedekind 原理

第二章 数列的极限

§1 数列极限的定义

§2 数列极限的性质

§3 趋于无穷的序列与三个记号

§4 几个重要的定理

§5 上极限和下极限

(一) 18 学时

(二) 主要介绍数列极限的定义和性质, 以及几个重要的极限; 难点是分析的无穷小语言、上极限和下极限

第三章 函数的极限与连续性

§1 函数的极限

§2 函数的极限(续)

§3 函数的连续性

§4 连续函数的性质

(一) 24 学时

(二) 主要介绍函数的极限与连续性, 难点是函数的极限, 重点是函数的极限概念和连续函数的性质

第四章 函数的导数

§1 导数的定义

§2 复合函数与反函数的导数

§3 函数的微分

§4 高阶导数

§5 向量函数的导数

(一) 20 学时

(二) 主要介绍函数的可导性与导数的计算, 以及函数的微分。重点是函数导数的定义以计算、函数的微分以及复合函数与反函数的导数。难点是一阶微分形式的不变性

第五章 导数的应用

§1 微分中值定理

§2 洛必达法则

§3 利用导数判定两个函数相等

§4 函数的增减性与极值

§5 函数的凹凸性

§6 泰勒公式

§7 方程求根的牛顿迭代公式

§8 函数的作图

(一) 24 学时

(二) 主要介绍导数的应用, 重点是微分中值定理

第六章 不定积分

§1 原函数与不定积分

§2 换元积分法和分部积分法

§3 几类初等函数的不定积分

(一) 16 学时

(二) 主要介绍导数的逆运算--不定积分，重点掌握连续函数的原函数概念，掌握初等函数不定积分运算

数学分析（一）总学时 108 学时，其中讲授 92 学时，习题课 16 学时，主要内容有：实数基本定理,极限,连续函数及其性质,微分,不定积分

【重点掌握】：极限概念及其运算规律

【掌握】：实数基本定理,极限,连续函数及其性质,微分,不定积分

【难点】：实数基本定理,极限

《数学分析（二）》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：数学分析（二）

所属专业：数学院各专业

课程性质：主干基础课程

学 分：6

课程简介、目标与任务

数学分析是于 17 世纪由牛顿和莱布尼兹创立、于 19 世纪基本形成完整体系的一门最古老、最基本的分析学分支，是数学本科专业最重要的一门主干基础课程，数学分析的研究对象是函数，包括一元函数和多元函数，其基本内容包括极限理论、微分学、积分学、级数理论，其基本方法是极限的方法，也即无穷小分析。

通过系统的学习与严格的训练，全面掌握数学分析的基本理论知识，培养严格的逻辑思维能力与推理论证能力，具备熟练的运算能力与技巧，提高建立数学模型，并应用微积分这一工具解决实际问题的能力。

先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

本课程为各门后继课程如微分方程、微分几何、复变函数、实变函数、泛函分析，拓扑学，计算方法，概率论与数理统计等提供必需的基础知识和基本能力及思维方法的训练，为以后的学习、研究和应用打好基础，在培养具有良好素养的数学及其应用人才方面具有不可替代的重要作用。

教材与主要参考书

教材：

崔尚斌，数学分析教程（中册），科学出版社，北京，2013.

主要参考书

- [1] 邓东皋，尹小玲，数学分析（上），高等教育出版社，北京，2006。
- [2] 张筑生，数学分析新讲（一、二、三），北京大学出版社，北京，1990。
- [3] 方企勤等，数学分析（一、二、三），高等教育出版社，北京，1986。
- [4] 林源渠等，数学分析习题集，高等教育出版社，北京，1986。

- [5] 裴礼文, 数学分析中的典型问题与方法, 高等教育出版社, 北京, 1993。
- [6] 陈传璋等, 数学分析(第二版), 高等教育出版社, 北京, 1990。
- [7] 强文久等, 数学分析的基本概念与方法, 高等教育出版社, 北京, 1989。
- [8] 谢惠民等, 数学分析习题课讲义, 高等教育出版社, 北京, 2003。
- [9] 钟承奎,赵敦,邱春雨,实分析基础(改编版),高等教育出版社, 北京, 2006。

二、课程内容与安排

第七章 定积分

§1 定积分的概念与基本性质

§2 定积分的计算

§3 连续函数的可积性

§4 函数可积的达布准则

(一) 20 学时

(二) 主要介绍定积分的概念和闭区间上函数的可积性, 重点是函数的可积性和积分中值定理

第八章 微积分的应用

§1 定积分在分析学中的应用

§2 微积分在几何学中的应用

§3 定积分在和物理中的应用

(一) 14 学时

(二) 主要介绍泰勒展式的积分余项公式及其应用, 以及定积分在几何、物理中的应用, 重点是定积分在几何、物理中的应用

第九章 广义积分

§1 无穷积分

§2 瑕积分

§3 一些定积分公式的推广

(一) 14 学时

(二) 主要介绍广义积分的定义及其收敛性, 重点是广义积分的收敛性

第十章 无穷级数

§1 无穷级数的基本概念

§2 正项级数

§3 任意项级数

§4 级数的代数运算

§5 零测集和勒贝格定理

(一) 16 学时

(二) 主要介绍无穷级数的定义及其收敛性，重点是正项级数的收敛性，难点是任意项级数和勒贝格定理

第十一章 函数序列和函数项级数

§1 函数序列的一致收敛概念.

§2 维尔斯特拉斯逼近定理和阿尔采拉-阿斯科利定理

§2 函数序列的积分平均收敛

§3 函数级数

(一) 16 学时

(二) 主要介绍函数序列的一致收敛性和积分平均收敛性，重点是维尔斯特拉斯逼近定理和阿尔采拉-阿斯科利定理，难点是函数序列的一致收敛概念

第十二章 幂级数

§1 幂级数的收敛区域

§2 和函数的性质

§3 函数的幂级数展开

(一) 8 学时

(二) 主要介绍幂级数及其和函数的性质，以及函数的幂级数展开

第十三章 Fourier 级数

§1 函数的 Fourier 级数，周期函数的 Fourier 展开，正弦级数与余弦级数。

§2 Fourier 级数收敛的条件

§3 Fourier 级数的性质

§4 Fourier 级数的平均收敛性

§5 有限区间上的 Fourier 展开

(一) 18 学时

(二) 主要介绍 Fourier 级数及其和函数的性质，以及函数的 Fourier 级数展开。数学分析（二）总学时 108 学时，其中讲授 96 学时，习题课 12 学时。主要介绍了定积分的概念及其应用、无穷级数和函数项级数；

数学分析（二）总学时 108，其中讲授 90 学时，习题课 18 学时。主要内容有定积分的定义、计算与应用，实数系，级数，幂级数，函数项级数等

【重点掌握】：定积分的定义、计算与应用，实数系，级数

【掌握】：定积分的定义、计算与应用，实数系，级数，幂级数，函数项级数

【难点】：可积函数，函数项级数的一致收敛性

《数学分析（三）》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：数学分析（三）(多元微积分)

所属专业：数学院各专业

课程性质：主干基础课程

学 分：5

课程简介、目标与任务

数学分析是于 17 世纪由牛顿和莱布尼兹创立、于 19 世纪基本形成完整体系的一门最古老、最基本的分析学分支，是数学本科专业最重要的一门主干基础课程，数学分析的研究对象是函数，包括一元函数和多元函数，其基本内容包括极限理论、微分学、积分学、级数理论，其基本方法是极限的方法，也即无穷小分析。

通过系统的学习与严格的训练，全面掌握数学分析的基本理论知识，培养严格的逻辑思维能力与推理论证能力，具备熟练的运算能力与技巧，提高建立数学模型，并应用微积分这一工具解决实际问题的能力。

先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

本课程为各门后继课程如微分方程、微分几何、复变函数、实变函数、泛函分析，拓扑学，计算方法，概率论与数理统计等提供必需的基础知识和基本能力及思维方法的训练，为以后的学习、研究和应用打好基础，在培养具有良好素养的数学及其应用人才方面具有不可替代的重要作用。

教材与主要参考书

教材：

崔尚斌，数学分析教程（下册），科学出版社，北京，2013.

主要参考书

- [1] 邓东皋，尹小玲，数学分析（上），高等教育出版社，北京，2006。
- [2] 张筑生，数学分析新讲（一、二、三），北京大学出版社，北京，1990。
- [3] 方企勤等，数学分析（一、二、三），高等教育出版社，北京，1986。
- [4] 林源渠等，数学分析习题集，高等教育出版社，北京，1986。

- [5] 裴礼文, 数学分析中的典型问题与方法, 高等教育出版社, 北京, 1993。
- [6] 陈传璋等, 数学分析(第二版), 高等教育出版社, 北京, 1990。
- [7] 强文久等, 数学分析的基本概念与方法, 高等教育出版社, 北京, 1989。
- [8] 谢惠民等, 数学分析习题课讲义, 高等教育出版社, 北京, 2003。
- [9] 钟承奎, 赵敦, 邱春雨, 实分析基础(改编版), 高等教育出版社, 北京, 2006。

二、课程内容与安排

第十四章 多元函数的极限与连续性

§1 m 维欧几里得空间中的点列和点集

§2 多元函数的概念

§3 多元函数的极限

§4 多元连续函数

(一) 10 学时

(二) 主要介绍 m 维欧几里得空间中的几个重要定理, 多元函数的各种极限和多元连续函数的概念和性质; 难点和重点均是多元函数的极限。

第十五章 多元数量函数的微分学

§1 偏导数与全微分

§2 方向导数和梯度

§3 复合函数的偏导数和隐函数定理

§4 高阶偏导数和泰勒公式

§5 微分学的几何应用

(一) 16 学时

(二) 主要介绍多元函数微分学, 重点掌握复合函数的偏导数求法与隐函数定理, 难点是隐函数定理及其应用。

第十六章 多元向量函数的微分学

§1 线性变换与矩阵分析初步

§2 多元向量函数的偏导数与全微分

§3 隐函数定理和反函数定理

(一) 6 学时

(二) 主要介绍多元向量函数微分学, 重点掌握隐函数定理及其应用

第十七章 多元函数的极值

§1 简单极值问题

§2 条件极值问题

(一) 8 学时

(二) 主要介绍多元函数的极值和条件极值, 重点和难点均是拉格朗日乘子法

第十八章 含参变量的积分

§1 含参变量的正常积分

§2 含参变量的广义积分

§3 欧拉积分

(一) 12 学时

(二) 主要介绍含参变量积分学, 重点掌握积分号与极限的交换, 难点是含参变量广义积分的一致收敛性

第十九章 重积分

§1 m 维欧几里得空间中的若尔当测度

§2 重积分的定义和性质

§3 重积分的计算

§4 重积分的变元变换

§5 曲面面积

§6 重积分的物理应用

(一) 10 学时

(二) 主要介绍多元函数的多重积分理论, 重点掌握重积分的计算, 特别是重积分变为累次积分的积分区域描述, 以及重积分的物理应用

第二十章 曲线积分与曲面积分

§1 第一型曲线积分与曲面积分

§2 第二型曲线积分与曲面积分

§3 三个重要公式

(一) 12 学时

(二) 主要介绍两种类型的曲线与曲面积分，重点是这两种曲线与曲面积分的引入和计算，掌握格林公式、高斯公式和斯托克斯公式的应用和物理意义

第二十一章 广义重积分和含参量的重积分

§1 广义重积分和含参量的重积分

§2 函数的磨光及其应用

(一) 6 学时

(二) 主要介绍广义重积分和含参量的重积分学和单位分解定理

第二十二章 场论初步

§1 关于场的基本概念

§2 向量场的通量和散度

§3 向量场的环量和旋度

§4 一些重要定理

§5 平面和曲面上的向量场

(一) 6 学时

(二) 主要介绍光滑向量场的等值面、积分曲线、梯度、通量、散度、旋度和环量等概念，要求正确理解上述概念的物理和几何意义以及梯度、散度和旋度联合的运算公式

第二十三章 微分形式和斯托克斯公式

§1 反对称多线性函数和外积

§2 微分形式和外微分

§3 微分形式的变元变换和积分

§4 斯托克斯公式

(一) 4 学时

(二) 主要介绍微分形式的运算规则, 由此将原来的所有积分公式归纳为斯托克斯公式

数学分析(三)又名多元微积分, 总学时 90 学时, 其中讲授 72 学时, 习题课 18 学时; 主要介绍多元函数的连续性可微性以及多元函数的各种积分, 这部分内容是偏微分方程的基础, 重点掌握多元函数的极限与微分运算, 掌握各种积分的引入和数学表达与计算

《解析几何》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：解析几何

所属专业：数学与应用数学

课程性质：必修

学 分：4

(二) 课程简介、目标与任务；

解析几何是大学数学与应用数学专业的主要基础课程之一。它的重要性不仅在于其基本理论是学习多元微积分、微分几何、数学分析、高等代数和力学等课程的必备知识，还在于它为学生学习线性代数等课程提供几何直观。

本课程的目的是让学生掌握解析几何的基础理论和基本方法，培养学生的空间想象能力、抽象思维能力、逻辑推理能力以及分析问题和解决问题的能力。在教学过程中要特别突出几何与代数的关系，即“几何为代数提供直观背景，代数为几何提供研究方法”，注重几何直观与抽象概括相结合、具体与一般相结合、理论与实践相结合。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程为高中代数几何的所有课程，平行开设课程为数学分析和高等代数，后续课程微分几何。解析几何是学习多元微积分、微分几何、数学分析、高等代数和力学等课程的必备知识。

(四) 教材与主要参考书。

- [1] 丘维声编，解析几何（第二版），北京大学出版社，1996年。
- [2] 丘维声编，解析几何（第三版），北京大学出版社，2015年。
- [3] 崔尚斌编，解析几何，兰州大学出版社，1994年。
- [4] 尤承业编，解析几何，北京大学出版社，2004年。

二、课程内容与安排

第一章 向量代数 (10 学时)

第一节 向量及其线性运算

第二节 仿射坐标系和直角坐标系

第三节 向量的内积

第四节 向量的外积

第五节 向量的混合积

(一) 教学方法与学时分配

以课堂黑板讲授和多媒体讲授相结合，同时精讲习题，辅导答疑，尽快使学生理解和掌握本章的基本概念、基本理论和基本方法。

第一节 向量及其线性运算 (2 学时)

第二节 仿射坐标系和直角坐标系 (2 学时)

第三节 向量的内积 (2 学时)

第四节 向量的外积 (2 学时)

第五节 向量的混合积 (2 学时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：向量的概念，向量的表示，向量的长度，单位向量，零向量，向量的加（减），数乘向量，向量的共线、共面及平行；空间直角坐标系，坐标向量，向量的坐标，点的坐标折线，向量的线性组合，卦限，右（左）手坐标系；数量积的概念、性质及其运算（含用坐标运算）；向量积的概念、性质及其运算（含用坐标运算）；混合积的性质及几何意义，三向量共面的条件

【重点掌握】：向量的共线、共面及平行,数量积的概念、性质及其运算（含用坐标运算）；向量积的概念、性质及其运算（含用坐标运算）；混合积的性质及几何意义，三向量共面的条件。

【掌握】：空间直角坐标系，坐标向量，向量的坐标，点的坐标折线，向量的线性组合，卦限，右（左）手坐标系

【了解】：向量的概念，向量的表示，向量的长度，单位向量，零向量，向量的加（减），数乘向量。

【难点】：向量积的概念、性质及其运算（含用坐标运算）；混合积的性质及几何意义，三向量共面的条件。

第二章 空间中的平面与直线（14 学时）

第一节 仿射坐标系中平面的方程，两平面的相关位置

第二节 直角坐标系中平面的方程，点到平面的距离

第三节 直线的方程，直线、平面间的相关位置

第四节 点、直线和平面之间的度量关系

（一）教学方法与学时分配

以课堂黑板讲授和多媒体讲授相结合，同时精讲习题，辅导答疑，尽快使学生理解和掌握本章的基本概念、基本理论和基本方法。

第一节 仿射坐标系中平面的方程，两平面的相关位置（3 学时）

第二节 直角坐标系中平面的方程，点到平面的距离（4 学时）

第三节 直线的方程，直线、平面间的相关位置（4 学时）

第四节 点、直线和平面之间的度量关系（3 学时）

（二）内容及基本要求

主要内容：平面的参数方程和普通方程；两平面的相关位置；三个平面交于一点的条件；直角坐标系中平面方程的系数的几何意义；三元一次不等式的几何意义；平面束；两个平面的夹角；直线的方程；两条直线的相关位置；直线和平面的相关位置；点到直线的距离；两条直线之间的距离；两条直线的夹角，直线和平面的夹角。

【重点掌握】：平面的参数方程和普通方程；直角坐标系中平面方程的系数的几何意义；直线的方程；两条直线的相关位置；直线和平面的相关位置。

【掌握】：三个平面交于一点的条件；三元一次不等式的几何意义；两个平面的夹角；点到直线的距离；两条直线之间的距离。

【了解】：平面束；两平面的相关位置；两条直线的夹角，直线和平面的夹角。

【难点】：直角坐标系中平面方程的系数的几何意义；两条直线的相关位置；直线和平面的相关位置；平面束。

第三章 常见曲面（14 学时）

第一节 球面和旋转面

第二节 柱面和锥面

第三节 二次曲面

第四节 直纹面

第五节 曲面的交线，曲面所围成的区域

（一）教学方法与学时分配

以课堂黑板讲授和多媒体讲授相结合，同时精讲习题，辅导答疑，尽快使学生理解和掌握本章的基本概念、基本理论和基本方法。

第一节 球面和旋转面（3 学时）

第二节 柱面和锥面（3 学时）

第三节 二次曲面（3 学时）

第四节 直纹面（3 学时）

第五节 曲面的交线，曲面所围成的区域（2 学时）

（二）内容及基本要求

主要内容：球面的普通方程；球面的参数方程，点的球面坐标；曲面和曲线的普通方程、参数方程；旋转面；柱面方程的建立；圆柱面，点的柱面坐标；柱面方程的特点；锥面方程的建立；圆锥面；锥面方程的特点；椭球面；单叶双曲面和双叶双曲面；椭圆抛物面和双叶抛物面；二次曲面的种类；直纹面，二次直纹面；画空间图形常用的三种方法；曲线在坐标面上的投影，曲面的交线的画法；曲面所围成的区域的画法。

【重点掌握】：旋转面；柱面方程的建立；圆柱面，点的柱面坐标；柱面方程的特点；锥面方程的建立；圆锥面；锥面方程的特点；椭球面；单叶双曲面和双叶双曲面；椭圆抛物面和双叶抛物面；二次曲面的种类。

【掌握】：球面的普通方程；球面的参数方程，点的球面坐标；曲面和曲线的普通方程、参数方程；直纹面，二次直纹面。

【了解】：画空间图形常用的三种方法，曲线在坐标面上的投影，曲面的交线的画法；曲面所围成的区域的画法。

【难点】：柱面方程的特点；锥面方程的建立；圆锥面；锥面方程的特点；椭球面；单叶双曲面和双叶双曲面；椭圆抛物面和双叶抛物面。

第四章 坐标变换（6 学时）

第一节 平面的仿射坐标变换

第二节 矩阵及其运算

第三节 平面直角坐标变换

第四节 空间坐标变换

（一）教学方法与学时分配

以课堂黑板讲授和多媒体讲授相结合，同时精讲习题，辅导答疑，尽快使学生理解和掌握本章的基本概念、基本理论和基本方法。

第一节 平面的仿射坐标变换（1 学时）

第二节 矩阵及其运算（1 学时）

第三节 平面直角坐标变换（2 学时）

第四节 空间坐标变换（2 学时）

（二）内容及基本要求

主要内容：点的仿射坐标变换公式；向量的仿射坐标变换公式；正交矩阵的概念；正交矩阵的性质；直角坐标变换公式；直角坐标变换中的过渡矩阵；移轴公式和转轴公式；仿射坐标变换；直角坐标变换；代数曲面（线）及其次数。

【重点掌握】：点的仿射坐标变换公式；向量的仿射坐标变换公式；移轴公式和转轴公式。

【掌握】：正交矩阵的概念；直角坐标变换公式；直角坐标变换中的过渡矩阵；仿射坐标变换；直角坐标变换。

【了解】：正交矩阵的性质；代数曲面（线）及其次数。

【难点】：移轴公式和转轴公式；仿射坐标变换。

第五章 二次曲线方程的化简及其性质（18 学时）

第一节 二次曲线方程的化简

第二节 二次曲线的不变量

第三节 二次曲线的对称中心

第四节 二次曲线的直径和对称轴

第五节 二次曲线的切线，双曲线的渐近线

(一) 教学方法与学时分配

以课堂黑板讲授和多媒体讲授相结合，同时精讲习题，辅导答疑，尽快使学生理解和掌握本章的基本概念、基本理论和基本方法。

第一节 二次曲线方程的化简（2 学时）

第二节 二次曲线的不变量（4 学时）

第三节 二次曲线的对称中心（4 学时）

第四节 二次曲线的直径和对称轴（4 学时）

第五节 二次曲线的切线，双曲线的渐近线（4 学时）

(二) 内容及基本要求

主要内容：作转轴消去交叉项；作移轴进一步化简方程；二次曲线的不变量和半不变量；利用不变量确定二次曲线的类型和形状；直线与二次曲线的相关位置；二次曲线的对称中心；二次曲线的直径；圆锥曲线的对称轴；从原方程的系数确定圆锥曲线的位置；二次曲线的切线和法线；双曲线的渐近线。

【重点掌握】：二次曲线的不变量和半不变量；利用不变量确定二次曲线的类型和形状；从原方程的系数确定圆锥曲线的位置。

【掌握】：直线与二次曲线的相关位置；二次曲线的对称中心；二次曲线的直径；圆锥曲线的对称轴；二次曲线的切线和法线；双曲线的渐近线。

【了解】：作转轴消去交叉项；作移轴进一步化简方程。

【难点】：从原方程的系数确定圆锥曲线的位置。

第六章 正交变换和仿射变换（10 学时）

第一节 映射

第二节 平面的正交变换

第三节 平面的仿射变换

第四节 图形的度量性质和仿射性质

第五节 二次曲线的正交分类和仿射分类

第六节 空间的正交变换和仿射变换

(一) 教学方法与学时分配

以课堂黑板讲授和多媒体讲授相结合，同时精讲习题，辅导答疑，尽快使学生理解和掌握本章的基本概念、基本理论和基本方法。

第一节 映射（1 学时）

第二节 平面的正交变换（2 学时）

第三节 平面的仿射变换（2 学时）

第四节 图形的度量性质和仿射性质（2 学时）

第五节 二次曲线的正交分类和仿射分类（2 学时）

第六节 空间的正交变换和仿射变换（1 学时）

(二) 内容及基本要求

主要内容：映射的定义和例子；映射的乘法；可逆映射和逆映射；平面的正交变换；仿射变换的定义和例子；仿射变换的性质；仿射变换的变积系数；图形的度量性质和仿射性质；变换群与几何学；图形的正交等价和仿射等价；二次曲线的正交分类和仿射分类；空间的正交变换和仿射变换。

【重点掌握】：平面的正交变换；仿射变换的定义和例子；仿射变换的性质；仿射变换的变积系数；图形的度量性质和仿射性质。

【掌握】：图形的正交等价和仿射等价；二次曲线的正交分类和仿射分类；空间的正交变换和仿射变换。

【了解】：映射的定义和例子；映射的乘法；可逆映射和逆映射；变换群与几何学。

【难点】：图形的度量性质和仿射性质；空间的正交变换和仿射变换；变换群与几何学。

《高等代数（一）》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分

“高等代数（一）”，属数学类各专业，系主干基础课程“高等代数”的第一部份，5 学分。

（二）课程简介、目标与任务

“高等代数”是数学类各专业的主干基础课程之一，它与“数学分析”和“解析几何”构成了数学与统计学院各专业的最基础的三门课程（传统上称其为大学数学类各专业的“老三高”）。它也是数学类各专业“代数课程群”里最基础的一门。

“数学”的高度的抽象性，严格的逻辑性和极强的理论性在“代数学（关于有限运算的数学理论）”里表现得尤为突出，作为第一门代数课程的“高等代数”也不例外，但是其“高等代数（一）”的抽象性略微低一点，换句话说，除了第四章（线性空间），“高等代数（一）”所涉及的内容相对具体一点，这些内容是“多项式”和“线性代数”的最基础的部分，后者仅包括“矩阵代数”，“行列式”，“线性方程组”和“数域上 n -元向量的线性相关性”等内容。

“高等代数”课程（包括“高等代数（一）”）的开设目标和任务是，让学生掌握代数学的基本概念，基本知识和基本技能，并初步形成遵循认知规律（从具体到抽象，从特殊到一般和从已知到未知）的认知能力，为几乎所有后续课程的学习打好“代数学”的知识基础和形成后续学习的必要的代数学素养。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

开设于一年级第一学期，没有先修课程要求。

“高等代数”（包括“高等代数（一）”）将为所有后续数学课程组建学生的“代数学”的基本基础和基本能力。特别地，为后续“抽象代数”等代数课程的一系列公理化抽象代数概念和成套理论的学习，先行形成一定的能力和先行把握几乎所有抽象概念的若干特殊情形。

(四) 教材与主要参考书

教材:

郭聿琦, 岑嘉评和王正攀, “高等代数教程”, 科学出版社, 第 1 版, 第 3 次印刷, 2016, 8。

主要参考书:

1. 北京大学数学系几何与代数教研室代数小组, “高等代数”, 高等教育出版社, 第 3 版, 2011。

2. 张贤科、许蒲华, “高等代数学”, 清华大学出版社。第 2 版, 2004。3。

3. Guo, Y. Q., Shum, K. P. and Xu, G. T., “Linear Algebra” (Translated by Tam, P. K.), Science Press (Beijing), 2007。

4. Lang, S., “Mathematics Talks for Undergraduates”, New York, Springer-Verlag, 1999。

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配(扣除学军 3 周,

总学时 $5 \times 15 = 75$ 学时的分配见下两小款以及课程内容目录的各章之后)

1. 课堂教学 – 最主要的教学环节 (共 66 学时)

坚持教师讲授为主地开展课堂教学, 也强调课堂上的师生交流互动。

坚持将“课堂讲授”理解, 定义和实践为“给学生作‘书要这样读’的示范”的课堂教学原则 (这里的“书”是广义的, 泛指一切视听资料, 包括面对的要解决的问题); 在学生自学的基础上 (大学生与中学生的基本不同就在于大学生要自学为主地开展学习), 课堂讲授要遵循上述原则对教材内容作讲授处理, 有所讲有所不讲, 有所详讲有所略讲, 详讲的地方, 有所加宽和加深, 通过咬文嚼字, 给学生作从字里行间寻找和从文字背后挖掘的示范, 以教会学生开展探究式学习, 开发学生的创新意识。

坚持课堂教学的“黑板+粉笔”模式, 因为代数学的 5 学期的主要代数群课程, 都是概念性强, 理论性强, 推理性强的课程, 不易采取多媒体, 否则, 一个寻找思路和严格推理的生动过程就不见了。

2. 讨论课与习题课 - 教学环节之二 (共 9 学时)

讨论课, 事先公布讨论题目, 课堂上开展讨论. 对学生的发言, 教师给出点评, 最后, 教师要作出总结, 看这一讨论, 对课程的基本内容, 加宽了多大的知识面, 加大了多大的理解深度。

习题课,除了教师以典型题目为例,作解题演示,还在课堂上让学生在台上(黑板上)和台下同时作题,然后教师当众批改学生在黑板上的作业。

3.课后的作业和批改 - 教学环节之三

作业的内容,除了通常的习题,还布置一道“制造题目”的题目(不限定完成时间),鼓励学生用这道题目去带动他们深入钻研课程的基本内容,就课程的某些部分,希望他们能造出像样的题目,或者提出像样的问题,所谓“像样”,指的是,别的同学须思考一番才能作答。

关于学生课后的复习和作业,我们提倡同学间的交流,但强调学生对作业的独立完成。

助教要对低年级(前两年半)学生的作业每周都做到全部批改,仔细批改,包括迁词造句,规范化的成文,以及标点符号的使用等。逻辑使用上和数学理解上的问题,特别是共同的,还要在习题课上或者集体答疑时再予指正。

4.课后的答疑质疑 - 教学环节之四

鼓励学生积极参加课后教师的答疑活动,教师除了回答学生的问题,还要质疑学生,在质疑中教会学生提出问题。

5.考试 - 教学环节之五

低年级的,基础和必修的课程宜选用闭卷笔试的考试方式,考题需精心设置,以便让考试对学生起到指挥棒的作用,让学生从中认识到要深入理解基本概念,基本理论和基本方法的精确含义,而且要会应用它们去解决一些问题。

(二) 内容及基本要求

1.内容

“高等代数(一)”目录(含学时分配)

(“高等代数(一)”由所用教材的前五章组成,即第0章—第四章)

第0章 整数,数域与多项式 (18学时)

0.1 集合,映射与运算

0.2 整数

0.3 数域

- 0.4 多项式与多项式函数
- 0.5 带余除法, 余数定理和零点-因子定理
- 0.6 最大公因式与最小公倍式
- 0.7 因式分解与重因式
- 0.8 \mathbb{C}, \mathbb{R} 和 \mathbb{Q} 上的多项式
- 0.9 关于多项式的 Fermat 大定理的一个初等证明

习题 0

上篇 线性方程组的一般理论问题

引言 线性方程组, 消元解法及其在增广矩阵上的实现 (4 学时)

第 1 章 矩阵代数 (10 学时)

- 1.1 矩阵代数
- 1.2 分块矩阵
- 1.3 矩阵的初等变换与等价标准形

习题 1

第 2 章 一类特殊线性方程组的行列式法则 (Cramer 法则) (12 学时)

- 2.1 n 阶 (方阵的) 行列式
- 2.2 行列式的基本性质 (特别地, 方阵代数与行列式) 及其应用
- 2.3 线性方程组的 Cramer 法则
- 2.4 行列式的展开式
- 2.5 行列式的 (一种) 公理化定义

习题 2

第 3 章 线性方程组的一般理论 (10 学时)

- 3.1 n 元向量的线性相关性与方程组的求解问题
- 3.2 矩阵的秩与方程组的求解问题
- 3.3 线性方程组的解的结构

习题 3

第 4 章 线性空间与线性方程组 (12 学时)

- 4.1 线性空间与其子空间
- 4.2 维数, 基底, 坐标与 Cramer 法则
- 4.3 坐标变换与 Cramer 法则
- 4.4 线性空间的同构与线性方程组理论的一个应用
- 4.5 线性方程组解集的几何结构

习题 4

2.基本要求

【重点掌握】:构成理论的基本概念,基本事实和基本方法。

(数学推理过程中要使用的“形式逻辑”,构成基本方法的一个重要组成部分,但学生的“形式逻辑”知识仅仅局限于他们从小积累起来的零散经验,因此,他们的许多错误,不是在数学上,而是在逻辑上。学生的全面的“形式逻辑”知识的梳理和掌握还要依赖数学的学习。这本身构成了一个矛盾。有人建议,为新生开设“形式逻辑”课程;其实未必,因为,这些知识完全可以在数学教学中顺便予以陆续灌输,低年级课程的教学要特别关注这一点。)

【掌握】:

1.若干固定算法,诸如,求多项式的最大(小)公因(倍)式,求线性方程组的通解,求矩阵的逆阵、等价标准型、..., ...。

2.行列式的计算灵活性(所谓技巧)(这是高等代数中唯一涉及计算技巧的对象)。

【难点】:

1.“线性代数”基本理论的宏观框架:代数对象的“几何”形象与“几何”对象的代数表示。

2.“线性代数”理论的核心概念:“线性相关性”。

《高等代数（二）》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分

“高等代数（二）”，属数学类各专业，系主干基础课程“高等代数”的第二部份，6 学分。

（二）课程简介、目标与任务

“高等代数”是数学类各专业的主干基础课程之一，它与“数学分析”和“解析几何”构成了数学与统计学院各专业的最基础的三门课程（传统上称其为大学数学类各专业的“老三高”）。它也是数学类各专业“代数课程群”里最基础的一门。

“数学”的高度的抽象性，严格的逻辑性和极强的理论性在“代数学（关于有限运算的数学理论）”里表现得尤为突出，作为第一门代数课程的“高等代数”的第二部份（“高等代数（二）”）也不例外，尽管它涉及的是若干较为特殊的抽象代数系统。

“高等代数”课程（包括“高等代数（二）”）的开设目标和任务是，让学生掌握代数学的基本概念，基本知识和基本技能，并初步形成遵循认知规律（从具体到抽象，从特殊到一般和从已知到未知）的认知能力，为几乎所有后续课程的学习打好“代数学”的知识基础和形成后续学习的必要的代数学素养。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

“高等代数(二)”开设于一年级第二学期，其先修课程为“高等代数(一)”。二者是一个课程的先后两部分，其（一）的内容，除“线性空间”一章，涉及的是多项式和线性代数的若干具体对象，其（二）的内容则涉及的都是较为特殊的抽象代数系统了，前者是后者的基础。

“高等代数”（包括“高等代数（二）”）将为所有后续数学课程组建学生的“代数学”的基本基础和基本能力。特别地，为后续“抽象代数”等代数课程的一系

列公理化抽象代数概念和成套理论的学习，先行形成一定的能力和先行把握几乎所有抽象概念的若干特殊情形。

(四) 教材与主要参考书

教 材：

郭聿琦，岑嘉评和王正攀，“高等代数教程”，科学出版社，第1版，第3次印刷，2016，8。

主要参考书：

1. 北京大学数学系几何与代数教研室代数小组，“高等代数”，高等教育出版社，第3版，2011。

2. 张贤科、许蒲华，“高等代数学”，清华大学出版社。第2版，2004。

3. Guo, Y. Q., Shum, K. P. and Xu, G. T., “Linear Algebra” (Translated by Tam, P. K.), Science Press (Beijing), 2007.

4. Johnson, L. W., Riess, Z. P. and Arnold, J. T., Introduction to Linear Algebra, Addison-Wesley (New York), 1999.

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配(总学时 108 学时的分配见下两小款以及课程内容目录的各章之后)

1. 课堂教学 – 最主要的教学环节 (共 90 学时)

坚持教师讲授为主地开展课堂教学,也强调课堂上的师生交流互动。

坚持将“课堂讲授”理解,定义和实践为“给学生作‘书要这样读’的示范”的课堂教学原则(这里的“书”是广义的,泛指一切视听资料,包括面对的要解决的问题);在学生自学的基础上(大学生与中学生的基本不同就在于大学生要自学为主地开展学习),课堂讲授要遵循上述原则对教材内容作讲授处理,有所讲有所不讲,有所详讲有所略讲,详讲的地方,有所加宽和加深,通过咬文嚼字,给学生作从字里行间寻找和从文字背后挖掘的示范,以教会学生开展探究式学习,开发学生的创新意识。

坚持课堂教学的“黑板+粉笔”模式,因为代数学的 5 学期的主要代数群课程,都是概念性强,理论性强,推理性强的课程,不易采取多媒体,否则,一个寻找思路和严格推理的生动过程就不见了。

2.讨论课与习题课 - 教学环节之二 (共 18 学时)

讨论课,事先公布讨论题目,课堂上开展讨论.对学生的发言,教师给出点评,最后,教师要作出总结,看这一讨论,对课程的基本内容,加宽了多大的知识面,加大了多大的理解深度。

习题课,除了教师以典型题目为例,作解题演示,还在课堂上让学生在台上(黑板上)和台下同时作题,然后教师当众批改学生在黑板上的作业。

3.课后的作业和批改 - 教学环节之三

作业的内容,除了通常的习题,还布置一道“制造题目”的题目(不限定完成时间),鼓励学生用这道题目去带动他们深入钻研课程的基本内容,就课程的某些部分,希望他们能造出像样的题目,或者提出像样的问题,所谓“像样”,指的是,别的同学须思考一番才能作答。

关于学生课后的复习和作业,我们提倡同学间的交流,但强调学生对作业的独立完成。

助教要对低年级(前两年半)学生的作业每周都做到全部批改,仔细批改,包括迁词造句,规范化的成文,以及标点符号的使用等.逻辑使用上和数学理解上的问题,特别是共同的,还要在习题课上或者集体答疑时再予指正。

4.课后的答疑质疑 - 教学环节之四

鼓励学生积极参加课后教师的答疑活动,教师除了回答学生的问题,还要质疑学生,在质疑中教会学生提出问题。

5.考试 - 教学环节之五

低年级的,基础和必修的课程宜选用闭卷笔试的考试方式,考题需精心设置,以便让考试对学生起到指挥棒的作用,让学生从中认识到要深入理解基本概念,基本理论和基本方法的精确含义,而且要会应用它们去解决一些问题。

(二) 内容及基本要求

1.内容

“高等代数(二)”目录(含学时分配)

(“高等代数(二)”由所用教材的后五章组成,总学时为 $6 \times 18 = 108$ 学时)

第 5 章 对称双线性度量空间与线性方程组 (20 学时)

- 5.1 线性空间上的线性和双线性函数
 - 5.2 对称双线性度量空间与线性方程组可解是几何解释
 - 5.3 Euclid 空间
 - 5.4 向量到子空间的距离与线性方程组的最小二乘法
- 习题 5

下篇 实二次型的主轴问题

引言 二次型主轴问题的几何原型 (4 学时)

- 1 二次型的一般问题
 - 2 从二次曲线讲起—实二次型主轴问题的几何原型
- 习题

第 6 章 线性空间上的线性变换 (20 学时)

- 6.1 线性变换及其合成和矩阵表示
 - 6.2 不变子空间, 特征根与特征向量
 - 6.3 特征多项式与最小多项式
 - 6.4 Cayley-Hamilton 定理的传统证明
- 习题 6

第 7 章 线性空间关于线性变换的一类直和分解 (6 学时)

- 7.1 线性映射 (特别地, 线性变换) 的像与核
 - 7.2 线性空间关于线性变换的一类直和分解
- 习题 7

第 8 章 Euclid 空间上的两类线性变换与二次型主轴问题 (20 学时)

- 8.1 正交变换与对称变换
- 8.2 二次型的主轴问题
- 8.3 一个应用 (将一对实二次型同时化简为平方和)

8.4 二次型的一般问题

习题 8

第 9 章 引申——一般矩阵的（相似）标准形 (20 学时)

9.1 λ 矩阵及其等价标准形

9.2 λ 矩阵的行列式因子，不变因子和初等因子

9.3 矩阵的相似与其特征矩阵的等价

9.4 矩阵的不变因子与 Frobenius(有理)标准形

9.5 矩阵的初等因子与 Jacobson 标准形（特例为 Jordan 标准形）

9.6 Jordan 标准形的几何解释

习题 9

参考文献

索引

2.基本要求

【重点掌握】:构成理论的基本概念,基本事实和基本方法。

（数学推理过程中要使用的“形式逻辑”,构成基本方法的一个重要组成部分,但学生的“形式逻辑”知识仅仅局限于他们从小积累起来的零散经验,因此,他们的许多错误,不是在数学上,而是在逻辑上。学生的全面的“形式逻辑”知识的梳理和掌握还要依赖数学的学习。这本身构成了一个矛盾。有人建议,为新生开设“形式逻辑”课程;其实未必,因为,这些知识完全可以在数学教学中顺便予以陆续灌输,低年级课程的教学要特别关注这一点。）

【掌握】：

若干固定算法,诸如,求标准正交基底,化二次型到平方和,化实二次型到主轴,求数域上有限维线性空间上线性变换(数域上方阵)的各种标准表示矩阵(各种标准型)。

【难点】：

1.“线性代数”基本理论的宏观框架：代数对象的“几何”形象与“几何”对象的代数表示。

2.“线性代数”理论的核心概念：“线性相关性”。

《概率论》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称: 概率论

所属专业: 数学、统计学

课程性质: 专业基础课

学 分: 4

(二) 课程简介、目标与任务

本课程主要介绍概率论的基本概念、方法、理论和应用。内容包括随机事件和概率, 条件概率, 独立性, 随机变量及其分布函数, 数字特征与特征函数, 随机变量序列的极限定理等。通过本课程的学习, 使学生较好地掌握概率特有的分析方法, 并在一定程度上掌握概率论认识问题, 解决问题的方法, 掌握概率论的基础理论, 为进一步学习数理统计, 随机过程打下坚实的基础。

先修课程要求, 与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

本课程涉及到的先修课程有: 《数学分析》, 《实变函数》, 《高等代数》等。本课程是《数理统计》, 《随机过程》等后续课程的基础。

教材与主要参考书

教材:

李贤平著. 概率论基础 (第3版). 北京: 高等教育出版社. 2010.

主要参考书:

苏淳著, 概率论 (第2版), 北京: 科学出版社, 2010.

[美]罗斯 (Sheldon Ross)著. 童行伟, 梁宝生译. 概率论基础教程 (原书第9版). 北京: 北京机械工业出版社出版, 2014.

陈希儒著. 概率论与数理统计. 合肥: 中国科技大学出版社, 2009.

崑诗松, 程依明, 濮晓龙著, 概率论及数理统计教程. 北京: 高等教育出版社, 2004.

钟开莱著. 初等概率论(第4版)(英文版). Springer, 世界图书出版公司, 2002.

[美]威廉·费勒著, 胡迪鹤译. 概率论及其应用 (卷1第3版), 人民邮电出版社, 2014.

二、课程内容与安排

本课程教学总学时为 72 学时，各部分内容及学时安排如下：

第一章 随机事件和概率

随机事件及其运算

概率的直观意义及其计算

概率模型与公理化结构

条件概率

事件的独立性

贝努利实验和直线上的随机游动

教学方法与学时分配

采用课堂讲授、板书、讨论、自学等教学方法结合。分配 12 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：本章介绍随机事件、事件概率、独立性等基本概念、基本性质、以及概率的有关运算，必然现象和随机现象，随机试验与事件，事件的关系和运算，样本空间，古典概型，几何概型，概率的公理化定义及其基本性质，条件概率，乘法公式、全概率公式、贝叶斯公式，事件的独立性，贝努利实验，二项分布，随机游动等。

【重点掌握】：概率的定义和基本性质，基本运算，以及条件概率、独立性等基本知识点。

【掌握】：随机事件及其运算、概率的计算

【了解】：串联、并联系统的可靠度计算，随机游动

【难点】：概率空间，条件概率等概念的理解

第二章 随机变量与分布函数

随机变量的定义

多维随机变量及其分布函数

相互独立随机变量，条件分布

第四节 随机变量的函数及其分布函数

(一) 教学方法与学时分配

采用课堂讲授、板书、讨论、自学等教学方法结合。分配 18 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：本章介绍随机变量的定义和性质，概率密度、概率质量函数，随机变量的独立性等基本概念；常见的离散型和连续型分布，二维随机变量的联合分布、边缘分布、条件概率密度函数，随机变量函数的分布等知识。

【重点掌握】：随机变量的分布函数、密度函数以及常见的分布、数理统计中常见的三种分布等概念和计算。

【掌握】：二维随机变量的相关定理、条件分布

【难点】：随机变量函数及其分布

第三章 数字特征

第一节 数学期望与方差

第二节 矩

第三节 多维随机变量的数字特征

多维随机变量函数的数字特征

第五节 条件数学期望

(一) 教学方法与学时分配

采用课堂讲授、板书、讨论、自学等教学方法结合。分配 12 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：随机变量的数学期望、方差、原点矩、中心矩，绝对矩、二阶混合矩，熵，多维随机变量的协方差、相关系数的定义、计算及其性质，多元随机变量的数字特征，如协方差矩阵、条件数学期望等有关结论。常见的离散型和连续型随机变量的数字特征的计算，切比雪夫不等式、马尔可夫不等式等概率不等式。

【重点掌握】：随机变量的期望与方差、矩的定义和计算，切比雪夫不等式等概率不等式

【掌握】：多元随机变量的数字特征的定义

【难点】：条件数学期望的理解

第四章 特征函数

特征函数的定义及其性质

反演公式及唯一性定理

相互独立随机变量和的特征函数

多维随机变量的特征函数及其性质

矩母函数及其性质

(一) 教学方法与学时分配

采用课堂讲授、板书、讨论、自学等教学方法结合。分配 12 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：特征函数、母函数、矩母函数等基本概念，熟悉特征函数的性质并能正确应用、理解特征函数与分布函数的一一对应关系。

【重点掌握】：特征函数、矩母函数的概念及其计算。

【掌握】：随机变量的特征函数及其性质、分布函数的再生性

【难点】：反演公式及唯一性定理

第五章 极限定理

伯努利试验场合的极限定理

收敛性

独立同分布场合的极限定理

强大数定律

中心极限定理

(一) 教学方法与学时分配

采用课堂讲授、板书、讨论、自学等教学方法结合。分配 18 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：以概率收敛、依分布收敛、概率 1 收敛、 r -阶收敛的定义及其关系，上限事件、下限事件、Borel-Cantelli 引理，大数定律及其意义，中心极限定理及其应用，Lindeberg 条件，Feller 条件。

【重点掌握】：几种收敛、大数定律、中心极限定理，特征函数法，相合性

【掌握】：依概率收敛、依分布收敛，概率 1 收敛的关系

【难点】：概率 1 收敛，强大数定律

《常微分方程》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

常微分方程是数学各专业的必修基础课之一，是整个数学课程体系的重要组成部分。常微分方程的教学，对锻炼学生的逻辑思维、提高学生分析问题和解决问题的能力具有重要的意义，并且在培养应用型人才方面起着关键性作用。

常微分方程是一门与微积分一起成长起来的学科，是数学分析、高等代数和解析几何的应用和发展。所谓微分方程，就是联系自变量、未知函数以及未知函数导数的方程，自然科学（物理、化学、大气科学、生物学等）、工程技术和某些社会科学中的大量问题一旦加以精确的数学描述，往往会出现微分方程。常微分方程是未知函数为一元函数的微分方程。常微分方程的研究与应用已经深入到自然科学和社会科学的众多领域，并且成功地揭示了各种现象的内在规律，成为数学理论联系实际的重要桥梁。

本课程及大纲适用于数理基础科学、数学与应用数学、信息与计算科学等专业，学分为 3 学分，总学时为 54 学时。

(二) 课程简介、目标与任务；

本课程的主要内容包括各种基本类型的常微分方程解的性质、解法及其应用，一阶微分方程（组）解的存在唯一性定理，线性微分方程（组）的基本理论，以及非线性微分方程定性和稳定性理论等。

通过本课程的学习，学生应熟练掌握各类方程的判别与求解，掌握基本理论思想和证明方法，了解定性和稳定性的初步理论；了解微分方程和其它数学分支的联系及其在自然科学中的应用，从而为后继的数学和应用数学各课程准备解决问题的方法和工具；通过对微分方程发展史的回顾，让学生从一个侧面了解人类对自然界的认识和科学研究的探索过程，逐步培养学生的活学活用能力和创造发展能力。

作为一门基础课，本课程的教学目的是让学生学习和逐步掌握常微分方程的基本理论和方法，学习建立和解决确定性数学模型的思想方法，把数学理论和方法运用到现实中以解决各种实际问题。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

先修课程：数学分析、高等代数、空间解析几何。

后续课程：数学物理方程、微分几何、泛函分析、实变函数等。

学习本课程，学生应具备微积分和高等代数的基础知识。通过本课程的学习，将为其它后继课程，如数学物理方程、微分几何、偏微分方程和泛函分析等的学习作好必要的准备。因此，本课程的教学在整个课程体系中起着承上启下的作用。

（四）教材与主要参考书。

教材

[1] 王高雄等，常微分方程（第三版），高等教育出版社，北京，2006。

主要参考书

[1] 叶彦谦，常微分方程，高等教育出版社，北京，1982。

[2] M. 罗梭（叶彦谦译），常微分方程，上海科学技术出版社，上海，1984。

[3] 丁同仁，李承治，常微分方程教程（第二版），高等教育出版社，北京，2004。

[4] 伍卓群，李勇，常微分方程，高等教育出版社，北京，2003。

二、课程内容与安排

第一章 绪论（4学时）

§1 常微分方程模型

§2 基本概念和常微分方程的发展历史

（一）教学方法与学时分配

以课堂讲授为主，共4学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：微分方程的实际问题举例，基本概念（类型与阶，线性与非线性，特解与通解，定解条件，定解问题），一阶微分方程解的几何意义，方向场，积分曲线。

【重点掌握】：常微分方程的基本概念，解的表示形式和几何意义

【掌握】：微分方程的物理背景和建模步骤，雅可比矩阵，函数相关性

【了解】：常微分方程的发展历史

【难点】：常微分方程模型的建立

第二章 一阶微分方程的初等解法（12 学时）

§1 变量分离方程与变量变换

§2 线性微分方程与常数变易法

§3 恰当微分方程与积分因子

§4 一阶隐式微分方程与参数表示

（一）教学方法与学时分配

以课堂讲授为主，结合习题课，在课堂教学中适当引入提问和讨论，使学生能更好地融入课堂。共 12 学时，其中课堂讲授 10 学时，习题讲解 2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：变量分离方程和齐次方程的求解，变量变换，一阶线性非齐次方程的常数变易法，恰当微分方程与积分因子，一阶隐式微分方程。

【重点掌握】：变量分离方程、齐次方程、一阶线性方程的求解，变量变换法

【掌握】：积分因子法，一阶隐式方程的求解

【难点】：常数变易法，变量变换，积分因子的求法

第三章 一阶微分方程的解的存在定理（8 学时）

§1 解的存在唯一性定理与逐步逼近法

§2 解的延拓

§3 解对初值的连续性和可微性定理

§4 奇解（选学）

§5 数值解（选学）

（一）教学方法与学时分配

以课堂讲授为主，共 8 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：解的存在唯一性定理，逐步逼近法，解的延拓定理，解对初值的连续性、连续依赖性和可微性，包络，奇解。

【重点掌握】：解的存在唯一性定理，解的延拓

【掌握】：解对初值的连续性、连续依赖性和可微性

【一般了解】：微分方程的奇解

【难点】：解的存在唯一性定理和解的延拓定理的证明，皮卡逐步逼近法

第四章 高阶微分方程（10 学时）

§1 线性微分方程的一般理论

§2 常系数线性微分方程的解法

§3 高阶微分方程的降阶和幂级数解法

（一）教学方法与学时分配

以课堂讲授为主，结合习题课，共 10 学时，其中课堂讲授 8 学时，习题讲解 2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：朗斯基行列式，齐次线性方程解的结构和性质，非齐次方程的常数变易法，复值解，基本解组，待定指数函数法和比较系数法，Euler 方程，Laplace 变换，可降阶的方程，幂级数解法。

【重点掌握】：线性微分方程的一般理论， n 阶常系数线性齐次、非齐次方程的解法，质点振动模型的求解及物理意义

【掌握】： n 阶微分方程的常数变易法，高阶微分方程的降阶

【了解】：幂级数解法，Laplace 变换法

【难点】：线性微分方程的基本理论，常系数线性方程的有关解法

第五章 线性微分方程组（12 学时）

§1 存在唯一性定理

§2 线性微分方程组的一般理论

§3 常系数线性微分方程组

（一）教学方法与学时分配

以课堂讲授为主，采用启发式教学方法，讲清概念，突出重点和难点，结合习题课。共 12 学时，其中课堂讲授 10 学时，习题讲解 2 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：线性微分方程组解的存在唯一性，齐次和非齐次线性方程组解的性质和结构，矩阵指数，基解矩阵，Laplace 变换的应用。

【重点掌握】：线性微分方程组的一般理论，常系数线性微分方程组的基解矩阵、常数变易公式

【了解】：Laplace 变换的应用

【难点】：齐次线性方程组的基解矩阵的计算，非齐次线性方程组的常数变易法，矩阵指数 $\exp A$

第六章 非线性微分方程 (8 学时)

§1 稳定性

§2 V 函数方法

§3 奇点

§4 极限环和平面图貌 (选学)

§5 分支与混沌 (选学)

§6 哈密顿方程 (选学)

(一) 教学方法与学时分配

以黑板讲授、学生自学相结合的教学方法为主，课堂讲授共 8 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：稳定，相平面，轨线，按线性近似决定微分方程组的稳定性，V 函数，全导数，奇点的分类，极限环，平面轨线的图貌。

【重点掌握】：平衡点及其稳定性的判别，相平面，轨线，奇点的分类

【了解】：极限环，平面轨线的图貌

【难点】：稳定性的判别，奇点的分类，相图

第七章 一阶线性偏微分方程(选学)

§1 基本概念

§2 一阶线性偏微分方程与常微分方程组的关系

§3 利用首次积分求解常微分方程组

§4 一阶线性偏微分方程的解法

§5 柯西问题

《复变函数》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

复变函数，专业课，必修，3 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

复变函数理论的基础是 19 世纪由三位杰出的数学家 Cauchy, Weierstrass 和 Riemann 奠定的，到现在已有一百多年的历史，这是一门相当成熟的学科，它在数学的其它分支（如常微分方程，积分理论，概率论，解析数论，算子理论及多复变函数论等）和自然科学的相关领域（如流体力学，空气动力学，电学及理论物理学等）中都有重要的应用。复变函数论作为大学数学系的一门重要基础课，通常包含 Cauchy 的积分理论，Weierstrass 的级数理论和 Riemann 的几何理论这三部分内容。

本课程是学习其他后续课程的重要基础和工具，对从事数学研究尤为重要。通过本课程的学习，使学生能熟练掌握复变函数的基本理论和方法，对复变函数的导数、积分、级数、残数理论、映射性质、解析开拓及其相关的调和函数等内容有较深入的理解。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程：数学分析，尤其是级数理论和多变量微积分学。复变函数本身可以看成两个彼此关联的二元实变函数，从这个意义上说，在熟悉了二元函数的极限和微分理论以后，再学习复变函数的相关知识对学生而言更容易接受。另一方面，复变函数的积分理论，所涉及的积分类型主要是第二类曲线积分，这也要求学生首先要学过这类积分以及相关的 Green 公式等内容。

复变函数是很多后续专业课程的必要基础，如偏微分方程，调和分析，多复分析和复几何等。鉴于此，本课程在第四学期开设比较合理。

(四) 教材与主要参考书。

1. 史济怀&刘太顺，复变函数，中国科学技术大学出版社，1998。
2. 龚升，简明复分析，北京大学出版社，1996。

3.余家荣, 复变函数(第五版), 高等教育出版社, 2014。

4.方企勤, 复变函数教材, 北京大学出版社, 1996。

二、课程内容与安排

第一章 复数和复平面(4学时)

§1 复数及其球面表示

复数及其运算, 复数域不是有序域, Riemann 球面和扩充复平面

§2 复平面的拓扑

复平面上的基本拓扑知识, 区域, 曲线

第二章 初等全纯函数(8学时)

§1 全纯函数

复可微, 全纯函数, 实可微, Cauchy-Riemann 条件, 导数的几何意义, 共形映射

§2 初等全纯函数

指数函数, 多值函数的概念, 辐角函数, 支点, 对数函数, 单值解析分支, 幂函数, 三角函数, ※多值函数分解为单值解析分支

第三章 Cauchy 的积分理论(12学时)

§1 复变函数的积分

复变函数积分的定义, 长大不等式

§2 Cauchy 积分定理

单连通区域的 Cauchy 积分定理, 内部全纯边界连续的函数的 Cauchy 积分定理, 多连通区域的 Cauchy 积分定理, 利用 Cauchy 积分定理计算曲线积分

§3 Cauchy 积分公式

Cauchy 积分公式, Cauchy 型积分及其表示的函数的光滑性, 利用 Cauchy 积分公式计算曲线积分

§4 Cauchy 积分公式的应用

Cauchy 不等式, Liouville 定理, 代数基本定理, Morera 定理

第四章 Weierstrass 的级数理论 (24 学时)

§1 复函数项级数

复函数项级数, 敛散性判别法, 一致收敛及其判别法 (如 Weierstrass 判别法, Abel-Dirichlet 判别法, Cauchy 准则等), Weierstrass 定理

§2 幂级数和全纯函数的 Taylor 展开

Cauchy-Hadamard 公式, Abel 第一定理, Abel 第二定理, 全纯函数的 Taylor 展开, 全纯函数的零点及其孤立性, 全纯函数的唯一性定理

§3 辐角原理和 Rouché 定理

辐角原理, Rouché 定理, 全纯函数的保域性, 单叶函数导数非零, 导数非零的函数局部单叶, Hurwitz 定理

§4 最大模原理和 Schwarz 引理

最大模原理, Schwarz 引理, Schwarz-Pick 引理及其几何解释, ※单位圆盘的全纯自同构群

§5 Laurent 级数圆环上全纯函数的 Laurent 展开

圆环上全纯函数的 Laurent 展开, 孤立奇点的分类, Riemann 可去奇点定理, 极点的刻画, 本性奇点的 Weierstrass 定理和 Picard 定理, 全纯函数在无穷远处的性质, 整函数, 亚纯函数, 有理函数的部分分式展开, ※复平面的全纯自同构群, ※扩充复平面的亚纯自同构群

§6 残数理论

有限奇点和无穷远点的残数, 极点处残数的计算, 本性奇点处残数的计

算, 残数基本定理, 利用残数计算定积分 (如 $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, P 和 Q 是既约多项

式, Q 比 P 至少高两次, Q 没有实零点; $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{P(x)}{Q(x)} e^{iax} dx$, α 是正常数, P 和 Q

是既约多项式, Q 比 P 至少高一次, Q 没有实零点; $\int_0^{+\infty} \left(\frac{\sin x}{x}\right)^n dx$, $n=1,2,3$;

$\int_0^{2\pi} R(\cos \theta, \sin \theta) dx$, R 是二元有理函数; ※被积函数含有无理函数或对数函数的积分等)

第五章 Riemann 的几何理论 (6 学时)

§1 正规族

正规族, Montel 定理

§2 Riemann 映射定理

Riemann 映射定理, ※边界对应原理, ※Schwarz-Christoffel 公式

※第六章 全纯开拓

§1 Schwarz 对称原理

Painleve 原理, Schwarz 对称原理, 同心圆环的全纯自同构群

§2 幂级数的全纯开拓

幂级数的收敛圆周上必有奇点, 自然边界, 幂级数沿曲线的全纯开拓, 单值化定理

※第七章 调和函数

§1 调和函数及其性质

平均值公式, 极值原理, Poisson 公式

§2 Dirichlet 问题

圆盘上的 Dirichlet 问题, 上半平面的 Dirichlet 问题。

§3 次调和函数

次调和函数, 次平均值性质, 比较原理, 极值原理

注: 标记※的知识点为了解或选学内容。

《实变函数》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：《实变函数》

所属专业：基础数学, 应用数学, 计算数学, 概率统计

课程性质：专业必修课

学 分：4 学分

课程编号：2040063

周学时：4 学时

总学时：72

(二) 课程简介、目标与任务：

实变函数论是在微积分学基础上, 用集合论的方法, 进一步研究实变函数的连续、可微和可积等基本性态及其间关系的数学学科。它的中心内容是勒贝格积分理论。1902 年, 为克服黎曼积分的缺陷, 勒贝格提出了新的积分理论, 标志着实变函数论已成为一个新的独立数学学科, 这也是古典分析过渡到现代分析的转折点。实变函数论是微积分学的发展与提高, 是现代分析的基础与起源, 在分析数学中居于承上启下的地位。实变函数论与许多数学分支, 如集合论、拓扑学、泛函分析、概率论、傅里叶分析、遍历理论、积分方程与微分方程等, 有着紧密的联系, 与力学和理论物理等有着间接的联系。实变函数论在数学多个领域的应用导致了一系列深刻的结果, 这成为现代数学的一个特征。作为本科生课程的《实变函数》, 旨在介绍关于勒贝格测度和勒贝格积分的基础理论。本课程具有高度的抽象性与严密的逻辑性。本课程是为进一步学习分析数学中的一些专门理论, 如函数论, 泛函分析, 概率论, 微分方程, 群上调和分析等提供必要的测度和积分论基础, 同时又是对数学分析课程中许多重要概念的加深与拓广, 融合在实变函数理论中的思想方法和数学语言对学生的数学素养培养是必不可少的。

本课程的目标是让学生掌握勒贝格测度和勒贝格积分的基础理论，掌握建立勒贝格积分所体现的基本的数学思想与方法，了解勒贝格积分理论的来源背景和用途，初步掌握与积分论密切相关的集合论和微分论的基础知识，以及在实际应用中非常重要的勒贝格空间理论。同时，通过集合论的学习，要求学生了解从有限到无限所带来的认识上的困难，并使学生对现代数学基础有所了解。在教学中要求要特别注重搞清勒贝格积分理论的背景、本质、意义和用途。同时，通过本课程的学习，要求学生能够体会数学发展的途径，并在数学思维能力上能有一个飞跃。在教学中要特别注重搞清勒贝格积分理论的背景、思想、本质、意义和用途，搞清本课程中的几个基本理论的数学思想，同时要注意培养学生的空间想象、抽象思维和逻辑推理能力。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

本课程的先修课程：数学分析。本课程的学习应在学生掌握一定的微积分的基础上进行。本课程的学习将巩固与加深对数学分析,微分方程与复变函数课程的理解,同时又获得集合分析,函数构造,函数类的整体观念与某些相当细致及概括性高的分析技巧。对提高学生的数学思维,数学论证和科研能力以及对于泛函分析,概率论,随机过程,控制理论等后继课程的学习起着重要的作用。

（四）教材与主要参考书。

教材：

周民强，实变函数（“九五”教育部重点教材）（第二版），北京大学出版社，北京，2008。

主要参考书目：

- 1.江泽坚、吴智泉，实变函数论(第二版)，高等教育出版社，北京，1994。
- 2.郑维行、王声望，实变函数与泛函分析概要（第二版上册），高等教育出版社，北京，1999。
- 3.曹广福，实变函数论，高等教育出版社，施普林格出版社，北京，2000。
- 4.周性伟，实变函数，科学出版社，北京，2001。
- 5.夏道行等，实变函数与泛函分析（上册），高等教育出版社，1987。

二、课程内容与安排

引言 积分论评述 (2 学时)

黎曼积分及其进展, 勒贝格积分思想简介.

第一章 集合与点集 (12 学时)

§1 集合与子集合

集合, 子集合, 集合间的关系.

§2 集合的运算

并与交, 差与补, 极限集, 直积集.

§3 映射与基数

映射, 特征函数, 集合的对等, 基数, Cantor-Bernstein 定理, 不可数集, 无最大基数定理.

§4 R^n 中点与点之间的距离和点集的极限点

点集的直径, 球形邻域, 矩体, 聚点, 孤立点, 导集, Bolzano-Weierstrass 定理.

§5 R^n 中的基本点集

闭集, 开集, Borel 集, Cantor 集.

§6 点集间的距离

点集间的距离, 连续延拓.

第二章 勒贝格测度 (12 学时)

§1 点集的勒贝格外测度

L-覆盖, 点集的勒贝格外测度, 外测度的性质.

§2 可测集与测度

可测集, 可测集的性质, 递增(减)可测集列的测度运算.

§3 可测集与 Borel 集的关系

可测集与开集和闭集的关系, 可测集与 G_δ 集和 F_σ 集的关系.

§4 正测度集与矩体的关系

正测度集与矩体的关系, Steinhaus 定理.

§5 不可测集

R^n 中的不可测集。

第三章 可测函数 (10 学时)

§1 可测函数的定义及其性质

可测函数的定义, 可测函数的运算, “几乎处处”的概念, 简单函数逼近。

§2 可测函数列的收敛。

几乎处处收敛, 近一致收敛, 依测度收敛, 依测度 Cauchy 列, 叶戈罗夫定理, Riesz 定理。

§3 可测函数与连续函数的关系

鲁津定理, 复合函数的可测性。

第四章 勒贝格积分 (20 学时)

§1 非负可测函数的积分

非负可测简单函数的积分, 非负可测函数的积分, Levi 非负渐升列的积分, 逐项积分, Fatou 引理。

§2 一般可测函数的积分

一般可测函数积分的定义与初等性质, 绝对连续性, 控制收敛定理, 逐项积分, 积分号下求导。

§3 可积函数与连续函数的关系

可积函数的连续函数逼近, 平均连续性, Riemann-Lebesgue 引理的推广。

§4 勒贝格积分与黎曼积分的关系

勒贝格积分与黎曼积分的关系。

§5 重积分与累次积分的关系

Fubini 定理, 积分的几何意义, 卷积函数。

第五章 微分与不定积分 (8 学时)

§1 单调函数的可微性

Vitali 覆盖定理, Dini 导数, 单调函数的几乎处处可微性, Fubini 逐项微分定理。

§2 有界变差函数

有界变差函数, Jordan 分解。

§3 不定积分的微分

不定积分的概念, 不定积分的微分。

§4 绝对连续函数与微积分基本定理

绝对连续函数, 微积分基本定理。

第六章 L^p 空间 (8 学时)

§1 L^p 空间的定义与不等式

L^p 空间的定义, 共轭指标, Hölder 不等式, Minkowski 不等式。

§2 L^p 空间的结构

L^p 空间的完备性, 可分性。

§3 L^2 空间

内积, 正交系, 广义 Fourier 级数, Bessel 不等式, Riesz-Fischer 定理, 完全正交系。

总学时: 72 学时

(一) 教学方法与学时分配

先花 2 学时介绍黎曼积分及其进展, 勒贝格积分思想简介; 花 12 学时讲解集合与点集, 其中用 2 学时讲集合与子集合及集合的运算, 用 4 学时讲集合的基数 (特别是可数基数与连续基数), 用 6 学时讲点集的极限点、 \mathbf{R}^n 中的基本点集和点集间的距离; 花 12 学时讲 Lebesgue 测度, 其中用 3 学时讲测度理论发展简介和 Lebesgue 外测度, 用 7 学时讲可测集概念的引入、可测集性质、测度运算及可测集与 Borel 集的关系, 用 2 学时讲正测度集与矩体的关系和不可测集; 花 10 学时讲可测函数, 其中用 4 学时讲可测函数的定义及性质, 用 4 学时讲可测函数列的收敛, 用 2 学时讲可测函数与连续函数的关系; 花 20 学时讲 Lebesgue 积分, 其中用 4 学时讲非负可测函数的积分, 用 8 学时讲一般可测函数的积分的定义与性质、绝对连续性、控制收敛定理、逐项积分和积分号

下求导，用4学时讲可积函数与连续函数的关系，Lebesgue积分与Riemann积分的关系，用4学时讲重积分与累次积分的关系；花8学时讲微分与不定积分，其中用2学时讲单调函数的可微性，用2学时讲有界变差函数，用4学时讲不定积分的微分、绝对连续函数与微积分基本定理。用8学时讲 L^p 空间，其中用4学时讲 L^p 空间的定义与不等式， L^p 空间的完备性与可分性，用4学时讲 L^2 空间。

(二) 内容及基本要求

主要内容：集合与点集、勒贝格测度、可测函数、勒贝格积分、微分与不定积分、 L^p 空间。

【重点掌握】：闭集、开集、Borel集的构造和性质；可测集的性质，可测集的构造，可测集合列的测度运算；可测函数的概念、性质和可测函数列的收敛，鲁津定理；Lebesgue积分的定义和性质，Lebesgue控制收敛定理、Levi定理、Fatou定理；微积分基本定理。

【掌握】：集合的运算、可数集、连续势、Bernstein定理、Cantor集的构造和性质；外测度概念和性质，可测集类与Borel集之间的关系，不可测集；可测函数与连续函数的关系；可积函数与连续函数的关系，Lebesgue积分和Riemann积分的关系，Fubini定理；Lebesgue定理，有界变差函数的概念和性质，绝对连续函数的概念和性质。

【了解】：连续延拓定理；平均连续性，Riemann-Lebesgue引理的推广；Vitali覆盖定理； L^p 空间。

【一般了解】：正测度集与矩体的关系；积分的几何意义，卷积函数； L^2 空间。

【难点】：Cantor集的构造；外测度和Lebesgue测度概念和性质；可测函数列的依测度收敛、几乎处处收敛和一致收敛的概念以及三者之间的关系；Lebesgue控制收敛定理、Levi定理、Fatou定理；绝对连续函数的概念和性质。

(重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层

《抽象代数》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

“抽象代数”,属数学与应用数学专业,专业基础课,4 学分。

(二) 课程简介、目标与任务

传统上,相对于数学类各专业的“老三高”(“数学分析”,“高等代数”和“解析几何”),“抽象代数”与“实变函数”和“微分几何”又合称为“新三高”。

“数学”的高度的抽象性,严格的逻辑性和极强的理论性在“代数学(关于有限运算的数学理论)”里表现得尤为突出,这又特别体现在“抽象代数”以及其后在它的若干分支学科上开设的几门后续选修课程上。

国内外一般地将“抽象代数”安排在二年级下学期前后开设,主要是因为这门课程的教学,需要学生具备一定的数学能力(例如,对许多没有直观几何形象的抽象对象,需要具备用抽象思维去把握它的能力),这一能力只能通过大学的几个学期的若干门课程的学习积累才能形成,尽管,原则上,它可以被更早地开设。

“抽象代数”课程的开设目标和任务是通过对于若干抽象对象的把握,将抽象思维的能力和逻辑推理的能力再提高一个台阶;也在这个过程中体认数学抽象的必要性,它的威力,以及由此而来的数学的广泛应用性。

(三) 先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

1. “高等代数(一)和(二)”是“抽象代数”在代数学领域里的唯一的两门先修课程,前者为后者能提供几乎全部抽象概念的若干特殊情形,这为“抽象代数”的遵循由已知到未知,由特殊到一般,以及由具体到抽象的认知规律的教学作出了必要的准备。

2.“高等代数(一)和(二)”与前三个学期所有其它先修课程一起,让学生通过知识的积累形成了一定的数学能力,这恰是开设“抽象代数”课程所需要的。

3. “抽象代数”不仅是后续代数课程的基础,而且为所有后续课程的学习,强化了学生的数学素质。

(四) 教材与主要参考书

教材:

郭聿琦等,“近世代数基础”讲义(前六章),在近几年的使用中已形成第三次书稿(将于2017年初,在“科学出版社”正式出版”。

主要参考书:

- 1.李慧陵,周胜林和刘伟俊,抽象代数简明教程,清华大学出版社,2014。
- 2.猛道骥,陈良云,史毅茜和白瑞蒲,“抽象代数 I-代数学基础”,科学出版社,2000。
- 3.丁石孙,“代数学引论”,高等教育出版社,2000。
- 4.杨子胥,“近世代数”,高等教育出版社,2011。
- 5.张勤海,“抽象代数”,科学出版社,2004。
- 6.Hungerford,T.W.,“代数学”,冯克勤译,湖南教育出版社,1980。
- 7.Jacobson,N.,“Basic Algebra”,(I),(II),W.H.Freeman and Company, San Francisco,1974。

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配(总学时 72 学时的分配见下两小款以及课程内容目录的各章之后)

1.课堂教学 – 最主要的教学环节 (共 66 学时)

坚持教师讲授为主地开展课堂教学,也强调课堂上的师生交流互动。

坚持将“课堂讲授”理解,定义和实践为“给学生作‘书要这样读’的示范”的课堂教学原则(这里的“书”是广义的,泛指一切视听资料,包括面对的要解决的问题);在学生自学的基础上(大学生与中学生的基本不同就在于大学生要自学为主地开展学习),课堂讲授要遵循上述原则对教材内容作讲授处理,有所讲有所不讲,有所详讲有所略讲,详讲的地方,有所加宽和加深,通过咬文嚼字,给学生从字里行间寻找和从文字背后挖掘的示范,以教会学生开展探究式学习,开发学生的创新意识。

坚持课堂教学的“黑板+粉笔”模式,因为代数学的 5 学期的主要代数群课程,都是概念性强,理论性强,推理性强的课程,不易采取多媒体,否则,一个寻找思路和严格推理的生动过程就不见了。

2.讨论课与习题课 - 教学环节之二 (共 6 学时)

讨论课,事先公布讨论题目,课堂上开展讨论.对学生的发言,教师给出点评,最后,教师要作出总结,看这一讨论,对课程的基本内容,加宽了多大的知识面,加大了多大的理解深度。

习题课,除了教师以典型题目为例,作解题演示,还在课堂上让学生在台上(黑板上)和台下同时作题,然后教师当众批改学生在黑板上的作业。

3.课后的作业和批改 - 教学环节之三

作业的内容,除了通常的习题,还布置一道“造题”的题目(不限定完成时间),鼓励学生用这道题目去带动他们深入钻研课程的基本内容,就课程的某些部分,希望他们能造出像样的题目,或者提出像样的问题,所谓“像样”,指的是,别的同学须思考一番才能作答。

学生课后的复习和作业,我们提倡同学间的交流,但强调学生对作业的独立完成。

助教要对低年级(前两年半)学生的作业每周都做到全部批改,仔细批改,包括迁词造句,规范化的成文,以及标点符号的使用等。逻辑使用上和数学理解上的问题,特别是共同的,还要在习题课上或者集体答疑时再予指正。

4.课后的答疑质疑 - 教学环节之四

鼓励学生积极参加课后教师的答疑活动,教师除了回答学生的问题,还要质疑学生,在质疑中教会学生提出问题。

5.考试 - 教学环节之五

低年级的,基础和必修的课程宜选用闭卷笔试的考试方式,考题需精心设置,以便让考试对学生起到指挥棒的作用,让学生从中认识到要深入理解基本概念,基本理论和基本方法的精确含义,而且要会应用它们去解决一些问题。

(二) 内容及基本要求

1.内容

“抽象代数”(教材的前6章)课程目录

第 1 章 集合论的基本概念 (6 学时)

1.1 集合上的偏序与 Zorn 引理

- 1.1.1 涉及集合的若干基本事项的回顾和罗列
 - 1.1.2 偏序集, Zorn 引理等三公理及其应用
 - 1.2 集合间的映射和集合上的等价关系
 - 1.2.1 涉及映射(变换)的若干基本事项的回顾和罗列
 - 1.2.2 集合上的等价关系和集合的分划
 - 1.3 $T(A)$ 上四种基本的等价关系
- 习题 1

第 2 章 抽象代数的基本概念 (16 学时)

- 2.1 从已知的代数概念的“温故知新”入手
 - 2.2 半群与群, 及其间的同态和同构映射
 - 2.2.1 双消半群与群
 - 2.2.2 半群与变换半群
 - 2.2.3 群与置换群
 - 2.2.4 Abel 群与循环群
 - 2.3 环与域, 及其间的同态和同构映射
 - 2.3.1 环与 Abel 群的自同态环
 - 2.3.2 整环, 除环与域
 - 2.3.3 域的特征
 - 2.4 同余与同态
 - 2.4.1 半群(群, 环)上的同余与商半群(群, 环)
 - 2.4.2 群(环)关于子群(左、右理想)的左、右陪集分划
 - 2.4.3 群(环)的正规子群(理想)与群(环)上的同余
 - 2.4.4 群(环)的同态基本定理, 两个同构定理
 - 2.5 群(环)的(外)直积与内直积
- 习题 2

第 3 章 Green 关系与正则半群 (11 学时)

- 3.1 半群上的 Green 关系和半群的 D-类的结构

- 3.1.1 Green 关系
 - 3.1.2 D-类的结构
 - 3.2 正则 D-类和正则半群
 - 3.2.1 正则 D-类
 - 3.2.2 正则半群
 - 3.3 完全正则半群
 - 3.4 夹心集和纯正半群
 - 3.5 逆半群
 - 3.6 Clifford 半群
- 习题 3

第 4 章 群, 特别地, 有限群 (11 学时)

- 4.1 群与左(右)群
 - 4.2 几类特殊的群
 - 4.1.1 单群
 - 4.1.2 可解
 - 4.1.3 群的自同构群
 - 4.3 群作用与有限群的 Sylow 定理
 - 4.2.1 群作用-从线性空间的定义讲起
 - 4.2.2 有限群的 Sylow 定理
- 习题 4

第 5 章 环与理想 (11 学时)

- 5.1 环的乘法半群和加法群
- 5.2 素理想和极大理想
- 5.3 整环的分式域
- 5.4 多项式环
- 5.5 整环的因子分解理论
 - 5.4.1 素元与不可约元
 - 5.4.2 唯一分解整环

5.4.3 主理想整环

5.4.2 欧几里得整环

习题 5

第 6 章 模与线性空间 (11 学时)

6.1 模的基本概念

6.1.1 模的概念和例子

6.1.2 子模、商模

6.1.3 模同态

6.2 自由模

6.2.1 自由模的基底、坐标和秩

6.2.2 自由模同态及其表示矩阵

6.2.3 自由 \mathbb{Z} -模

6.3 模的直和分解

6.3.1 模的(内)直和与外直和

6.3.2 模涉及模同态的一类直和分解

6.4 回访模(线性空间)的概念-模(线性空间)公理间的独立性

习题 6

2.基本要求

【重点掌握】:构成理论的基本概念,基本事实和基本方法。

(数学推理过程中要使用的“形式逻辑”,构成基本方法的一个重要组成部分,但学生的“形式逻辑”知识仅仅局限于他们从小积累起来的零散经验,因此,他们的许多错误,不是在数学上,而是在逻辑上。学生的全面的“形式逻辑”知识的梳理和掌握还要依赖数学的学习。这本身构成一个矛盾。有人建议,为新生开设“形式逻辑”课;其实未必,因为这些知识完全可以在数学教学中顺便予以陆续灌输,低年级课程的教学要特别关注这一点。)

【掌握】

- 1.抽象对象的具体表现(诸如若干代数系统都有的 Cayley 正则表示);
- 2.具体例子的识别和构作;

3.公理化数学系统的要点。

【难点】

1.抽象思维能力的培养,诸如,对照直观几何,在类比中,用思维去把握没有直观几何形象的对象.它构成了从问题的提出、分析、抽象、解决、直到引申等诸能力环节中的重要一环 ;

2.在推理过程中,使用数学元概念和数学公理之外,一切从假设出发。

《数值分析》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

数值分析；数学专业；专业必修课；6分

(二) 课程简介、目标与任务；

数值分析是研究用计算机求解数学问题的数值计算方法及其软件实现的数学分支，它在现代数学中占有重要地位，并且随着计算机的发展而得到迅速发展。数值分析和其他数学分支联系紧密，它充分利用数学领域的成果发展新的更有效的算法及其理论，反过来很多数学分支都需要探讨和研究适用于计算机的数值方法。数值分析课程的主要内容包括对数值计算方法的推导，对方法的理论描述以及对整个求解过程的分析，并由此为电子计算机提供实际可行的、理论可靠的、计算复杂性好的各种数值算法。

本课程是数学类专业学生的主干基础课程，也是其他理、工科专业学生及研究生的必修或选修课。通过本课程的教学将使学生了解现代科学计算中最常用的数值计算方法及其基本理论。一般要求学生掌握有关函数的插值与逼近、数值积分与微分、线性代数方程组与矩阵特征值问题、非线性问题数值解法以及常微分方程初值问题的数值解法。另外本课程也强调数值实验环节，力求训练学生从理论和实践两方面初步掌握数值计算的一般原理。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

数学分析，高等代数，常微分方程，程序设计语言（C/C++ 或 MATLAB）等

(四) 教材与主要参考书。

教材

[1] 黄云清，舒 适，陈艳萍，金继承，文立平，数值计算方法，科学出版社，北京，2008。

[2] 傅凯新，黄云清，舒 适，数值计算方法，湖南科学技术出版社，长沙，2002。

[3] 蒋尔雄，赵风光，数值逼近，复旦大学出版社，上海，1996。

[4] 李庆扬, 王能超, 易大义, 数值分析(第四版), 施普林格出版社和清华大学出版社, 北京, 2001。

主要参考书

[1] J.Stoer, R. Bulirsch, 数值分析导论(第二版), 世界图书出版公司北京公司, 北京, 1993。

[2] 黄友谦, 李岳生, 数值逼近(第二版), 高等教育出版社, 北京, 1987。

[3] 曹志浩, 数值线性代数, 复旦大学出版社, 上海, 1996。

二、课程内容与安排

第一章 引论

第一节 数值计算方法和它的主要内容

第二节 计算机中数的浮点表示

第三节 误差的基本概念

第四节 算法的数值稳定性

(一) 教学方法与学时分配

在学生自学的基础上, 进行讲授(8 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容: 数值计算方法的介绍; 数的浮点表示; 误差的基本概念; 算法的数值稳定性

【重点掌握】: 算法的数值稳定性

【掌握】: 数值计算方法的介绍; 数的浮点表示; 误差的基本概念

【难点】: 数的浮点表示

第二章 函数基本逼近(一) ----插值逼近

第一节 引言

第二节 拉格朗日(Lagrange)插值

第三节 埃尔米特(Hermite)插值

第四节 误差分析

第五节 分段低次多项式插值

第六节 B 样条函数及其性质

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (12 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：拉格朗日(Lagrange)和埃尔米特(Hermite)插值；误差分析；分段低次多项式插值；B 样条函数及其性质

【重点掌握】：拉格朗日(Lagrange)和埃尔米特(Hermite)插值；分段低次多项式插值

【掌握】：误差分析；B 样条函数及其性质

【难点】：误差分析

第三章 函数基本逼近 (二) ----最佳逼近

第一节 最佳逼近问题的提出

第二节 线性赋范空间的最佳逼近及存在性定理

第三节 最佳一致逼近多项式

第四节 最小偏差为零的多项式 — Chebyshev 多项式

第五节 内积空间的最佳逼近

第六节 最佳平方逼近与正交多项式

第七节 数值拟合的最小二乘法

第八节 周期函数的最佳逼近与快速富氏变换

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (12 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：线性赋范空间的最佳逼近及存在性；最佳一致逼近多项式；最小偏差为零的多项式— Chebyshev 多项式；内积空间的最佳逼近；最佳平方逼近与正交多项式；数值拟合的最小二乘法；周期函数的最佳逼近与快速富氏变换

【重点掌握】：最佳平方逼近与正交多项式；数值拟合的最小二乘法；最小偏差为零的多项式— Chebyshev 多项式

【掌握】：最佳一致逼近多项式；周期函数的最佳逼近与快速富氏变换

【了解】：线性赋范空间的最佳逼近及存在性

【难点】：最小偏差为零的多项式—Chebyshev 多项式；周期函数的最佳逼近与快速富氏变换

第四章 数值积分方法与数值微分

第一节 引言

第二节 Newton-Cotes 求积公式

第三节 复化求积公式

第四节 基于复化梯形公式的高精度求积算法

第五节 Gauss 型求积公式

第六节 奇异积分计算

第七节 数值微分

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (12 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：代数精度的概念；Newton-Cotes 求积公式；复化求积公式；基于复化梯形公式的高精度求积算法；Gauss 型求积公式；奇异积分计算；数值微分

【重点掌握】：复化求积公式；数值微分

【掌握】：代数精度的概念；Newton-Cotes 求积公式；基于复化梯形公式的高精度求积算法；奇异积分计算

【难点】：基于复化梯形公式的高精度求积算法

第五章 线性代数方程组的求解

第一节 预备知识

第二节 Gauss 消去法、矩阵分解

第三节 扰动分析、Gauss 消去法的舍入误差

第四节 迭代方法

第五节 共轭梯度法

第六节 预条件共轭梯度法

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (12 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容: 矩阵分解; 扰动分析; Gauss 消去法及其舍入误差; Jacobi 迭代方法; Gauss-Seidel 迭代方法; SOR 迭代方法; 共轭梯度法; 预条件共轭梯度法

【重点掌握】: 矩阵分解; Gauss 消去法及其舍入误差; Jacobi 迭代方法; Gauss-Seidel 迭代方法; SOR 迭代方法; 共轭梯度法

【掌握】: 扰动分析; 预条件共轭梯度法

【难点】: Gauss 消去法的舍入误差

第六章 矩阵特征值问题的解法

第一节 特征值的估计与扰动问题

第二节 求矩阵特征值的乘幂法

第三节 矩阵的约化与 Householder 矩阵的正交变换

第四节 QR 方法

第五节 实对称矩阵特征值的解法

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (10 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容: 特征值的估计与扰动问题; 求矩阵特征值的乘幂法; 矩阵的约化与 Householder 矩阵的正交变换; QR 方法; 实对称矩阵特征值的解法

【重点掌握】: 求矩阵特征值的乘幂法; 矩阵的约化与 Householder 矩阵的正交变换; QR 方法

【掌握】: 特征值的估计与扰动问题; 实对称矩阵特征值的解法

【难点】: 矩阵的约化与 Householder 矩阵的正交变换; QR 方法

第七章 非线性方程数值解法

第一节 求根的闭区间套法

第二节 简单迭代法

第三节 牛顿(Newton)迭代方法

第四节 割线法

第五节 Aitken Δ^2 加速过程

第六节 代数多项式方程求根

第七节 非线性方程组

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (12 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：求根的闭区间套法；简单迭代法及收敛阶；牛顿(Newton)法；割线法；Aitken Δ^2 加速算法及收敛性；代数多项式方程求根；非线性方程组的迭代法

【重点掌握】：收敛阶；牛顿(Newton)法；非线性方程组的迭代法

【掌握】：求根的闭区间套法；割线法；Aitken Δ^2 加速算法及收敛性；代数多项式方程求根

【难点】：Aitken Δ^2 加速算法及收敛性

第八章 常微分方程数值解

第一节 引论

第二节 Euler 方法

第三节 线性多步法

第四节 Runge-Kutta 方法

第五节 边值问题的数值方法 (选学内容)

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (12 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：Euler 方法；线性多步法；Runge-Kutta 方法及其稳定性与收敛性；边值问题的差分方法、打靶法

【重点掌握】：Runge-Kutta 方法；边值问题的差分方法

【掌握】：Euler 方法；线性多步法；边值问题的打靶法

【难点】：Runge-Kutta 方法及其稳定性与收敛性

第九章 多层网格法（选学内容）

第一节 两点边值问题及其有限差分离散

第二节 Richardson 迭代法

第三节 两层网格法

第四节 多层网格法

第五节 完全多层网格法

第六节 程序设计与工作量估计

（一）教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证

（二）内容及基本要求

主要内容：两点边值问题及其有限差分离散；Richardson 迭代法；两层网格法；多层网格法；完全多层网格法；多层网格法的程序设计与工作量估计

【重点掌握】：两层网格法；多层网格法；多层网格法的程序设计与工作量估计

【掌握】：两点边值问题及其有限差分离散；Richardson 迭代法；完全多层网格法

【难点】：多层网格法；多层网格法的程序设计与工作量估计

《泛函分析》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

泛函分析 数学 必修课 4 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

本课程主要系统介绍线性泛函分析的基础知识，包括度量空间及其性质以及赋范线性空间上的线性算子的基本理论和方法。通过学习使学生掌握其基本概念、基本定理和基本方法，并且能应用所学知识解决一些相关的理论和应用的问题；通过本课程的学习使学生加深对于以往所学的数学知识有一个统一的认识和提高，培养学生严密的逻辑思维能力和应用所学知识解决实际问题的能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程是：数学分析，线性代数，实变函数。

(四) 教材与主要参考书。

教材：

张恭庆，林源渠，泛函分析讲义（上册），北京大学出版社，1987。

主要参考书

1.夏道行，吴卓人，严绍宗，舒五昌，实变函数论与泛函分析（下册），第二版修订本，高等教育出版社，2010。

2.郑维行，王声望，实变函数与泛函分析概要（第二册），第三版，高等教育出版社，2006。

3.定光桂，泛函分析新讲，科学出版社，2007。

4.H.Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, 2011.

二、课程内容与安排

第一章 度量空间

第一节 压缩映像原理

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：度量空间的概念、例子；度量空间中闭集、基本列、完备的概念；Banach 压缩映像原理及其应用

【重点掌握】：度量空间的概念、例子，Banach 压缩映像原理及其应用

【掌握】：关于多元向量值函数的隐函数定理

第二节 完备化

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：度量空间中等距同构的概念、完备化空间的概念、稠密子集的概念；完备化定理

【重点掌握】：完备化空间的概念；一些常见空间的不完备性以及其具体完备化空间

【难点】：度量空间的完备化定理的证明

第三节 列紧集

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：列紧集、自列紧集、紧集、有限 ε -网、完全有界集的定义和关系；可分性的概念；Arzela-Ascoli 定理

【重点掌握】：列紧集、紧集、完全有界集之间的关系；Arzela-Ascoli 定理

【难点】：度量空间中自列紧集与紧集等价性的证明，Arzela-Ascoli 定理的证明

第四节 线性赋范空间

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，6 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：范数、半范数、线性赋范空间的概念；常见的范数、赋范线性空间；范数等价性；最佳逼近元问题；Riesz 引理及其应用

【重点掌握】：常见的赋范线性空间、范数；范数等价性；有限维空间的性质；Riesz 引理及其应用

【了解】： Sobolev 空间的定义

【难点】： Riesz 引理及其应用

第五节 凸集与不动点

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主, 4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 凸集、Minkowski 泛函的概念及其性质; 紧映射的概念, Brouwer、Schauder 不动点定理及其应用

【重点掌握】: 凸集的概念及其性质、Brouwer、Schauder 不动点定理的应用

【掌握】: Minkowski 泛函的性质;

【难点】: Minkowski 泛函的性质、Schauder 不动点定理的证明

第六节 内积空间

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主, 6 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 共轭双线性函数、内积、Hilbert 空间的概念; 内积空间与线性赋范空间的关系; 正交、基、正交分解的概念及性质; 常见的 Hilbert 空间; Hilbert 空间相关性质及其应用

【重点掌握】: Hilbert 空间相关性质及其应用; Bessel 不等式、正交集完备性的等价条件

【掌握】: 极化恒等式

【了解】: Poincare 不等式

第二章 线性算子与线性泛函

第一节 线性算子的概念

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主, 2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 线性算子的概念, 具体的线性算子例子; 算子范数, 线性算子连续性与有界性的概念、联系

【重点掌握】: 线性算子的概念, 线性算子范数估计, 具体例子

【难点】：有界线性算子空间完备性质的证明

【了解】：非线性算子的有界性

第二节 Riesz 定理及其应用

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：Riesz 定理及其应用

【重点掌握】：Riesz 定理及其在 Laplace 方程中的应用

【难点】：Riesz 定理的证明

【了解】：变分不等式

第三节 纲与开映像定理

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：疏集、第一纲集、第二纲集的概念；Baire 纲定理；开映像定理；等价范数定理；闭算子、闭图像定理；共鸣定理；Banach-Steinhaus 定理；Lax-Milgram 定理及其应用

【重点掌握】：Baire 纲定理；开映像定理；等价范数定理；闭算子、闭图像定理；共鸣定理；Banach-Steinhaus 定理；Lax-Milgram 定理；诸定理的联系、应用

【难点】：Baire 纲定理、开映象定理、共鸣定理、Lax-Milgram 定理的证明

【了解】：Lax 等价定理

第四节 Hahn-Banach 定理

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，6 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：Hahn-Banach 延拓定理的解析形式和几何形式；延拓定理的几个推论；超平面的概念，凸集分离定理；Ascoli 定理，Mazur 定理及其应用**【重点掌握】**：Hahn-Banach 延拓定理；延拓定理的几个推论；凸集分离定理；Mazur 定理；应用

【难点】：Hahn-Banach 延拓定理的证明

【了解】：Hahn-Banach 延拓定理在凸规划问题中的应用

第五节 共轭空间 弱收敛 自反空间

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主, 10 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 共轭空间的概念, 常见赋范线性空间的共轭空间表示; 自反空间的概念, 常见的自反空间例子; 共轭算子的概念、例子; 弱收敛、*弱收敛的概念, 范数收敛、弱收敛、*弱收敛间的关系、例子; 弱列紧、*弱列紧的概念、判定定理、例子

【重点掌握】: 共轭空间的概念, 常见赋范线性空间的共轭空间表示; 自反空间的概念, 常见的自反空间例子; 共轭算子的概念, 常见算子的表示; 弱收敛、*弱收敛的概念, 范数收敛、弱收敛、*弱收敛间的关系, 各种反例; 弱列紧、*弱列紧的概念, Pettis 定理, Eberlein 定理, Alaoglu 定理, 应用问题

【难点】: Pettis 定理, Eberlein 定理, Alaoglu 定理的证明

【了解】: Radon-Nikodym 定理, Runge 定理

第六节 线性算子的谱

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主, 4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 正则值、本征值、连续谱、剩余谱的概念; 具体算子的正则值、谱点的计算例子; 预解式、谱半径的概念, 谱分解定理, 谱半径定理

【重点掌握】: 正则值、本征值、连续谱、剩余谱的概念; 具体算子的正则值、谱点的计算例子; 谱分解定理, 谱半径定理

【难点】: 谱分解定理, 谱半径定理的证明

第四章 紧算子与 Fredholm 算子

第一节 紧算子的定义和基本性质

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主, 4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 内容: 紧算子的概念, 有限秩算子、Schauder 基的概念; 紧算子的基本性质

【重点掌握】：紧算子的概念、有限秩算子的逼近；紧算子的基本性质

【了解】：可分 Banach 空间的 Schauder 基的存在性

第二节 Riesz-Fredholm 理论

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：值域、核空间、闭值域算子的概念；Fredholm 二择一定理

【重点掌握】：闭值域算子的概念；Fredholm 二择一定理；与共轭算子的联系；Riesz-Fredholm 理论

【难点】：Fredholm 二择一定理的证明

第三节 紧算子的谱理论 (Riesz-Schauder 理论)

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：紧算子的谱分解；不变子空间的概念；紧算子的结构

【重点掌握】：紧算子的谱分解；紧算子的结构

【难点】：紧算子的结构

第四节 Hilbert-Schmidt 定理

(一) 教学方法与学时分配 以老师课堂讲授为主，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：对称紧算子的谱理论；Hilbert-Schmidt 定理；本征值的极小极大刻画

【重点掌握】：Hilbert-Schmidt 定理；例子，应用

【难点】：Hilbert-Schmidt 定理的证明

《数学物理方程》教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

数学物理方程、应用数学与计算数学、专业必修课、4 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：本门课程主要研究有物理背景三类偏微分方程的求解方法及其适定性分析，是联系数学与应用领域的一门重要专业课，它与数学的众多分支及工程技术领域有密切联系。因此本门课程对培养学生理论联系实际，用数学工具解决实际问题起到其他课程不能代替的重要作用。

目标与任务：了解三类偏微分方程的物理背景及建模过程，掌握三类方程中典型方程的适定性理论，熟悉典型方程各类定解条件下的解题方法，并能解决一些简单的实际问题。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程的先行课程：数学分析，高等代数，常微分方程，实变函数，泛函分析。

数学物理方程的求解方法需要数学分析中微积分知识、级数理论等，也需要常微分方程的求解方法，现代偏微分方程的理论及解的概念需要实变函数、泛函分析的知识，同时偏微分方程也是泛函分析的重要应用领域。

(四) 教材与主要参考文献

教材：

姜礼尚，陈亚浙等，数学物理方程讲义，高等教育出版社，北京，1996。

参考书：

谷超豪，李大潜等，数学物理方程（第二版），高等教育出版社，北京，2002。

二、课堂内容与学时安排

第一章 方程的导出和定解条件（10 学时）

第一节 守恒律

动量守恒与弦振动方程，能量守恒与热传导方程，质量守恒与连续性方程。（4 学时、了解）

第二节 变分原理

极小曲面问题，膜平衡问题。（4 学时、了解）

第三节 定解问题的适定性

适定性概念：存在性，唯一性，稳定性。（2 学时、重点掌握）

第二章 波动方程（22 学时）

第一节 一阶线性方程的特征线解法

特征线，特征线解法的三个步骤。（2 学时、重点掌握）

第二节 一维初值问题

问题的简化，解的表达式，依赖区间、决定区域和影响区域，能量不等式，半无界问题。（8 学时、重点掌握）

第三节 高维初值问题

解的表达式，特征锥与惠更斯原理。（4 学时，掌握，难点）

第四节 混合问题

Sturm-Liouville 理论和分离变量法，分离变量法的物理意义，能量不等式。（8 学时、重点掌握）

第三章 热传导方程（20 学时）

第一节 初值问题

Fourier 变换，Poisson 公式，广义函数简介，基本解，半无界问题。（10 学时、掌握、难点）

第二节 混合问题

有界杆热传导问题。（2 学时、重点掌握）

第三节 极值原理与最大模估计

弱极值原理，一、二、三边值问题解的最大模估计，初值问题解的最大模估计，边值问题解的能量模估计。（8 学时、重点掌握）

第四章 位势方程（16 学时）

第一节 基本解与 Green 函数

基本解与 Green 公式，Green 函数，圆上的 Poisson 公式。（6 小时、掌握、难点）

第二节 极值原理与调和函数的性质

极值原理，边值问题解的最大模估计，能量模估计，调和函数的性质。（10 小时、重点掌握）

第五章 二阶线性偏微分方程的分类（4 学时）

第一节 分类

一般二阶方程分类，标准型。（2 学时、重点掌握）

第二节 二个自变量的方程的化简

特征理论，二个自变量方程的化简。（2 学时、掌握）

总学时：72 学时

《微分几何》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称: 《微分几何》(Differential geometry)

所属专业: 数学各专业

课程性质: 基础理论专业必修、数学与应用数学专业、信息与计算科学专业选修

学时及学分: 72 学时, 4 学分

(二) 课程简介、目标与任务

微分几何是用数学分析作为工具研究空间形式的一个数学分支, 根据其发展历史可分为经典微分几何与现代微分几何。经典的微分几何主要讨论三维欧氏空间中的曲线与曲面的局部性质。现代的微分几何研究高维微分流形(包括欧氏空间、仿射空间与射影空间等)中各维子流形(包括曲线、各维曲面与超曲面等)的局部与整体性质。现代微分几何与微分方程、代数、拓扑等其它数学分支相互渗透成为现代数学的一个极其重要的研究领域, 而且它为物理、力学的研究提供了各种空间模式和研究工具。作为本科生课程的《微分几何》旨在介绍经典微分几何的核心内容, 即三维欧氏空间中的曲线与曲面的局部性质, 重点在于介绍活动标架的思想和三维欧氏空间中曲面的内蕴几何。

本课程的目的是让学生掌握古典微分几何的基础理论, 即三维欧氏空间中的曲线与曲面的局部性质, 同时要掌握古典微分几何所体现的基本的数学思想与方法, 特别是活动标架的思想和研究内蕴几何的意义, 并对现代微分几何的思想有一定的了解, 为后继课程的学习打好基础。要求在教学中要特别注重活动标架的思想和内蕴几何的背景、本质、意义, 重点让学生理解描述几何不变量的基本思想。

(三) 先修课程要求, 与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

本课程的先修课程为解析几何, 高等代数, 数学分析, 常微分方程。

解析几何课程中主要用矩阵方法给出了二次曲线、二次曲面的理论，提供了一些具体的几何对象，可作为微分几何课程的基础，微分几何课程则用微积分方法研究比较一般的曲线和曲面理论，内容和方法较解析几何课程深入，所用工具由高等代数、数学分析、常微分方程等课程提供。后续课程一般为微分流形或黎曼黎曼几何，内容进一步加深并与现代数学接轨。

（四）教材与主要参考书

教材：

彭家贵，陈卿. 微分几何. 北京:高等教育出版社，2002.

主要参考书

[1] 杜卡莫著，田畴等译. 曲线与曲面的微分几何.北京:机械工业出版社，2005.

[2] W. Klingenberg. A course in differential Geometry. New York: Springer-Verlag, 1978.

二、课程内容与安排

第一章 欧氏空间（4学时）

第一节 向量空间

第二节 欧氏空间

本章复习向量空间和欧氏空间的概念和基本性质，主要内容为三维欧氏空间中的坐标变换和向量分析。通过本章的教学，强调几何量是与标架选取无关的量，要求学生理解讨论几何不变量的基本思想，为学习活动标架方法做好准备。

学习要求及难点：

【重点掌握】 正交标架，刚体运动的概念，向量函数的基本知识与向量函数运算的基本公式

【了解】 合同变换群与正交标架

第二章 曲线的局部理论（含习题课 12学时）

第一节 曲线的概念

第二节 平面曲线

第三节 三维欧氏空间中的曲线

第四节 曲线论基本定理

本章主要介绍二维和三维欧氏空间中曲线的性质，内容包括曲线和正则曲线的概念、平面正则曲线的弧长和相对曲率、平面曲线的 Gauss 映射、三维欧氏空间中正则曲线的密切平面、从切平面、法平面、Frenet 标架和运动公式、曲率和挠率、曲线论基本定理。通过本章的教学，使学生掌握活动标架方法和利用几何不变量研究曲线的思想。

学习要求及难点：

【重点掌握】 参数曲线和正则参数曲线的概念、曲线的弧长和相关计算、平面曲线的相对曲率、空间曲线的曲率和挠率、Frenet 标架和运动公式、切平面、法平面、密切平面的概念和基本计算，曲线论基本定理的内容。

【掌握】 曲率为常数的平面曲线的分类、曲线参数方程在一点的标准展开、曲线论基本定理的证明方法。

【了解】 正则曲线的近似及局部性状，曲线的 Gauss 映射。

【难点】 曲线论基本定理的证明

第三章 曲面的局部理论（含习题课 18 学时）

第一节 曲面的概念

第二节 曲面的第一基本形式

第三节 曲面的第二基本形式

第四节 法曲率与 Weingarten 变换

第五节 主曲率与 Gauss 曲率

第六节 曲面的一些例子

本章主要介绍正则参数曲面的概念和基本不变量，内容包括：正则曲面的概念及参数表示、曲面的切平面、法向量和自然标架、曲面的第一基本形式与曲面上曲线的弧长、曲面上相交曲线的夹角以及区域面积的计算，曲面的第二基本形式、曲面上点的分类、曲面上的各种坐标网、曲面的法曲率、Weingarten 变换、主曲率和 Gauss 曲率、直纹面与可展曲面、常 Gauss 曲率曲面和极小曲

面。通过本章学习，要求学生掌握和理解曲面局部理论的基本研究思想和方法，掌握曲面的关键不变量和一些特殊曲面的性质。

学习要求及难点：

【重点掌握】 曲面、曲纹坐标网、正则曲面、切平面、法线、曲面的第一、第二基本形式、曲面的法曲率、Weingarten 变换、主曲率、Euler 公式、Gauss 映射、Gauss 曲率的概念以及相关计算。

【掌握】 直纹面与可展曲面的性质、可展曲面的分类、极小曲面的概念和性质、Gauss 曲率的几何意义

【了解】 正交坐标网的存在性、正则曲面的二阶近似及局部形状、常 Gauss 曲率曲面

【一般了解】 全脐点曲面、常平均曲率曲面

【难点】 法曲率、Weingarten 变换、Gauss 曲率

第四章 标架与曲面论基本定理（含习题课 20 学时）

第一节 活动标架

第二节 自然标架的运动方程

第三节 曲面的结构方程

第四节 曲面的存在唯一性定理

第五节 正交活动标架

第六节 曲面的结构方程（外微分法）

本章主要介绍曲面论基本定理和外微分方法。内容包括：活动标架、Christoffel 符号、自然标架及其运动方程、曲面的结构方程、曲面论基本定理、微分形式、正交活动标架与外微分方法。通过本章学习，要求学生掌握和理解曲面论基本定理的获得过程和证明方法，掌握活动标架的思想和外微分工具。

学习要求及难点：

【重点掌握】 自然标架及其运动方程、曲面的结构方程、曲面论基本定理、利用外微分方法计算 Gauss 曲率

【掌握】 正交标架的存在性和应用

【了解】 Christoffel 符号、曲面论基本定理的证明

【一般了解】外微分形式的理论系统

【难点】曲面的结构方程、曲面论基本定理的证明、外微分形式的引入、外微分方法

第五章 曲面的内蕴几何学（含习题课 18 学时）

第一节 曲面的等距变换

第二节 曲面的协变微分

第三节 测地曲率与测地线

第四节 测地坐标系

第五节 Gauss-Bonnet 公式

本章是对曲面局部性质的专题研究，主要研究曲面的内蕴性质，为后续的黎曼几何课程做准备。内容包括：曲面的等距变换和保形变换、曲面上的平行移动和协变微分、测地曲率与测地线，曲面上的特殊坐标系、Gauss-Bonnet 公式。通过本章学习，要求学生掌握和理解内蕴几何的主要研究内容和基本研究方法，了解非欧几何的特点。

学习要求及难点：

【重点掌握】曲面的内蕴性质、曲面的等距变换和保形变换、曲面上切向量的平行移动和协变微分、测地曲率与测地线、Liouville 公式、Gauss-Bonnet 公式

【掌握】几类常见的测地坐标系及其特点、

【了解】指数映射的概念和性质、测地线方程

【一般了解】等温参数系、变分方法

【难点】曲面上切向量的平行移动、测地曲率与测地线、Gauss-Bonnet 公式

《图论》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：图论

所属专业：应用数学、运筹与控制论

课程性质：指选课

学分： 72 学时

(二) 课程简介、目标与任务；

《图论》是数学与统计学院本科生的一门重要方向课程，属离散数学范畴，它的研究对象--图通常指的是有限集合上的二元关系。很多实际问题和科学问题可抽象成图论模型。欧拉 1736 年关于“七桥问题”的成功解决成为图论的起源。目前图论已经广泛地应用于计算机科学、化学、物理、分子生物学及社会科学等许多学科，同时它与数学的其它分支，如运筹学、矩阵论、群论、概率论和拓扑学等相互渗透，成为科技工作者需要掌握一门数学工具。

本课程系统介绍图论的基本概念、理论和方法，内容包括图、有向图及其赋权的基本概念，路、圈、树等基本图类，Euler 环游和 Hamilton 圈，图的染色、匹配和图在曲面上的嵌入等问题，拟阵初步，及中国邮递员问题、最优生成树、化学分子的计数、电网络和 1-维随机游动等应用问题。

通过对本课程的学习，使学生初步掌握图论的基本理论与方法，了解离散数学的特征、基本论证方法和技巧，进一步培养学生的逻辑思维能力，建立图模型利用图论方法解决实际问题的能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程的先行课程：高等代数，运筹学。

本课程的后续课程：组合数学，组合优化。

(四) 教材与主要参考书。

教材：

[1] Robin J.Wilson, Introduction to Graph Theory (Fourth Edition), Longman, 1996, London.

主要参考书

- [1] J.A. Bondy, U.S.R. Murty, Graph Theory with Applications, American Elsevier, New York and Macmillan, London, 1976 (图论及其应用(中译本), 科学出版社, 北京, 1984)。
- [2] 徐俊民, 图论及其应用, 中国科学技术大学出版社, 合肥, 1998。
- [3] 王树禾, 图论及其算法, 中国科学技术大学出版社, 合肥, 1990。
- [4] F. Harary, Graph Theory, Addison-Wesley, Reading, Mass, 1969(有中译本)。
- [5] R. Diestel, Graph Theory (Second Edition), Springer-Verlag, 世界图书出版公司, 2000。
- [6] B. Bollobas, Modern Graph Theory (影印版), 科学出版社, 2001。

二、课程内容与安排

引 言 (2 学时)

第一章 图的定义与例子

§1 图的定义

图与有向图的定义, 度, 握手引理, 邻接矩阵, 关联矩阵, 子图与补图, 图的同构, 图的运算。

§2 图的例子

零图, 完全图, 正则图, Petersen 图, 二部图, 柏拉图 (Platonic) 图, 二部图, k -方图, 圈和轮图。

§3 图的嵌入

约当(Jordan)曲线定理, 嵌入的定义, 图在 3-维空间的嵌入, 球极投影。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 6 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 图的定义、表示、与图相关的一些基础概念和基本性质、高对称特殊图及图的嵌入。

【重点掌握】: 图的基本概念及基本性质

【掌握】: 高对称图

【了解】: 图的嵌入

【难点】：图的嵌入

第二章 路和圈

§1 途径与连通性

途径，路，圈，二部图的判断定理，割与分离， k -连通与 k -边连通。

§2 欧拉（Euler）图

七桥问题，欧拉（Euler）回路，Euler 定理, Fleury 算法。

§3 哈密尔顿（Hamiltonian）圈

哈密尔顿（Hamilton）圈，Dirac 定理，旅行售货员问题。

§4 应用

中国邮递员问题。

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 8 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：图中的路径、迹、路，图的连通性，欧拉图，图的哈密尔顿圈

【重点掌握】：图的连通性，哈密尔顿圈

【掌握】：欧拉图，Fleury 算法，中国邮递员问题

【了解】：旅行售货员问题

【难点】：哈密尔顿（Hamilton）圈存在的判断

第三章 树

§1 树的基本性质

树的边数，树的等价定义，支撑树与支撑森林，基本圈与基本割系。

§2 树的计数问题

标号图，支撑树的计数，Cayley 定理与矩阵-树定理。

§3 应用

最小连线问题与贪婪算法,化学分子的计数,电网络。

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：树的一些基本性质及等价命题，基本圈及基本割系，树的计数，Cayley 定理与矩阵-树定理，树在其他学科中应用。

【重点掌握】：树的等价定义，基本圈及基本割系。

【掌握】：

【了解】：Cayley 定理与矩阵-树定理，树的应用。

【一般了解】：

【难点】：Cayley 定理的证明

第四章 平面性与对偶

§1 可平面图

可平面图与平面图，同胚图，Kuratowski 定理，交叉数。

§2 Euler 公式

平面图的 Euler 公式与边数，图的厚度。

§3 其它曲面上的图

曲面分类定理，图的亏格，一般 Euler 公式，完全图与完全二部图的亏格公式。

§4 对偶图

几何对偶与抽象对偶，圈与割的对偶。

§5 无限图

可数图，局部有限图，Konig 定理，可数平面图与可数欧拉图。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授， 8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：平面图及其对偶图，平面图的充分必要条件——Kuratowski 定理，

Euler 公式，圈和割的对偶。

【重点掌握】：平面图的对偶图及 Kuratowski 定理， Euler 公式

【掌握】：圈和割的对偶

【了解】：平面图的一些参数-交叉数，厚度

【一般了解】：无限图

【难点】：Kuratowski 定理的证明

第五章 图的染色

§1 色数。

点染色,色数,Brooks 定理,五色定理,四色定理。

§2 Brooks 定理的证明

§3 地图染色

面染色，与点染色之关系，二面色地图，三面色地图，修伍德 (Heawood) 定理。

§4 边染色

边染色，Vizing 定理，完全图、三次地图和二部图的边色数。

§5 色多项式

色函数,色多项式，递归计算，色等价图，系数的单峰猜想。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授， 10 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：点色数，边色数，四色定理，Brook 定理及 Vizing 定理，色多项式

【重点掌握】：Brook 定理及 Vizing 定理，四色定理，色多项式

【掌握】：三次地图

【了解】：色多项式系数的单峰猜想

【一般了解】：

【难点】：

第六章 有向图

§1 定义

有向图的定义, 有向路, 强连通图, 可定向图, 可定向图的条件, 网络流程图。

§2 Euler 有向图与竞赛图

Euler 有向图的充要条件, Hamiltonian 有向图的充分条件, 竞赛图的 Hamiltonian 性。

§3 Markov 链

一维随机游动, 有限 Markov 链, 转移矩阵。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 有向图, 连通性, Euler 性, 竞赛图及 Hamilton 性质, Markov 链

【重点掌握】: 竞赛图及 Hamilton 性质, Euler 有向图的充要条件

【掌握】:

【了解】: Markov 链

【一般了解】:

【难点】:

第七章 匹配与 Menger 定理

§1 Hall 定理

匹配, 完全匹配 (1-因子), 交错路, 二部图的 Hall 定理。

§2 横截理论

非空子集族, 横截 (相异代表系) 与匹配的关系, 横截定理。

§3 Hall 定理的应用

拉丁方, (0-1) 矩阵的项秩, 公共横截。

§4 Tutte 的 1-因子定理

§5 Menger 定理

边不交路, 点不交路, Menger 定理, 用 Menger 定理证明 Hall 定理。

§6 网络流

网络流的定义, 最大流和最小割定理的两种证明。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 12 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 完全匹配(1-因子), 交错路, 二部图的 Hall 定理及其应用, Tutte 1-因子定理, Menger 定理, 网络流

【重点掌握】: Hall 定理, Menger 定理, 网络流, Ford-Fulkerson 定理

【掌握】: 横截理论, 拉丁方

【了解】:

【一般了解】:

【难点】:

第八章 拟阵

§1 拟阵的基本概念

拟阵的定义, 拟阵的基, 独立集和秩函数公理的等价性。

§2 拟阵例子

平凡拟阵, 离散拟阵, 均匀拟阵, 图型拟阵, 余图型拟阵, 可平面拟阵, 可表示拟阵, 横截拟阵, 二部和欧拉拟阵, Fano 拟阵, 拟阵运算。

§3 拟阵与图论

拟阵的对偶, 与图对偶之关系。

§4 拟阵和横截理论

拟阵的 Rado 定理, 对公共横截和图的森林分解的应用。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 10 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 拟阵定义, 拟阵的基, 拟阵的例子, 拟阵与图论之间联系, 横截理论

【重点掌握】: 拟阵的定义及经典例子, 拟阵与图论之间关系

【掌握】: 拟阵和横截理论

【了解】:

【一般了解】：

【难点】：

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

《拓扑学基础》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：拓扑学基础

所属专业：基础数学、应用数学

课程性质：必修课

学 分：4 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

拓扑学是现代数学十分重要的分支和基础，它的许多概念，理论和方法在数学的其他分支中有着广泛的应用，有的甚至已成为通用语言。拓扑学在其他学科领域如物理学、经济学等也有许多应用。拓扑学按照研究方法和研究对象的不同特点，一般可分为点集拓扑、代数拓扑和微分拓扑三个分支。《拓扑学基础》是数学与统计学院本科生的一门重要的专业基础课程，主要介绍点集拓扑与代数拓扑的基础知识。

本课程的目的是让学生掌握点集拓扑与代数拓扑的一些基础知识，主要包括：拓扑空间，连续映射，分离公理，乘积空间，商空间，紧致性，连通性，闭曲面，基本群，复叠空间，单纯同调群；同时掌握拓扑学的思想和方法，特别强调几何背景，注意培养学生的几何直观能力，把抽象理论与具体应用紧密结合，使学生得到抽象思维与逻辑推理能力的训练，为学生今后进一步的学习和科研工作打下必要的基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程的先行课程：数学分析，高等代数，实变函数，泛函分析，抽象代数。

(四) 教材与主要参考书。

教材：

[1] 尤承业，基础拓扑学讲义，北京大学出版社，北京，1997。

主要参考书

- [1] 李元熹, 张国梁, 拓扑学, 上海科学技术出版社, 上海, 1986。
- [2] Armstrong, M. A. (孙以丰译), 基础拓扑学, 北京大学出版社, 北京, 1983。
- [3] 熊金城, 点集拓扑讲义(第二版), 高等教育出版社, 北京, 1998。
- [4] Janich, K., Topology, Springer-Verlag, Berlin, 1984。
- [5] 陈吉象, 代数拓扑基础讲义, 高等教育出版社, 北京, 1987。

二. 课程内容与安排

引言

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 拓扑学的直观认识、历史发展和常用记号。

【掌握】: 常用记号

【一般了解】: 拓扑学的直观认识、历史发展

第一章 拓扑空间与连续性

§1 拓扑空间

拓扑空间的定义及例子, 度量拓扑, 拓扑空间中的几个基本概念: 闭集, 邻域,

内部, 闭包; 可分性, 子空间。

§2 连续映射与同胚映射

连续映射的定义与基本性质, 同胚映射, 拓扑性质。

§3 乘积空间与拓扑基

乘积空间的定义与性质, 拓扑基的概念。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 拓扑空间、连续映射、同胚和拓扑基的基本概念。

【重点掌握】：拓扑空间的定义，度量拓扑，闭集，邻域，内部，闭包；可分性，

子空间的基本概念。连续映射和同胚映射的定义与基本性质，拓扑空间的同胚。

【掌握】：乘积空间的定义与性质，拓扑基的概念。

【难点】：拓扑空间的定义，连续映射的定义。

第二章 几个重要的拓扑性质

§1 分离公理与可数公理

T_1, T_2, T_3, T_4 分离公理，第一与第二可数公理，拓扑性质的遗传性与可乘性。

§2 Urysohn 引理及其应用

Urysohn 引理，Tietze 扩张定理，Urysohn 度量化定理。

§3 紧致性

列紧空间与紧致空间的定义与性质，紧子集，紧致度量空间，局部紧致与仿紧空间。

§4 连通性

连通空间的定义与性质，连通分支，局部连通空间。

§5 道路连通性

道路，道路连通空间，道路连通分支，局部道路连通空间。

§6 拓扑性质与同胚

拓扑性质，同胚，用拓扑性质的不同判断空间的不同胚。

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 14 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：分离公理与可数公理，Urysohn 引理及其应用，紧致性，连通性，道路连通性，拓扑性质与同胚

【重点掌握】： T_1, T_2, T_3, T_4 分离公理，第一与第二可数公理，列紧空间与紧致空间的定义与性质，紧子集，紧致度量空间，连通空间的定义与性质，连

通分支，局部连通空间，道路，道路连通空间，道路连通分支，局部道路连通空间。

【掌握】：用拓扑性质的不同判断空间的不同胚。

【了解】：Urysohn 引理，Tietze 扩张定理，Urysohn 度量化定理，局部紧致与仿紧空间。

【难点】：列紧空间与紧致空间的定义与性质，连通空间及道路连通空间的定义与性质。

第三章 商空间与闭曲面

§1 几个常见曲面

平环，Mobius 带，环面，Klein 瓶，射影平面。

§2 商空间与商映射

商空间，商映射，例子。

§3 拓扑流形与闭曲面

拓扑流形，闭曲面，两类闭曲面。

§4 闭曲面分类定理

闭曲面分类定理的陈述与证明。

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，6 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：曲面的概念，商空间，商映射，拓扑流形与闭曲面，两类闭曲面，闭曲面分类定理的陈述。

【重点掌握】：商空间，商映射。

【掌握】：乘积空间的定义与性质，拓扑基的概念。

【了解】：曲面的概念，拓扑流形与闭曲面，两类闭曲面。

【一般了解】：闭曲面分类定理的陈述与证明。

【难点】：商空间，商映射的概念。

第四章 同伦与基本群

§1 映射的同伦

映射的同伦，映射的同伦类，道路的定端同伦。

§2 基本群的定义

道路类的积与逆，基本群的定义，连续映射的诱导同态，基本群与基点的关系。

§3 S^n 的基本群

圆周的基本群，球面的基本群，环面的基本群。

§4 基本群的同伦不变性

同伦映射的诱导同态，拓扑空间的同伦等价，形变收缩核，可缩空间。

§5 基本群的计算与应用

Van-Kampen 定理，若干应用。

§6 Jordan 曲线定理简介

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，14 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：映射的同伦及同伦类，道路的定端同伦，基本群的定义，连续映射的诱导同态，基本群与基点的关系， S^n 的基本群，基本群的同伦不变性，同伦映射的诱导同态，拓扑空间的同伦等价，形变收缩核，可缩空间，Van-Kampen 定理及其应用，基本群的若干应用，Jordan 曲线定理简介。

【重点掌握】：映射的同伦及同伦类，道路的定端同伦，基本群的定义，连续映射的诱导同态，基本群与基点的关系，圆周的基本群，基本群的同伦不变性，形变收缩核。

【掌握】：球面的基本群，环面的基本群，可缩空间。

【了解】：Van-Kampen 定理的应用，基本群的若干应用。

【一般了解】：Jordan 曲线定理简介。

【难点】：映射的同伦，道路的定端同伦，映射的提升。

第五章 复叠空间

§1 复叠空间及其基本性质

复叠映射与复叠空间，映射提升的唯一性定理，复叠空间的基本群。

§2 两个提升定理

同伦提升定理，映射提升定理。

§3 复叠变换与正则复叠空间

复叠变换，正则复叠空间，泛（万有）复叠空间。

§4 复叠空间存在定理简介

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 6 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：复叠映射与复叠空间，映射提升的唯一性定理，复叠空间的基本群，同伦提升定理，映射提升定理。

【重点掌握】：复叠映射与复叠空间，映射提升的唯一性定理。

【掌握】：复叠空间的基本群，同伦提升定理，映射提升定理。

【一般了解】：复叠变换，正则复叠空间，泛（万有）复叠空间，复叠空间存在定理。

【难点】：复叠空间的定义。

第六章 单纯同调群（上）

§1 单纯复合形

单纯形，单纯复合形，多面体，可剖分空间。

§2 单纯复合形的同调群

单形的定向，链群，边缘同态，同调群。

§3 同调群的性质和意义

同调群的简单性质，0 维和 1 维同调群的意义，Euler-Poincare 公式。

§4 计算同调群的实例

锥，球面，平环，环面，射影平面的同调群。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 单纯形, 单纯复合形, 多面体, 单形的定向, 链群, 边缘同态, 同调群及其计算。

【重点掌握】: 单纯形和复形的概念, 单形的定向, 链群、边缘同态和同调群的定义, 同调群的计算。

【掌握】: 同调群的简单性质, 0 维和 1 维同调群的意义, Euler-Poincare 公式。

【难点】: 单形的定向, 同调群的定义和计算。

第七章 单纯同调群 (下)

§1 单纯映射和单纯逼近

单纯映射, 单纯逼近。

§2 重心重分和单纯逼近存在定理

重心重分, 单纯逼近存在定理。

§3 连续映射诱导的同调群同态

同调群的重分不变性, 连续映射诱导的同调群同态, 多面体与可剖分空间的同调群。

§4 同调群的同伦不变性

同调群的同伦不变性及其应用。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 单纯映射, 单纯逼近, 重心重分, 单纯逼近存在定理, 同调群的重分不变性, 同调群的同伦不变性。

【重点掌握】: 单纯映射, 单纯逼近, 重心重分, 单纯逼近存在定理。

【了解】: 同调群的重分不变性, 同调群的同伦不变性。

【难点】: 单纯逼近, 同调群的重分不变性。

第八章 映射度与不动点

§1 球面自映射的映射度

球面自映射的映射度的定义、性质及应用。

§2 保径映射的映射度及其应用

保径映射的映射度，Borsuk-Ulam 定理及其应用。

§3 Lefschetz 不动点定理简介

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授， 6 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：球面自映射的映射度的定义、性质及应用，Borsuk-Ulam 定理及其应用，Lefschetz 不动点定理简介。

【了解】：球面自映射的映射度的定义、性质及应用。

【一般了解】：Borsuk-Ulam 定理及其应用，Lefschetz 不动点定理简介。

【难点】：映射度的定义。

《普通物理上》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：普通物理（上）

所属专业：非物理类理工科专业

课程性质：基础课

学 分：72

(二) 课程简介、目标与任务；

普通物理学是理科非物理专业最重要的基础课之一，是培养学生科学素质的核心课程之一。由力学、热学、电磁学、光学和近代物理学五个部分组成，分设《普通物理》（上）和《普通物理》（下）两门课。

普通物理学课程的作用一方面在于为学生较系统地打好必要的物理基础，了解物理学的发展方向及物理学与其他自然科学和社会学等的关系；另一方面使学生初步学习科学的思想方法和研究问题的方法，以逐步建立辩证唯物主义世界观。这对于开阔思路、激发探索和创新精神、增强适应能力和提高人才科学素质具有重要意义。学好物理课不仅对于在校学习十分重要，而且对毕业后的工作和进一步学习新理论、新技术和不断更新知识都将发生深远影响。

通过普通物理学课程的学习使学生对课程中的基础概念，基本理论和基本方法有比较全面和系统的认识 and 正确的理解，并具有初步的应用能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

在学习本课程之前，要先修《高等数学》。本课程主要包括了力学、热学及电磁学的电荷和静电场三部分。通过上册的学习，学生基本掌握力学、热学的基本理论和概念，并对物理学的发展有了初步的概念，为下册的学习起到铺垫作用。

(四) 教材与主要参考书。

教材：

1. 《物理学》上卷 刘克哲 高等教育出版社 1999
2. 《物理学》下卷 刘克哲 高等教育出版社 1999

主要参考书:

1. 大学物理通用教程 钟锡华、陈熙谋 主编
2. 《大学物理导论——物理学的理论与方法、历史与前沿》上、下 向义和 编著 清华大学出版社 1999
3. 大学物理教程 周尚文 主编
4. 《物理学》上册、中册（第二版），复旦大学《物理学》编写组编，高等教育出版社 1987
5. 《普通物理学》第五版（第一、二、三册）程守洙，江之永主编，胡盘新 汤毓骏 宋开欣 修订 高等教育出版社 1998
6. 《物理学》（第一、二卷）瑞斯尼克、哈里德著，科学出版社 1978 1980
7. 《大学物理学》，赵近芳 主编，北京邮电大学出版社，2002年
8. 《大学物理教程》，汪晓元 赵明等主编，北京邮电出版社，2005

二、课程内容与安排

- 1、教学方法和学时分配列在章节后面的括号中
 - 2、教学内容及基本要求中符号说明
- A: 重点掌握内容，要求深刻理解、熟练掌握
- B: 掌握内容，要求学生理解和基本掌握
- C: 了解内容，要求学生了解
- D: 一般了解内容

其中 A,B,C 为必讲内容，D 可以不讲。C,D 考试时不做统一要求。

第零章 绪论（讲授 共 1 课时）

物理学研究的对象和研究方法，物理学与数学、物理学与其它自然科学的关系（包括简述物理学发展史），怎样学好物理学

第一章 质点的运动（共 6 课时）

第一节：质点和参考系

质点（B）参考系（B）

第二节：描述质点运动的物理量

时刻和时间 (A) 位置矢量 (A) 位移和路程 (A) 速度和速率 (A) 加速度 (A)

第三节：描述质点运动的坐标系

直角坐标系 (A) 平面极坐标系 (D) 自然坐标系 (A) 圆周运动 (角位置、角位移、角速度、角加速度) (A) 圆周运动角量与线量关系 (A)

第四节：牛顿运动定律

牛顿第一定律 (A) 牛顿第二定律 (A) 牛顿第三定律 (A)

第五节：力学中常见的力

万有引力 (A) 弹性力 (A) 摩擦力 (A)

第六节：伽利略相对性原理

伽利略相对性原理 (B) 伽利略变换 (B) 直线加速参考系中的惯性力 (B) 匀速转动参考系中静止物体受的惯性离心力 (B) 利里奥利力 (D)

第二章 机械能守恒定律 (4 课时)

第一节：功和功率

恒力对作直线运动质点做的功 (A) 变力对作曲线运动质点做的功 (A) 功率 (A)

第二节：动能和动能定理

动能和动能定理 (A)

第三节：势能

引力势能和重力势能 (A) 弹性势能 (A) 保守力 (A) 势能曲线 (D)

第四节：机械能守恒定律

质点系动能定理 (A) 功能原理 (A) 机械能守恒定律 (A)

第三章：动量守恒定律

第一节：动量和动量定理

动量 (A) 力的冲量 (A) 质点动量定理 (A)

第二节：质点系动量定理和质心运动定理

质点系动量定理 (A) 质心 (A) 质心运动定理 (A)

第三节：动量守恒定律

动量守恒定律 (A)

第四节：碰撞

碰撞现象 (A) 完全弹性碰撞 (A) 完全非弹性碰撞 (A) 运载火箭的运动 (D)

第四章：角动量守恒定律 (3 课时)

第一节：力矩

对某一参考点的力矩 (A) 对轴的力矩 (A)

第二节：质点角动量守恒定律

角动量 (A) 角动量定理 (A) 质点角动量守恒定律 (A) 质点系角动量守恒定律 (D)

第五章：刚体力学 (7 课时)

第一节：刚体的运动

刚体模型 (B) 刚体的平动 (A) 刚体绕定轴的转动 (A)

第二节：刚体动力学

刚体的转动动能 (A) 刚体的转动惯量 (A) 力矩的功 (A) 刚体绕定轴转动动能定理 (A) 转动定理 (A)

第三节：定轴转动刚体的角动量守恒定律

刚体对转轴的角动量 (A) 刚体对转轴的角动量定理 (A) 刚体对转轴的角动量守恒定律 (A)

第四节：固体的形变和弹性

固体在外力作用下的一般情形 (C) 固体的弹性形变 (C)

第六章：流体力学 (3 课时)

第一节：流体的压强

流体的压强 (A)

第二节：理想流体及其连续性方程

理想流体概念 (B) 定常流动 (B) 流线与流管 (B) 理想流体的连续性方程

第三节：伯努利方程

伯努利方程 (A)

第四节：粘性流体的运动

流体的黏性 (B) 黏性流体的运动规律 (B) 泊肃叶定律 (D) 湍流和雷诺数 (D) 斯托克斯黏性公式 (D)

第七章：振动与波动 (11 课时)

第一节：简谐振动

简谐振动的基本特征 (A) 描述简谐振动的特征量 (振幅, 相位和初相位, 周期、频率和角频率) (A) 简谐振动的矢量图解法和复数解法 (A) 简谐振动的能量 (A)

第二节：简谐振动的叠加

同一直线上两个同频率简谐振动的合成 (A) 同一直线上两个频率相近的简谐振动的合成 (A) 两个互相垂直的简谐振动的合成 (A) 振动的分解 (D)

第三节：阻尼振动、受迫振动和共振

阻尼振动 (C) 受迫振动 (C) 共振 (C)

第四节：关于波动的基本概念

波的产生和传播 (B) 一维横波和一维纵波 (B) 波线和波面 (B) 波速 (A) 波长 (A) 波的周期和频率 (A) 波的迭加原理 (B) 惠更斯原理 (B)

第五节：简谐波

简谐波 (A)

第六节：波动方程和波的能量

一维波动方程 (D) 波的能量和波的能流 (A) 波的能量密度 (A) 波的能量流密度 (A)

第七节：波的干涉

波的干涉现象和规律 (A) 驻波 (A) 半波损失 (A)

第八节：多普勒效应

多普勒效应 (B) 冲击波 (D)

第九节：声波、超声波和次声波

声波 (D) 超声波 (D) 次声波 (D)

第八章：狭义相对论 (5 课时)

第一节：狭义相对论的基本原理

伽利略变换与经典时空观 (B) 狭义相对论产生的背景和条件 (B) 狭义相对论的基本原理 (B)

第二节：狭义相对论的时空观

同时性的相对性 (C) 时间延缓效应 (C) 长度收缩效应 (C) 速度变换法则 (C)

第三节：狭义相对论动力学

质速关系 (B)，相对论动力学基本方程(B) 质能关系 (B)，能量——动量关系 (B)

第九章：气体、固体和液体的基本性质 (8 课时)

第一节：气体动理论和理想气体模型

气体的分子状况 (B) 理想气体模型 (B) 理想气体状态的描述 (包括：气体系统的平衡态、态参量、温标、理想气体物态方程) (B)

第二节：理想气体的压强和温度

理想气体的压强公式 (A) 热力学第零定律 (A) 温度的微观解释 (A)

第三节：理想气体的内能

分子运动自由度 (A) 能量均分定理 (A) 理想气体的内能 (A)

第四节：麦克斯韦速率分布率

麦克斯韦速率分布律 (A) 用速率分布函数求分子速率的统计平均值 (A) 麦克斯韦速率分布律的实验验证 (D)

第五节：范德瓦耳斯方程

范德瓦耳斯方程的导出 (D) 范德瓦耳斯等温线和临界点 (D)

第六节：气体内的输运过程

气体分子的碰撞频率和平均自由程 (A) 黏性 (B) 热传导 (D) 扩散 (D)

第七节：固体的性质和晶体结构的一般概念

固体的一般性质 (C) 关于晶体结构的一些概念 (C)

第八节：晶体中粒子的相互作用

晶体的结合 (D) 结合力的共同特征 (D)

第九节：非晶态固体的结构和应用

非晶态固体的结构和应用 (D)

第十节：液体和液晶的微观结构

液体的微观结构 (D) 液晶的类型和结构 (D)

第十一节：液体的表面性质

液体的表面张力 (B) 弯曲液面下的附加压强 (B) 与固体接触处液面的性质 (B) 毛细现象 (B)

第十八章：热力学与统计物理概述 (8 课时)

第一节：热力学第一定律

热力学中的基本概念 (B)，热力学第一定律 (A)，热容和焓 (A)

第二节：理想气体的热力学过程

等体过程 (A) 等压过程 (A) 等温过程 (A) 绝热过程 (A) 多方过程 (D)

第三节：卡诺循环

循环 (B) 卡诺循环 (A)

第四节：热力学第二定律

可逆过程与不可逆过程 (A) 热力学第二定律的两种表述 (A) 热力学第二定律的实质 (A)

第五节：卡诺定理

卡诺定理 (A)

第六节：熵增加原理

熵 (B) 熵增加原理和热力学基本关系式 (B) 理想气体的熵 (D)

第七节：自由能和焓

自由能和最大功原理 (C) 自由焓和化学势 (C)

第八节：热力学第三定律

获得超低温的有效方法 (D) 热力学第三定律 (C)

第九节：统计物理学的基本概念

统计物理学的基本概念 (D) 玻尔兹曼统计 (D)

第十节：玻色统计和费米统计

玻色统计和费米统计 (D)

第十章：电荷和静电场 (12 课时)

第一节：电荷和库仑定律

电荷 (A) 库仑定律 (A)

第二节：电场和电场强度

电场 (A) 电场强度 (A) 电场强度的计算 (A)

第三节：高斯定理

电场线 (A) 电通量 (A) 高斯定理及其应用 (A)

第四节：电势及其与电场强度的关系

静电场属于保守场 (A) 电势能、电势差和电势 (A) 电势的计算 (A) 等势面 (B) 电势与电场强度的关系 (B)

第五节：静电场中的金属导体

金属导体的静电平衡 (A) 导体表面的电荷和电场 (A) 导体空腔 (A) 导体静电平衡性质的应用 (A)

第六节：电容和电容器

孤立导体的电容 (A) 电容器 (A) 电容器的计算 (A) 电容器的联接 (A)

第七节：静电场中的电介质

电介质的极化 (B) 极化强度矢量 (B) 极化强度矢量与极化电荷的关系 (B) 极化电荷对电场的影响 (B) 电位移矢量 (A) 有介质存在时的高斯定理 (A) 静电场的边界条件 (C)

第八节：静电场的能量

静电场的能量 (A)

《普通物理下》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

《普通物理》2/2 化工院 公共课 54 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

物理学是研究物质的基本结构、相互作用和物质最基本最普遍的运动形式及其相互转化规律的学科。它的基本理论渗透到自然科学的许多领域，它是工程技术的基础。大学物理课是高等院校理工科各专业学生的一门重要的必修基础课。

教学目标

通过本课程的课堂教学、辅导答疑、批改作业等教学环节的实施，让学生在以下方面得到培养：

树立实事求是的科学态度和辩证唯物主义的世界观。

抽象思维能力。学会模型、抽象的思维方法，会根据具体条件，抓住主要矛盾，忽略次要因素，对研究对象作出合理的简化。

分析问题和解决问题的能力。学生在碰到问题后，能较深入细致地分析问题的条件和实质，运用所学过的物理概念和规律，寻找解决问题的思路和合适的方案。

运算能力和判断正误的方法。会运用已掌握的数学工具，计算并估算一般难度的物理问题。并能把典型数据结果在量级上加以比较，对结果的合理性作出判断。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

必须先修《普通物理》1/2 课程，对物理基本思想有初步的了解，对普通物理的基本基础知识有必要的认识。

(四) 教材与主要参考书。

《普通物理》刘克哲下卷 参考书《电磁学》

二、课程内容与安排

第一章 电荷和静电场)

第一节、库仑定律

点荷；点荷守恒定律；库仑定律；电力迭加原理

第二节 电场 电场强度

电场；电场强度；点电荷的电场；任意带电体的场强计算公式★；场强迭加原理；带电直线、圆环、圆盘及带电大平面的场强公式

第三节、静电场的高斯定理

电场线；电通量；高斯定理；高斯定理的应用 Δ ；均匀带电球面、球体，均匀带电长圆柱、圆筒，均匀带电平面

第四节、静电场的环流定理 电势

电场力的功；静电场的环路定理 Δ ；电势能；电势 Δ ；电势差 Δ ；电势迭加原理；点电荷的电势；任意带电体的电势计算公式；

第五节、场强与电势的关系

电势梯度矢量；场强与电势的微分公式

静电场中的导体和电介质

第七节、静电场中的导体

静电感应；静电平衡；静电平衡条件 Δ ；静电平衡时导体上电荷分布；静电平衡时导体表面场强 Δ ；导体表面电荷密度与曲率半径的关系；静电屏蔽★

静电场中的电介质

第九节、导体的电容 电容器

孤立导体的电容；电容器及电容；平行平板电容器，圆柱形电容器和球形电容器的电容；电容器的串并联

第十节、电场的能量

电容器的能量公式；电场的能量密度；电场的能量 Δ

第十一章、 稳恒磁场 磁场对电流的作用

第一节、稳恒电流的基本概念

电流密度；稳恒电场；电动势；非静电力；欧姆定律的微分形式

第二节、磁场 磁感应强度

磁的基本现象；磁场；磁感应强度 Δ ；磁矩

第三节、磁场的高斯定理

磁感应线；磁通量 Δ ；磁场的高斯定理 Δ

第四节、毕奥—萨伐尔定律

电流元；毕奥—萨伐尔定律★；直线电流的磁场的磁感应强度公式；圆电流轴线上磁场公式；载流螺线管内的磁场公式；运动电荷的磁场公式

第五节、安培环路定理

真空中的安培环路定理；安培环路定理的应用 Δ

第六节、安培力 安培定律

安培力；安培定律 Δ ；安培定律的应用；平行长直线电流间的相互作用；安培的定义

第七节、磁场对载流线圈的作用

均匀磁场中载流线圈的磁力矩

磁力的功 Δ

磁场对运动载流导线的功；磁场对运动载流线圈的功

磁场对运动电荷的作用力

洛仑兹力 Δ ；霍耳效应；霍耳电势差

带电粒子在电场或磁场中的运动

第八节、磁介质的磁化 磁化强度

第十二章、电磁感应和麦克斯韦电磁理论

第一节 电磁感应

第二节 自感和互感

自感现象；自感系数；自感电动势；互感现象；互感系数；互感；电动势

第三节 感生电动势麦克斯韦电磁理论

(一) 教学方法与学时分配

第十三章、电路和磁路

基尔霍夫定律

交流电

交流电的矢量图解法和复数解法

第十四章、光学

分波前干涉

分振幅干涉

衍射

偏振

第十五章 物理光学与波动光学

《数学导读》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：数学导论

课程性质：兰大导读课

先修课程：无

后续课程：数学各专业课程

适用专业：数学院一年级学生

开课学期：2

学 时：18

学 分：1

二、课程简介、目标与任务

课程简介：

《数学导读》是为数学类各专业开设的导读类课程，是对数学学科完整知识体系的绪论。本课程涉及的主要内容包括数学学科的发展、变化以及特点，数学学科的专业知识体系及其分类；数学学科的典型科学问题及职业规划等问题等。

目标与任务：本课程的目标在于用使学生初步了解数学学科，并对其进行科学化的综述。其定位是对数学学科各专业做一个绪论性的介绍和导引。通过本课程的学习，使学生对数学学科的发展、专业知识体系、学科方法论及应具备的业务素质及职业规划有一个基本的了解和掌握。另外，针对学生正在学习的基础课，让学生看清基础课与现代数学以及数学广泛的应用。

《计算机基础与 C 语言》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

计算机基础与 C 语言是数学与统计学院各专业的基础课程。3 个学分。课堂讲授 54 学时，上机实习 34 学时。

(二) 课程简介、目标与任务

本课程讲述计算机的工作原理和 C 语言程序设计的基本方法，课程的主要目的是使学生能够使用 C 语言编写简单的数值计算程序。同时，通过课程学习，使学生对计算机解决问题的一般过程和程序设计的基本方法较好的认识，为进一步学习其它软件课程提供基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

本课程无先修课程要求，为后续课程《C++程序设计》、《数据结构》准备知识和能力基础。

教材与主要参考书

教材：

[1] C++程序设计（第 2 版），谭浩强编著，清华大学出版社。

参考书：

[1] 计算机组成原理(第二版)，裴洪文等编著，清华大学出版社。

[2] C++ Primer (3rd edition)，Stanley B. Lippman, 潘爱民等译，中国电力出版社。

二、课程内容与安排

第一章 计算机工作原理

第一节 冯·诺依曼原理

第二节 计算机软硬件构成

第三节 二进制简介

(一) 教学方法与学时分配

3 学时课堂讲授，二十进制转换、二进制运算随堂练习。

(二) 内容及基本要求

主要内容:

冯·诺依曼原理; 计算机处理问题的基本模型 IPO 及其层次; 二进制概念, 二进制正整数的逻辑运算、移位运算; 计算机系统的软硬件构成; 指令及指令系统; 编程语言的层次; 内存的逻辑结构, 进程的内存映像。

【重点掌握】: 冯·诺依曼原理, 二进制及其逻辑运算、移位运算, 内存的逻辑结构。

【掌握】: 编程语言的层次。

【了解】: 指令及指令系统。

【难点】: 冯·诺依曼原理, 内存的逻辑结构。

第二章 操作系统介绍

第一节 操作系统的概念

第二节 操作系统的功能

(一) 教学方法与学时分配

3 学时课堂讲授。

(二) 内容及基本要求

主要内容:

OS 的定义, 为什么需要操作系统, OS 的分类, 常见的 OS, 操作系统的不同接口。文件管理, 进程管理, 存储器管理, 设备管理, 用户接口。

【重点掌握】: 操作系统的不同接口, 文件管理。

【了解】: OS 的分类, 常见的 OS。

【难点】: 树形目录结构, 相对路径、绝对路径。

第三章 数据表示与字符编码

第一节 常用数制

第二节 整数、浮点数的机器表示

第三节 字符编码

(一) 教学方法与学时分配

3 学时课堂讲授。

(二) 内容及基本要求

主要内容:

十进制, 二进制, 八进制, 十六进制, 各种数制间的转化。

整数和浮点数的计算机表示。

ASCII 编码, 汉字编码。

【重点掌握】: 十进制, 二进制, 八进制, 十六进制, 各种数制间的转化。

【掌握】: 整数的计算机表示, ASCII 编码。

【了解】: 浮点数的计算机表示, 汉字编码。

【难点】: 数制间的转化, 整数的计算机表示。

第四章 C 语言概述

第一节 计算机语言的发展

第二节 对程序的基本认识

第三节 程序的基本结构与编译运行

(一) 教学方法与学时分配

3 学时课堂讲授, 2 学时上机实习。

(二) 内容及基本要求

主要内容:

计算机语言及其用途, 计算机解决问题的一般过程, 从不同角度认知程序。

集成开发环境及其基本用法, 一个简单的 C 程序的编写、编译、调试和运行过程。

【重点掌握】: 计算机解决问题的一般过程, 集成开发环境及其基本用法。

【了解】: 计算机语言及其发展。

【难点】: 编写、编译、调试和运行的作用和其间的关系。

第五章 基本数据类型与表达式

第一节 数据类型

第二节 变量与常量

第三节 运算符与表达式

(一) 教学方法与学时分配

6 学时课堂讲授，6 学时上机实习。

(二) 内容及基本要求

主要内容：

数据类型的作用，基本数据类型。

变量声明格式，数值常量，符号常量，const 常量，常用的变量命名法介绍。

C 语言中的运算符，表达式，运算优先级，类型转换。

【重点掌握】：基本数据类型，变量的声明，常用运算符，运算优先级，类型转换。

【了解】：标识符命名规则。

【难点】：运算符的使用场合，优先级，类型转换。

第六章 程序设计初步

第一节 语句及分类

第二节 分支结构

第三节 循环结构

(一) 教学方法与学时分配

6 学时课堂讲授，6 学时上机实习。

(二) 内容及基本要求

主要内容：

表达式语句，复合语句，空语句。

if 语句，switch 语句，While 循环，do_while 循环，for 循环，continue 语句，break 语句，结构嵌套。

【重点掌握】：流程控制语句结构。

【掌握】：结构嵌套。

【难点】：语句结构。

第七章 函数与编译预处理

第一节 函数声明、定义、调用

第二节 函数的嵌套与递归

第三节 变量的生存期与作用域

第四节 预编译指令

(一) 教学方法与学时分配

9 学时课堂讲授，8 学时上机实习。

(二) 内容及基本要求

主要内容：

函数的用途，函数原型，函数定义，函数与代码结构。

函数调用语法，参数传递方式，嵌套调用，递归函数。

变量的声明位置、存储属性、生命期、作用域。

包含指令，宏指令，条件编译指令。

【重点掌握】：使用函数的三个步骤，参数传递方式，变量的生存期和作用域。

【掌握】：函数的递归。

【了解】：编译预处理指令。

【难点】：函数的抽象和声明，参数传递方式。

第八章 数组

第一节 一维数组

第二节 二维数组

第三节 字符数组和字符串

(一) 教学方法与学时分配

6 学时课堂讲授，4 学时上机实习。

(二) 内容及基本要求

主要内容：

一维数组的声明、初始化，元素存取，数组作为函数参数。

二维数组的声明、初始化，元素存取，数组作为函数参数。

字符数组与字符串，字符串处理库函数。

【重点掌握】：数组的声明和存取，一维数组作为函数参数。

【掌握】：字符串的存储和处理。

【难点】：数组的存储结构、一维数组作为函数参数。

第九章 指针

第一节 指针的概念与初始化

第二节 指针与数组

第三节 内存动态分配

第四节 指针与函数

第五节 指针与字符串

第六节 命令行参数

(一) 教学方法与学时分配

9 学时课堂讲授，8 学时上机实习。

(二) 内容及基本要求

主要内容：

地址概念，指针变量，指针的数值，& 和 * 操作符。

数组的指针常量，指针数组，指向数组的指针。

内存动态分配，malloc 和 free。

指针作为函数的参数，返回指针的函数，指向函数的指针。

字符指针与字符串，字符串输入输出，字符串指针数组，字符串处理函数。

带参数的 main()，命令行参数。

【重点掌握】：指针变量，取地址和解引用，一维数组与指针，动态内存分配与释放，指针作为函数的参数，字符指针与字符串。

【掌握】：指向函数的指针，字符串处理函数。

【难点】：指针的概念和作用，指针作为函数的参数，字符指针与字符串。

第十章 自定义数据类型

第一节 结构体类型

第二节 枚举类型

第三节 联合类型

（一）教学方法与学时分配

6学时课堂讲授，6学时上机实习。

（二）内容及基本要求

主要内容：

结构类型定义，结构变量声明、初始化及使用。

枚举类型定义，结构变量声明、初始化及使用。

联合类型定义，联合变量声明、使用。

【重点掌握】：结构和枚举的定义及使用。

【掌握】：联合的定义及使用。

【难点】：结构类型的使用。

《数值分析实习》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

数值分析实习；数学专业；专业必修课；1 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

数值分析是研究用计算机求解数学问题的数值计算方法及其软件实现的数学分支，它在现代数学中占有重要地位，并且随着计算机的发展而得到迅速发展。数值分析和其他数学分支联系紧密，它充分利用数学领域的成果发展新的更有效的算法及其理论，反过来很多数学分支都需要探讨和研究适用于计算机的数值方法。数值分析课程的主要内容包括对数值计算方法的推导，对方法的理论描述以及对整个求解过程的分析，并由此为电子计算机提供实际可行的、理论可靠的、计算复杂性好的各种数值算法。

本课程是数学类专业学生的主干基础课程，也是其他理、工科专业学生及研究生的必修或选修课。通过本课程的教学将使学生了解现代科学计算中最常用的数值计算方法及其基本理论。一般要求学生掌握有关函数的插值与逼近、数值积分与微分、线性代数方程组与矩阵特征值问题、非线性问题数值解法以及常微分方程初值问题的数值解法。另外本课程也强调数值实验环节，力求训练学生从理论和实践两方面初步掌握数值计算的一般原理。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

数学分析，高等代数，常微分方程，程序设计语言（C/C++ 或 MATLAB）等

(四) 教材与主要参考书。

教材

[1] 黄云清，舒 适，陈艳萍，金继承，文立平，数值计算方法，科学出版社，北京，2008。

[2] 傅凯新，黄云清，舒 适，数值计算方法，湖南科学技术出版社，长沙，2002。

[3] 蒋尔雄，赵风光，数值逼近，复旦大学出版社，上海，1996。

[4] 李庆扬, 王能超, 易大义, 数值分析 (第四版), 施普林格出版社和清华大学出版社, 北京, 2001。

主要参考书

[1] J.Stoer, R. Bulirsch, 数值分析导论 (第二版), 世界图书出版公司北京公司, 北京, 1993。

[2] 黄友谦, 李岳生, 数值逼近 (第二版), 高等教育出版社, 北京, 1987。

[3] 曹志浩, 数值线性代数, 复旦大学出版社, 上海, 1996。

二、课程内容与安排

第二周 算法的数值稳定性

主要内容: 计算相同的积分, 利用递推公式和逆递推公式, 它们分别得到不稳定和稳定的数值格式。利用这一事实, 进一步加强对数值算法的稳定性理解。

【重点掌握】: 算法的数值稳定性

【掌握】: 利用两个不同的递推公式数值计算相同的积分

【难点】: 对算法稳定性的理解

第三周 拉格朗日(Lagrange)插值算法

主要内容: 拉格朗日(Lagrange)插值法是基于基函数的插值方法, 它包含逼近问题的三要素: (1) 被逼近函数或样本点集合; (2) 逼近函数空间为代数多项式; (3) 逼近方式为插值逼近, 即, 要求逼近函数曲线通过样本点。

【重点掌握】: 编程: 拉格朗日(Lagrange)插值算法

【难点】: 对任意的 n 个点, 数值实现 Lagrange 基函数

第四周 等距节点的 Newton 插值公式

主要内容: 在实际应用中, 如果节点之间是等距的话, 那么利用差分可以得到很方便的插值方法, 其中差分分为向前差分、向后差分和中心差分三种。根据使用差分格式的不同, 差分形式的 Newton 插值又可细分为前向 Newton 插值和后向 Newton 插值。

【重点掌握】: 编程: 等距节点的前向 Newton 插值公式

【掌握】：对比 Newton 插值公式和拉格朗日(Lagrange)插值算法，并进一步理解两个算法的等价性

第五周 埃尔米特(Hermite)插值算法

主要内容：拉格朗日(Lagrange)插值样本点仅涉及被逼近函数值，而在实际应用中，常遇到样本点还包含被逼近函数导数值得情形，即，要求在节点处的导数值也相等。该类问题对应于埃尔米特(Hermite)插值问题。

【重点掌握】：编程：埃尔米特(Hermite)插值算法

【难点】：对任意的 n 个点，数值实现 Hermite 基函数

第六周 模拟 Runge 现象

主要内容：通过增加插值节点的个数，构造相应的高次插值多项式来减少插值误差，但对于一般的情形，这种高次插值多项式在边界附近的误差会很大。事实上，该误差会随着节点数的增加而增大，这种当节点增加时反而不能更好的逼近被插值函数的现象称为 Runge 现象。

【重点掌握】：编程：利用 Lagrange 插值算法，模拟 Runge 现象

【难点】：理解产生 Runge 现象的数学原理

第七周 分段线性多项式插值并验证二阶收敛性

主要内容：利于高次插值多项式来减少插值误差这条途径受到了限制（如：Runge 现象），目前提高对被插函数的逼近性的更常用的方法是用分段低次插值多项式来代替高次插值多项式，即，将插值函数空间取为分段多项式空间

【重点掌握】：编程实现分段线性多项式插值算法并消除 Runge 现象

【难点】：分段线性多项式插值算法的二阶收敛性验证

第八周 三次插值样条函数并验证四阶收敛性

主要内容：该插值函数空间取为：在每个剖分单元为三次多项式且在整个定义域上为二阶连续可微函数的全体，利用该样条函数可以显著提高算法的精度。

【掌握】：编程：三次插值样条函数

【难点】：四阶收敛性的验证

第九周 Remes 算法，并画出误差图

主要内容：虽然 Chebyshev 定理从理论上给出了最佳一致逼近的特征性质，但在一般情况下，求最佳一致逼近多项式是很困难的，通常只能近似的计算。Remes 算法将给出寻找交错点组近似的一种方法，它属于逐次逼近法。

【掌握】：编程：Remes 算法，并画出误差图

【难点】：置换点的选取及近似

第十周 近似 Chebyshev 逼近

主要内容：和插值问题不同，逼近与拟合并不要求逼近函数在已知点上的值一定得等于原函数的值，而是按照某种标准使得两者的误差达到最小。近似的 Chebyshev 逼近与最佳一致逼近具有非常相似的特征，即，误差函数是均匀分布的。

【重点掌握】：Chebyshev 多项式的 Fourier 展开及近似 Chebyshev 逼近算法

【难点】：系数的生成

第十一周 数值拟合的最小二乘法

主要内容：在 n 维的内积空间中讨论最佳逼近问题，即所谓的离散情况的最佳平方逼近问题，并由此导出数值拟合的最小二乘法。

【重点掌握】：编程：数值拟合的最小二乘法

【难点】：理解离散情况的最佳平方逼近问题，及数值拟合的最小二乘法的导出过程。

第十二周 快速 Fourier 变换算法

主要内容：讨论离散情况的最佳平方逼近问题，并由此导出快速 Fourier 变换算法。它在数字信号处理、光谱分析和科学工程计算等众多领域具有广泛的应用价值，它被评为 20 世纪的十大算法之一。

【重点掌握】：快速 Fourier 变换算法的基本思想及其计算量及存储量的估计。程序实现快速 Fourier 变换算法

【难点】：按二进制意义下的逆序输出及其解序列

第十三周 自适应求积法

主要内容：自适应求积法是一种比较经济而且快速的求积分的方法。它能自动的在被积函数变化剧烈的地方增多节点，而在被积函数平缓的地方减少节点，因此它是一种不均匀网格剖分的积分方法。按照子期间上的积分方式它可以分为自适应辛普森积分法和自适应梯形积分法。

【重点掌握】：编程实现自适应辛普森积分法和自适应梯形积分法

【难点】：算法的递归过程

第十四周 Gauss 消去法

主要内容：Gauss 消去法是一种最常用的求解线性代数方程组的直接方法。它在消元的过程中，本质上是将矩阵系数分解为一个上三角矩阵和一个单位下三角矩阵的乘积。

【重点掌握】：编程实现 Gauss 消去法

【难点】：理解消元过程和回代过程

第十五周 共轭梯度法

主要内容：由于基本迭代法（如：Jacobi 迭代法）一般收敛较慢，而共轭梯度法不需要考虑收敛的问题，而且求解的速度也相对较快。共轭梯度法是基于变分原理的方法。

【重点掌握】：编程实现共轭梯度法

【难点】：理解共轭梯度法是一种基于变分原理的方法。

第十六周 牛顿(Newton)下山法

主要内容：牛顿(Newton)下山法是对 Newton 法的一种修正，即，在迭代格式中引入一个所谓的下山法的因子来扩大初始值得选取范围，并使得迭代序列有比较快的收敛速度。

【重点掌握】：编程实现牛顿(Newton)下山法

【难点】下山法因子的选取及其满足的条件

第十七周 Runge-Kutta 方法

主要内容：只要对平均斜率提供一种算法，便可相应的导出微分方程的一种数值计算格式。基于上述的想法，设法在分段区间内多预报几个点的斜率值，然后将它们加权平均作为斜率，则有可能构造出具有更高精度的计算格式，这就是 Runge-Kutta 方法的基本思想。

【重点掌握】：Runge-Kutta 方法程序的编写

【难点】构造出具有更高精度的计算格式

第十八周 多重网格算法

主要内容：多重网格法的基本思想是源于两个重要的性质：（1）基本迭代法（如 Jacobi 迭代）的收敛性随网格变细而恶化，但能够快速的消除高频（分量）误差，即：整个迭代的缓慢收敛性是仅仅是由低频误差引起的。（2）将低频（光滑）误差映射到粗网格空间使其成为相对的高频误差。

【掌握】：多重网格算法程序的编写

【难点】多重网格算法的结构及其算法的实现

《C++ 程序设计语言》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称: C++ 程序设计语言

所属专业: 数学系各专业包括计算数学, 应用数学, 基础数学。

课程性质: 选修, 必修

学 分: 54

(二) 课程简介、目标与任务；

C++ 程序设计语言课程是数学类专业的一门计算机基础课。C++是一种功能强大、代码效率非常高的程序设计语言, 既适用于系统级开发, 也适用于应用开发, 既支持面向过程, 又支持面向对象, 还支持泛型编程。

本课程的任务是使学生熟悉面向对象程序设计语言的基本特点: 抽象、封装、继承、多态, 初步掌握面向对象(OOP)的程序设计方法, 掌握 C++语言的概念、语法规则和编程方法。理解面向对象程序设计的基本思想, 能针对实际问题会用面向对象的程序设计方法开发设计建立出较合理的、功能较全面的面向对象的模型, 能够利用 C++ 实现简单的应用程序, 能解决数值计算的简单问题, 为今后进一步学习后续课程、从事计算机软件开发工作打下良好基础。

(三) 先修课程要求, 与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接;

先修课程: C 程序设计语言,

后续相关课程: 软件工程, Java 程序设计语言。

教材与主要参考书。

教材:

【1】 谭浩强, C++ 程序设计(第二版), 清华大学出版社, 2011

【2】 郑莉, 董渊, 何江舟, C++语言程序设计(第4版), 清华大学出版社, 2010

【3】 钱能. C++ 程序设计教程(第二版), 清华大学出版社, 2006

主要参考书

- [1] C++ Primer (5rd edition), Stanley B. Lippman, Addison Wesley, 2013.
- [2] Bjarne Stroustrup, The C++ Programming Language (4rd edition), Addison Wesley, 2013.
- [3] 《C++ 编程思想》 Bruce Eckel 著 刘宗田等译 机械工业出版社。

二、课程内容与安排

教学内容:

第 1 章 oop 概述

- 1.1 计算机程序设计语言的发展
- 1.2 面向对象的方法
- 1.3 面向对象的软件开发
分析, 设计, 编程, 实现, 测试, 维护
- 1.4 程序开发的基本概念

第 2 章 C++简单程序设计

- 2.1 C++语言概述
- 2.2 基本数据类型和表达式
- 2.3 数据的输入与输出
- 2.4 算法的基本控制结构

第 3 章 类与对象

- 3.1 ADT
- 3.2 类和对象
- 3.3 构造函数和析构函数
- 3.4 类的组合
- 3.5 UML 简介
- 3.6 结构体和联合体

第 4 章 数据的共享与保护

- 4.1 标识符的作用域与可见性

- 4.2 对象的生存期
- 4.3 类的静态成员
- 4.4 类的友元
- 3.5 共享数据的保护
- 4.6 多文件结构和编译预处理命令
- 4.7 数组、指针与字符串

第 5 章 继承与派生

- 5.1 类的继承与派生
 - 5.2 访问控制
 - 5.3 类型兼容规则
 - 5.4 派生类的构造和析构函数
 - 5.5 派生类成员的标识与访问
- 虚基类,虚基类及其派生类构造函数

第 6 章 多态性

- 6.1 多态性概述
- 6.2 运算符重载
- 6.3 虚函数
- 6.4 纯虚函数与抽象类
- 6.7 动态绑定

第 7 章 泛型程序设计与 C++ 标准模板库

- 7.1 泛型程序设计及 STL 的结构
 - 7.1.1 泛型程序设计的基本概念
 - 7.1.2 STL 简介
- 7.2 迭代器
- 7.3 容器
- 7.4 函数对象
- 7.5 STL 算法基础, 排序和搜索算法, 数值算法

7.6 swap, STL 组件的类型特征与 STL 的扩展

7.7 Boost 简介

第 8 章 流类库与输入输出

8.1 I/O 流的概念及流类库结构

8.2 输出流

8.3 输入流

8.4 输入输出流

8.5 宽字符、宽字符串与宽流

8.6 对象的串行化

第 9 章 异常处理

9.1 异常处理的基本思想

9.2 C++异常处理的实现

9.3 异常处理中的构造与析构

9.4 标准程序库异常处理

9.5 异常安全性问题,避免异常发生时的资源泄漏

教学方法与学时分配

| 大纲 | 课堂教学 | 上机实习 |
|----------------------------|------|------|
| 第一章 OOA,OOD, OOP , C++语言概述 | 3 | 2 |
| 第二章 C++简单程序设计 | 3 | 2 |
| 第三章 类与对象 | 6 | 2 |
| 第 4 章 数据的共享与保护 | 9 | 2 |
| 第五章 继承与派生 | 6 | 6 |
| 第六章 多态性 | 9 | 8 |
| 第七章 泛型程序设计与 C++标准模板库 | 6 | 4 |
| 第八章 流类库与输入输出 | 9 | 6 |
| 第九章 异常处理 | 3 | 4 |
| | 54 | 36 |

（二）内容及基本要求

主要内容：

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

【重点掌握】：面向对象程序设计的基本概念；ADT 与 类的设计，运算符重载，I/O 流， 异常处理。

【掌握】：掌握 C++的基本语法，熟悉面向对象程序设计语言的基本特点：抽象、封装、继承、多态，初步掌握面向对象（OOP）的程序设计方法。

【了解】：了解面向对象程序设计的基本思想、特点；软件的 MVC 结构，C++ 数据的输入输出（ I/O 流）。

【一般了解】： 软件工程的基本概念，UML 的使用等。

【难点】：抽象类，算法接口的设计 多重继承，虚基类， 虚函数，

《数据结构》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称: 数据结构

所属专业: 数学专业

课程性质: 选修课

学 分 : 4 学分

(二) 课程简介、目标与任务:

《数据结构》数据结构是计算机软件学科中最重要的理论和技术基础课之一。其任务是使学生掌握典型的数据表示和组织方法,掌握相应的数据处理算法和算法效率的分析方法,在解决有关数据处理和算法设计问题时能够选择合适的数据组织方法和数据处理算法,并能够灵活应用它们解决问题。

通过本课程的学习应使学生在知识和技能两方面都得到提高:在知识方面,要求学生掌握常用数据结构的基本概念、不同的实现方法和相关的操作算法;在技能方面,要求学生掌握一些典型的算法设计技巧和方法,并对算法设计的方法有所体会。

先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接:

本课程要求学生学过《计算机系统概论》或《计算机应用基础》课程,具备了计算机操作和使用的基础知识,学过一门《程序设计语言》(如 C、C++ 或 JAVA),具有基本的程序设计经验。

(四) 教材与主要参考书。

1. (美)(Mark Allen Weiss)维斯,《数据结构与算法分析——C 语言描述》(原书第 2 版)机械工业出版社,2005 译者:冯舜玺

2. (美)(Mark Allen Weiss)维斯,《数据结构与算法分析 C++描述》(第 3 版)人民邮电出版社 2007,译者:张怀勇

3. 严蔚敏、吴伟民编,《数据结构(C 语言版)》,清华大学出版社,2011

4. 严蔚敏等,《数据结构习题集》(C 语言版),清华大学出版社,2011

5. 许卓群 杨冬青 唐世渭 张铭,《数据结构与算法》,高等教育出版社,2006

6. 殷人昆,《数据结构:C 语言描述》,机械工业出版社,2011。

7. 殷人昆, 数据结构习题精析与考研辅导, 机械工业出版社,2011。

二、课程内容与安排

第一章 绪论 (4+6 学时)

§1 计算机求解问题的基本过程

问题空间、解空间、求解问题的步骤、数据结构及算法的作用。

§2 数据结构的概念及要素

面向不同对象的数据结构的含义, 逻辑结构、存储结构、操作算法实现。

§3 算法的概念及其效率分析基本方法

算法及其基本要求, 时间复杂度、空间复杂度及其分析方法。

§4 抽象数据类型

抽象数据类型的概念, 在数据结构讨论中的作用, 与 OOP 的关系。

第二章 线性表 (10+7 学时)

§1 线性表的概念

基本概念、逻辑结构, 相应的抽象数据类型 (结构+方法)。

§2 顺序存储

顺序存储的基本原理、结构定义, 相关算法实现及效率分析。

§3 链接结构

顺序存储的基本原理, 单、双链表及循环链表, 相关算法实现及效率分析。

§4 应用举例

通过应用实例掌握理解线性表组织数据的特点和相关算法。

第三章 字符串 (6+8 学时)

§1 字符串的概念及操作要求

字符串的基本运算要求。

§2 存储结构

字符串是一种特殊的线性表, 对应的顺序和链接表示, 基本算法的实现

§3 模式匹配算法

简单模式匹配算法及效率、无回溯模式匹配算法及效率。

第四章 栈与队列（10+8 学时）

§1 栈及其基本运算

栈的操作特性，抽象数据类型栈。

§2 栈的实现

顺序存储实现及链接存储实现。

§3 栈的应用

栈与递归；栈与表达式求值；栈经典应用举例。

§4 队列及其基本运算

队列的操作特性，抽象数据类型队列。

§5 队列的实现

顺序存储实现及链接存储实现。

§6 队列的应用

队列经典应用举例。

第五章 树与二叉树（12+6 学时）

§1 树与森林

树与森林的概念和术语，树的抽象数据类型，树与森林遍历算法及实现。

§2 树与森林的存储结构

父指针表示法、子指针表示法、子表表示法、长子兄弟表示法、遍历序表示法，相关算法的实现。

§3 二叉树

二叉树的概念、性质、遍历算法，树、森林与二叉树的转换方法。

§4 二叉树的存储表示

完全二叉树表示、二叉链表表示、三叉链表表示，相关算法实现；二叉树的构造方法；线索二叉树。

§5 哈夫曼树

哈夫曼树概念、哈夫曼算法、哈夫曼树的应用。

第六章 字典与检索 (12+6 学时)

§1 基本概念

字典与检索的基本概念，字典的逻辑结构。

§2 线性表实现

顺序表表示及检索算法，链接表表示及检索方法。

§3 散列表实现

散列表的基本原理、三列函数的构造方法、碰撞的解决办法。

§4 二叉树实现

排序二叉树、检索方法、排序二叉树的构造、最佳排序二叉树。

§5 AVL 树

平衡二叉树与 AVL 树，AVL 树的构造及平衡调整方法。

§6 B 树

B-树、B+树的概念及存储结构，B-树、B+树上的搜索算法，B-树、B+树的管理及用途。

第七章 排序 (8+9 学时)

§1 基本概念

排序的基本概念、目的，排序算法分类。

§2 插入排序

基本思想，直接插入排序、二分插入排序、表插入排序、Shell 排序。

§3 选择排序

基本思想，直接选择排序、堆排序。

§4 交换排序

基本思想，起泡排序、快速排序。

§5 分配排序

基本思想，基数排序。

§6 归并排序

基本思想，二路归并排序。

§7 排序方法比较

稳定性、效率、方法选择原则。

第七章 图 (10+8 学时)

§1 基本概念

术语及基本概念，逻辑结构，抽象数据类型与基本算法。

§2 图的遍历

遍历算法及其实现，实现当中栈与队列的应用，与树的遍历算法的关系。

§3 存储结构

邻接矩阵、邻接表、多重邻接表、十字链表。

§4 最小生成树

最小生成树的背景及概念，Prim 算法，Kruskal 算法。

§5 最短路径

最短路径问题的背景，单源最短路径问题及算法，每对结点间的最短路径问题及算法。

§6 拓扑排序

AOV 网的实际背景，拓扑排序的基本思想及算法实现。

§7 关键路径

AOE 网的实际背景，求解关键路径的基本思想及算法实现。

《前沿讲座与科研训练》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程编号：

课程名称：前沿讲座与科研训练

课程性质：创新创业必修

适用专业：数学院三年级学生

开课学期：6

学时：36.0

学分：2.0

二、课程简介、目标与任务

课程简介：《前沿讲座与科研训练》课程是针对数学院三年级全体学生开设的创新创业类课程，在各个专业的学生已修专业基础课程的基础上，通过前沿讲座等方式指导学生如何进行科学研究。通过讲座使学生了解、掌握一些基本的研究方法，从研究课题的确定、文献检索、科学研究研究方法以及学术论文的写作规范等。通过本课程的学习，为进一步学习后继专业课程、进行学术研究打下必要的基础，进一步提高学生的实践创新能力。

目标与任务：本课程通过前沿讲座等方式讲授科学研究方法、如何进行科学研究。具体包括确定研究课题、文献检索、学术研究报告陈述、学术写作、研究方法、学术规范等。课程以课堂教学与学生自主实践相结合的方式，让学生学以致用，能及时消化所学习的内容，并能灵活运用，同时也是已修的专业课的实践教学与创新的研究应用。通过本课程，以培养学生学会独立分析和解决科学问题的抽象思维以及逻辑推理能力，为进一步学习后续专业课程以及进行进一步的学习研究打下扎实的方法基础。

课程内容:通过优秀学者的学术报告等方式掌握文献检索、学术研究报告陈述与制作、学术写作与实践、科学研究方法等。

《运筹学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：运筹学

所属专业：数学与应用数学，信息与计算科学

课程性质：限选课

学 分：3

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：运筹学是一门应用科学，它广泛应用现有的科学技术知识和数学方法，解决实际中提出的专门问题，为决策者选择最优决策提供定量依据。运筹学在工业、农业、经济、社会和军事等领域有广泛的应用，对解决从应用中抽象出来的一些特定的数学模型提供了一般性的方法。

目标与任务：讲述这一学科的基本原理和方法。通过教学，使学生掌握线性规划的基本概念，以及求解方法--单纯形法思想和运算步骤；了解线性规划的特例--运输问题和目标规划的概念和求解方法；熟悉线性规划对偶的写法，了解线性规划与其对偶的关系，掌握对偶性质并能熟练应用；熟悉整数规划的概念，理解求解方法--分支定界法和割平面法的基本思想，学会利用这些方法求解整数规划，并掌握整数问题特例—指派问题的求解方法；了解动态规划思想和方法，会用动态规划的方法求解一些难度不太大的问题；理解图论中的基本概念，熟悉其中的一些经典问题，并能利用相应的算法进行求解。最终起到提高学生的数学素养和解决实际问题能力的作用。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程要求：高等代数。作为运筹学课程的基础，线性规划起着理论基石的作用，而作为求解线性规划的主流方法----单纯形法，其主要思想来源于高等代数中的矩阵理论与求解线性方程组的方法。

后续课程：图论，组合优化。图论与组合优化中的许多问题都可以写成线性规划或线性整数规划，而相应算法的得到往往是利用了线性对偶理论中的互补松弛性与主--对偶方法，因此运筹学，特别是规划论为其提供了理论基础与基本方法。

(四) 教材与主要参考书。

教材：运筹学(第4版)，《运筹学》教材编写组，清华大学出版社

主要参考书：

1. 运筹学教程(第4版)，胡运权，郭耀煌，清华大学出版社；

2. 运筹学教程，运筹学教程编写组，国防工业出版社；

3. 算法导论(Introduction to Algorithms)(第3版)，T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest, C. Stein, The MIT Press.

二、课程内容与安排

第一章 绪论

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：1 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：运筹学的起源与发展；学科在数学中的分类；课程的主要内容与经典问题；课程的主要目的

【了解】：学科的起源与发展；课程的主要内容与经典问题；

【一般了解】：学科在数学中的分类；

【难点】：无

第二章 线性规划与单纯形法

第一节 线性规划的基本概念

第二节 图解法与解的概念

第三节 线性规划的几何意义

第四节 单纯形法与单纯形表

第五节 单纯形法的进一步讨论

第六节 应用举例

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：9 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：线性规划的基本概念与标准型；线性规划图解法的计算步骤；线性规划问题解的概念与分类；凸集及相关概念；线性规划问题的几何意义；单纯形法的基本思想与计算步骤；单纯形表的建立与计算；单纯形法初始可行解的寻找--人工变量法；退化的定义与产生，退化带来的后果--循环及循环的避免

【重点掌握】：单纯形法的基本思想与计算步骤；单纯形法初始可行解的寻找

【掌握】：线性规划的基本概念与标准型；线性规划图解法；单纯形表的建立与计算

【了解】：解的概念与分类；线性规划问题的几何意义；退化及其相关知识

【一般了解】：凸集及相关概念

【难点】：初始可行解的寻找--人工变量法，及相关算法--大 M 法与两阶段法

第三章 对偶理论与灵敏度分析

第一节 单纯形法的矩阵描述

第二节 对偶规划的提出与建立

第三节 对偶理论

第四节 对偶单纯形法

第五节 灵敏度分析

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：单纯形法矩阵描述中基本量的计算；线性规划对偶问题的意义及对偶规划的建立；原规划与对偶规划之间的关系---对偶理论，对偶理论中7个定理的内容与应用；单纯形法的对偶解释，对偶单纯形法的由来和基本思想，对偶单纯形法的计算步骤；灵敏度分析设计的主要问题，求解的主要思想以及分类讨论

【重点掌握】：对偶规划的建立；对偶定理的应用

【掌握】：单纯形法矩阵表示中的基本量描述；对偶定理的内容；单纯形法的对偶解释及对偶单纯形法的思想；对偶单纯形法的计算步骤

【了解】：灵敏度分析涉及的主要问题，情形分类与求解方法

【难点】：对偶理论的证明；灵敏度分析中基矩阵改变后的解决办法

第四章 运输问题

第一节 运输问题的定义

第二节 运输问题的解法---表上作业法

第三节 产销不平衡的运输问题

第四节 应用举例

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：5 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：运输问题的定义与模型，与线性规划的关系和其系数矩阵的特殊性；表上作业法基本原理，初始基可行解的计算方法---最小元素法与伏格尔法以及两种方法的比较，检验数的计算方法---闭回路法与位势法的原理与计算步骤，基变换的方法---闭回路调整法；产销不平衡问题向产销平衡问题的转换；可转换为运输问题的问题举例

【重点掌握】：运输问题的求解方法；产销不平衡问题的转化

【掌握】：将其他一些问题转化为运输问题，运输问题的定义

【了解】：运输问题的模型与其系数矩阵的特点

【难点】：位势法的原理与正确性

第五章 线性目标规划

第一节 目标规划的定义与基本概念

第二节 目标规划的求解方法

第三节 灵敏度分析

第四节 应用举例

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：目标规划的背景，基本概念与建立方法；目标规划的图解法，目标规划的单纯形法；目标约束的优先级改变时的灵敏度分析；实际应用举例

【掌握】：目标规划的建立；目标规划的图解法与单纯形法；

【了解】：优先级改变是的灵敏度分析；图解法的缺陷

【难点】：目标函数的确定

第六章 整数规划

第一节 整数规划的基本概念

第二节 分支定界法

第三节 割平面法

第四节 0-1 型整数规划

第五节 指派问题

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：9 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：整数规划的定义与难度；分支定界法的基本原理，分支的依据与定界的基本方法；割平面法的基本思想，割平面的确立；0-1 整数规划的定

义，0-1 规划的建立与求解方法；指派问题的定义，非标准指派问题的转化，指派问题与线性规划和运输问题的关系，指派问题的求解方法----匈牙利算法

【重点掌握】：分支定界法与割平面法的基本思想；指派问题的求解

【掌握】：整数规划的计算复杂性；分支定界法与割平面法的计算步骤；

0-1 规划的建立与求解；非标准指派问题的转化

【了解】：指派问题与线性规划和运输问题的关系

【难点】：加入新约束条件后规划的求解；指派问题求解过程中同解矩阵的转换及其正确性

第七章 动态规划

第一节 背景与简介

第二节 多阶段决策过程问题

第三节 基本概念

第四节 基本方法

第五节 应用举例

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授与讨论

学时分配：9 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：动态规划的发展历史与定义，在算法领域的作用，动态规划的经典题目；多阶段决策过程问题的定义与具体实例；动态规划概念的六要素----阶段，状态，决策，策略，转态转移方程与指标函数；动态规划求解问题的基本步骤，顺序法与逆序法的使用及适用性；一些经典问题的求解

【重点掌握】：利用动态规划方法求解问题的主要思想

【掌握】：适用于动态规划求解的问题；动态规划六要素以及求解问题的基本方法

【了解】：动态规划的发展；一些经典题目的求解方法

【一般了解】：近似算法入门

【难点】：具体问题给定后，如何利用动态规划的方法进行求解

第八章 图与图算法

第一节 图的定义与基本概念

第二节 图的遍历与应用

第三节 树与支撑树

第四节 最短路问题

第五节 网络流

第六节 图的匹配

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：9 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：图论的起源，定义与基本概念；图遍历的定义，基本算法---深度优先算法和广度优先算法的基本思想，计算步骤与计算结果的基本性质，算法应用---有向图强连通分支的确定；树与支撑树的定义，最小支撑树问题的描述，计算方法---Prim 算法与 Kruskal 算法的基本思想，计算步骤，复杂性分析和算法的比较；最短路问题的定义，计算方法---Dijkstra 算法，Bellman-Ford 算法，Floyd-Warshall 算法的基本思想，适用范围与计算复杂性；网络流的定义，最大流问题的描述，增广路的定义与定理，F-F 算法的基本思想，计算步骤以及算法的出现的问题与解决方案；图匹配的定义，二部图最大匹配的基本定理，与最大流之间的关系，二部图最大匹配的算法---Hopcroft-Karp 算法的思想，计算步骤和复杂性

【重点掌握】：最小支撑树问题的描述与计算方法；最短路问题的描述，算法及其适用的情形

【掌握】：图的基本概念；图遍历问题的定义与算法，以及有向图强连通分支的确定；最大流问题的描述与 F-F 算法；

【了解】：F-F 算法的问题与解决办法；匹配的定义，二部图最大匹配与最大流的关系，Hopcroft-Karp 算法的思想与计算步骤

【一般了解】：计算复杂性的概念与简单结果

【难点】：图作为新知识点，概念较多；算法适用范围的掌握

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

《广义函数与 Sobolev 空间》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

广义函数与 Sobolev 空间、基础数学、专业选修课、3 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：本门课程主要介绍广义函数与 Sobolev 空间的基本概念和性质及其在近代偏微分方程中的广泛应用，是联系数学与应用领域的一门重要专业课，它与数学的众多分支及工程技术领域有密切联系。因此本门课程对培养学生理论联系实际，用数学工具解决实际问题起到其他课程不能代替的重要作用。

目标与任务：了解广义函数尤其是狄拉克函数的基本概念和性质，掌握 Sobolev 空间的基本理论，熟悉嵌入定理及其和偏微分方程中弱解的联系。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程的先行课程：数学分析，高等代数，常微分方程，实变函数，泛函分析。

广义函数与 Sobolev 空间的学习需要数学分析中微积分知识、级数理论等，现代偏微分方程的理论及解的概念需要实变函数、泛函分析的知识，同时偏微分方程也是广义函数与 Sobolev 空间的重要应用领域。

(四) 教材与主要参考文献

教材：

1. I.M. Gelfand, G.E. Shilov, Generalized Functions, Academic Press, New York and London, 1964.

2. R.A. Adams, J.F. Fournier, Sobolev Spaces

二、课堂内容与学时安排

第一章 广义函数（10 学时）

第一节 测试函数和基本空间

基本空间的定义，具有紧支集的光滑函数，缓增分布

第二节 广义函数的微分

广义函数的运算法则，特别是狄拉克函数的性质，方程的基本解。

第二章 Sobolev 空间（14 学时）

第一节 基本定义

H^s 连续函数空间定义，Sobolev 空间定义及其和弱解的联系。

第二节 逼近

内部和边界的光滑函数逼近，局部和整体的光滑函数逼近

第三节 延拓和迹

Sobolev 函数的延拓和限制以及迹定理

第三章 嵌入和 Sobolev 不等式（16 学时）

第一节 Sobolev 不等式

Gagliardo-Nirenberg-Sobolev 不等式，Morrey 不等式

第二节 嵌入和紧嵌入和对偶空间

紧性概念和紧嵌入定理，Sobolev 空间的 W^* 空间。

第四章 其它相关专题（14 学时）

第一节 其它重要不等式

Poincare 不等式，Cacciopoli 不等式，Hardy 不等式等。

第二节 Fourier 变换方法

Fourier 变换的定义，性质和它在 Sobolev 空间中的应用。

《测度论初步》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

《测度论初步》、数学专业、基础理论课、4 学分。

(二) 课程简介、目标与任务；

作为本科《实变函数》课程的提升，以 L.C.Evans & R.F. Gariepy 的《Measure theory and fine properties of functions》前三章内容为主，主要讲授积分及其极限定理、Fubini 定理、覆盖定理、测度的微分、Riesz 表示定理、测度的弱收敛，以及 Hausdorff 测度的简单性质、面积和余面积公式，并对其中的部分内容组织学生展开讨论。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程：《实变函数》、《泛函分析》；学好本课程后，能对《实变函数》做到融会贯通、灵活运用，同时为进一步学习几何、偏微分方程、概率、统计等方向打下数学理论基础。

(四) 教材与主要参考书。

选用教材：

L.C.Evans and R.F. Gariepy, Measure Theory and Fine Properties of Functions, Studies in Advanced Mathematics. CRC Press, Boca Raton, FL, 1992.

主要参考书：

F. Lin and X. Yang, Geometric Measure Theory-An Introduction, Advanced Math. (Beijing/Boston), Science Press Beijing, Beijing; International Press, Boston, MA, 2002.

二、课程内容与安排

第一章 General Measure Theory

第一节 Measure and measurable functions

第二节 Lusin's and Egoroff's Theorems

- 第三节 Integrals and limit theorems
- 第四节 Product measures and Fubini's Theorem
- 第五节 Covering theorems
- 第六节 Differentiation of Radon measures
- 第七节 Lebesgue points, approximate continuity
- 第八节 Riesz Representation Theorem
- 第九节 Weak convergence

第二章 Hausdorff Measures

- 第一节 Definition and elementary properties
- 第二节 Isodiametric inequality, $H^n = L^n$
- 第三节 Densities
- 第四节 Functions and Hausdorff measure

第三章 Area and Coarea Formulas

- 第一节 Lipschitz functions, Rademacher's Theorem
- 第二节 Linear maps and Jacobians
- 第三节 The area formula
- 第四节 The coarea formula

(一) 教学方法与学时分配

讲授与讨论并重，其中讲授 54 学时，讨论 18 学时（每两周讨论一次，一次 2 学时）。

(二) 内容及基本要求

主要内容：将讲授所列的全部课程内容，并组织学生对所讲内容与学过的《数学分析》、《实变函数》、《泛函分析》、《点集拓扑》等课程中的相应部分的关系、可能的推广、观点的差异等。

【重点掌握】：积分及其极限定理、Fubini 定理、覆盖定理、测度的微分、Riesz 表示定理、测度的弱收敛、面积和余面积公式。

【掌握】：Hausdorff 测度及其简单性质。

【难点】：Fubini 定理、Riesz 表示定理、面积和余面积公式。

《数学模型》 课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：数学模型

所属专业：数学类（基础数学\计算数学\应用数学）

课程性质：学科基础课

(二) 课程简介、目标与任务；

数学模型是数学类专业的基础课程之一，它把数学知识、实际问题与计算机应用有机地结合起来，旨在提高学生的综合素质与分析问题、解决问题的能力。将数学方法应用到现实问题中去，往往首先是把这个问题的内在规律用数字、图表或者公式、符号表示出来。然后经过数学方法处理得到定量结果，以供人们作分析、预报、决策或者控制使用。这个过程就是建立数学模型。本课程将主要讨论用机理分析方法建立数学模型，也就是根据客观事物的性质分析因果关系，在适当的简化假设下，利用合适的数学工具得到描述其特征的数学模型。在建立模型的基础上，借助于数学知识和计算机工具对模型进行求解和分析，对实际问题给予指导。

通过本课程的教学，使学生初步掌握数学建模的基本步骤和基本方法，提高学生实践和理论相联系的能力，提高学生的自学能力和创新素质，在实践中掌握一些数学工具和借助于数学软件进行数学计算。要求学生能应用所学的理论，根据实际问题建立数学模型，具备初步的模型分析能力和模型解释能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程的先行课程：数学分析，高等代数，常微分方程，计算机语言。

本课程需要微积分知识、矩阵知识、特征值、常微分方程求解和概率论知识，以上知识的掌握有助于建模和理解。一门计算机语言课有助于数学软件的使用和掌握。

(四) 教材与主要参考书。

教材:

姜启源, 谢金星, 叶俊, 数学模型 (第四版), 高等教育出版社, 北京, 2010。

主要参考书:

[1] Frank R. Giordano, Maurice D. Weir, William P. Fox. A First Course in Mathematical Modeling (Third Edition), 叶其孝, 姜启源译, 数学建模 (第三版), 北京, 机械工业出版社, 2005。

[2] 刘琼荪, 龚劬, 何中市, 傅鹞, 任善强, 数学实验, 北京, 高等教育出版社, 2004。

[3] 谭永基, 蔡志杰 俞文魮, 数学模型, 复旦大学出版社, 上海, 2005。

二、课程内容与安排

课程内容:

第一章 建立数学模型

- 1.1 从现实对象到数学模型
- 1.2 数学建模的重要意义
- 1.3 数学建模示例 (一、二、三)
- 1.4 数学建模的方法和步骤
- 1.5 数学模型的特点和分类
- 1.6 数学建模能力偶的培养

第二章 初等模型

- 2.1 光盘的数据容量
- 2.2 双层玻璃窗的功效
- 2.3 划艇比赛的成绩
- 2.4 实物交换
- 2.5 污水均流池的设计
- 2.6 交通流与道路通行能力
- 2.7 核军备竞赛
- 2.8 扬帆远航
- 2.9 天气预报的评价

第三章 简单的优化模型

- 3.1 存贮模型
- 3.2 生猪的出售时机
- 3.3 森林救火
- 3.4 消费者的选择
- 3.5 生产者的决策
- 3.6 血管分支
- 3.7 冰山运输

第四章 数学规划模型

- 4.1 奶制品的生产与销售
- 4.2 自来水输送与货机装运
- 4.3 汽车生产与原油采购
- 4.4 接力队选拔和选课策略
- 4.5 饮料厂的生产与检修
- 4.6 钢管和易拉罐下料

第五章 微分方程模型

- 5.1 传染病模型
- 5.2 经济增长模型
- 5.3 正规战与游击战
- 5.4 药物在体内的分布与排除
- 5.5 香烟过滤嘴的作用
- 5.6 人口预测和控制
- 5.7 烟雾的扩散与消失
- 5.8 万有引力定律的发现

第六章 代数方程与差分方程模型

- 6.1 投入产出模型
- 6.2 CT 技术的图像重建

6.3 原子弹爆炸的能量估计与量纲分析

6.4 市场经济中的蛛网模型

6.5 减肥计划——节食与运动

6.6 按年龄分组的人口模型

第七章 稳定性模型

7.1 捕鱼业的持续收获

7.2 军备竞赛

7.3 种群的相互竞争

7.4 种群的相互依存

7.5 食饵-捕食者模型

7.6 差分形式的阻滞增长模型

7.7 微分方程和差分方程稳定性理论简介

第八章 离散模型

8.1 层次分析模型

8.2 循环比赛的名次

8.3 社会经济系统的冲量过程

8.4 公平的席位分配

8.5 存在公正的选举规则吗

8.6 价格指数

第九章 概率模型

9.1 传送系统的效率

9.2 报童的诀窍

9.3 随机存贮策略

9.4 轧钢中的浪费

9.5 随机人口模型

9.6 航空公司的预订票策略

9.7 学生作弊现象的调查和估计

第十章 统计回归模型

- 10.1 牙膏的销售量
- 10.2 软件开发人员的薪金
- 10.3 酶促反应
- 10.4 投资额与国民生产总值和物价指数
- 10.5 教学评估
- 10.6 冠心病与年龄

第十一章 博弈模型

- 11.1 进攻与撤退的抉择
- 11.2 让报童订购更多的报纸
- 11.3 “一口价”的战略
- 11.4 不患寡而患不均
- 11.5 效益的合理分配
- 11.6 加权投票中权力的度量

第十二章 马氏链模型

- 12.1 健康与疾病
- 12.2 钢琴销售的存贮策略
- 12.3 基因遗传
- 12.4 等级结构
- 12.5 资金流通

第十三章 动态优化模型

- 13.1 速降线与短程线
- 13.2 生产计划的制订
- 13.3 国民收入的增长
- 13.4 渔船出海
- 13.5 赛跑的速度
- 13.6 多阶段最优生产计划

（一）教学方法与学时分配

教学方法：采用多媒体教学（课堂讲授建模案例），启发式教学（结合教学内容引导学生自主建模），自主学习与课程论文（独立完成建模分析论文一篇），实验教学（结合教学内容学习数学软件求解问题）相结合。

学时分配：

总 54 学时教学

第一章 (4 学时)；第二章 (8 学时)；第三章 (6 学时)；第四章 (6 学时)；第五章 (6 学时)；第六章 (4 学时)；第七章 (6 学时)；第八章 (4 学时)；第九章 (4 学时)；第十章 (4 学时)；第十二章 (2 学时)；第十一章与第十三章 (选学内容)

（二）内容及基本要求

主要内容：(1)数学模型概述，数学模型的概念，模型分类，建模步骤。模型示例：商人过河，人口预报，地面上的椅子。(2)公平的席位分配，双层玻璃窗的功效，划艇比赛，实物交换，动物的身长与体重，物理模拟中的比例模型。(3)不允许缺货的存贮模型，允许缺货的存贮模型，森林救火，最优价格，消费者的选择，冰山运输。(4)传染病模型，经济增长模型，正规战与游击战，药物在体内的分布与排除，香烟过滤嘴的作用，人口的预测与控制。

(5)捕鱼业的持续收获，军备竞赛，种群的相互竞争，种群的相互依存，食饵—捕食者模型。(6)市场经济中的蛛网模型，减肥计划—节食与运动，按年龄分组的种群增长模型，差分形式的阻滞增长模型。(7)层次分析模型，循环比赛的名次，效益的合理分配，社会经济系统的冲量过程，选举规则。(8)传送系统的效率，报童的诀窍，随机存贮策略，广告中的学问，随机人口模型。

(9)基因遗传，健康与疾病，资金流通，钢琴销售的存贮策略。(10)数学规划模型，主要包括线性规划模型、非线性规划模型、多目标规划模型等。(11)概率统计模型，主要包括多元线性回归分析、非线性回归等。

【重点掌握】：优化模型、微分方程模型、稳定性模型、统计建模方法、数学规划建模方法、差分方程模型、量纲分析建模方法。

【掌握】：层次分析法、马氏链、概率模型

【了解】：

【一般了解】： 博弈论建模

【难点】：

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

《偏微分方程基础》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称： 偏微分方程基础

所属专业： 基础数学

课程性质： 专业选修课

学 分： 54

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介： 本门课程介绍二阶椭圆偏微分方程基础，包括 $\Delta u = 0$ 的基本性质，例如极值原理、内估计、平均值性质、*Harnack* 不等式等；进一步的，介绍一般二阶椭圆方程的弱解的定义以及相关的先验估计，例如经典的 *De Giorgi - Nash* 估计、*Calderón - Zygmund* 估计、*Krylov - Safonov* 估计、*Cordes - Nirenberg* 估计、*Schauder* 估计。

教学目标与任务： 通过本课程的学习，使学生对调和函数的重要性质有着很好的把握，对二阶椭圆方程的弱解以及正则性结果有较好的理解，了解其证明思想和各种迭代工具。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程的先行课程： 数学分析，高等代数，常微分方程，实变函数、*Sobolev* 空间、广义函数初等理论。

(四) 教材与主要参考书。

[1] David Gilbarg and Neil S. Trudinger, *Elliptic Partial Differential Equations of Second Order*. Springer-Verlag (1983)。

[2] Lawrence Evans, *Partial Differential Equations*. AMS (1998)。

[3] Qing Han and Fanghua Lin, *Elliptic partial differential equations*. Courant Lecture Notes, Vol. 1 (2011)。

二、课程内容与安排

根据学时安排，只讲授[3]的第一、三、四章

第一章 Harmonic Functions

第一节 Guide

第二节 Mean Value Properties

第三节 Fundamental Solutions

第四节 Maximum Principles

第五节 Energy Method

第三章 Weak Solutions: Part I

第一节 Guide

第二节 Growth of Local Integrals

第三节 H^{∞} continuity of Solutions

第四节 H^{∞} continuity of Gradients

第四章 Weak Solutions: Part II

第一节 Guide

第二节 Local Boundedness

第三节 H^{∞} continuity

第四节 Moser's Harnack Inequality

第五节 Nonlinear Equations

教学方法与学时分配

本课程采取课堂讲授的方式，学时具体安排如下：

Harmonic Functions (12 学时)

第三章 Weak Solutions: Part I (21 学时)

第四章 Weak Solutions: Part II (21 学时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：调和函数的基本性质，包括极值原理、导数的内估计、平均值性质、*Harnack* 不等式等；二阶椭圆方程的弱解的定义和正则性结果，包括著名的 *De Giorgi - Nash* 估计、*Calderón - Zygmund* 估计、*Krylov - Safonov* 估计、*Cordes - Nirenberg* 估计、*Schauder* 估计等。

【重点掌握】：调和函数的各种基本性质、*De Giorgi - Nash* 估计、*Schauder* 估计

【掌握】：*Calderón - Zygmund* 估计、*Krylov - Safonov* 估计、*Cordes - Nirenberg* 估计、

【难点】：迭代方法和证明弱解正则性的想法

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

《组合数学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：组合数学

所属专业：数学与应用数学，信息与计算科学

课程性质：选修课

学 分：3

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：组合数学是数学的一个分支，主要研究一组离散对象满足给定条件的安排的存在性，构造和计数等问题。近年来，随着计算机科学，编码理论，数字通讯等学科的迅猛发展，提出了一系列需要组合数学解决的理论和实际问题，使得组合数学已经成为目前发展十分迅速的数学分支之一。

目标与任务：讲述这一学科的基本原理和方法。通过教学，使学生理解排列与组合、母函数及其应用、递推关系、容斥原理、抽屉原理、polya 定理等内容；通过该课程的学习，能使学生系统掌握组合数学的基本知识、基本理论和基本方法。最终起到提高学生的数学素养和解决实际问题能力的作用。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程要求：线性代数

后续课程：图论，组合学

(四) 教材与主要参考书。

教材：

Miklos Bona, A walk through combinatorics, third edition, World Scientific, 20013.

主要参考书：

1.组合数学，潘永亮 徐俊明 编，科学出版社；

2.组合数学教程(第2版)，J.H. van Lint and R.M. Wilson 著，刘振宏 赵振江 译，机械工业出版社

二、课程内容与安排

第一章 排列与组合

第一节 加法原则和乘法原则

第二节 集合的排列与组合

第三节 多重集的排列与组合

第四节 应用举例

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：加法原则和乘法原则的定义与使用；排列与组合的定义及生成方法；多重集排列组合的定义及计算方法；排列组合的基本应用

【重点掌握】：排列与组合的定义及生成方法

【掌握】：多重集排列组合的定义及计算方法；加法原则和乘法原则

【难点】：多重集排列组合的计算方法

第二章 容斥原理

第一节 容斥原理的内容与证明

第二节 容斥原理的一般形式

第三节 容斥原理的应用

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：9 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：容斥原理的基本内容与证明方法；容斥原理的推广----一般形式下的容斥原理；容斥原理的经典应用----装错信问题，欧拉函数，夫妻问题

【重点掌握】：容斥原理及其一般形式的内容

【掌握】：用容斥原理解决实际问题

【了解】：容斥原理的证明

【难点】：对于实际问题，如何很好的利用容斥原理进行求解

第三章 生成函数

第一节 计数的递推关系式

第二节 生成函数的定义与通项的计算

第三节 特征方程

第四节 卡特兰数

第五节 斯特林数

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：11 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：递推关系式的分类，简单递推关系式下通项的计算；形式幂级数的定义与运算，生成函数的分类与计算，数列通项的计算；特征方程的引出，利用特征方程计算序列通项；卡特兰数的递推关系式，通项的计算，卡特兰数的应用；第一类与第二类斯特林数的组合意义，两类斯特林数的递推关系式与生成函数；

【重点掌握】：简单递推关系式下通项的计算；利用特征方程计算序列通项

【掌握】：递推关系式的分类；形式幂级数与生成函数的计算；生成函数的分类

【了解】：特征方程的引出；卡特兰数的递推关系式，通项的计算及其应用；斯特林数的组合意义，递推关系式与生成函数

【难点】：生成函数的计算

第四章 波利亚计数定理

第一节 群在集合上的作用

第二节 置换群的轮换指标

第三节 波利亚计数定理

第四节 应用举例

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：9 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：群作用的定义，群轨道，伯恩赛德引理的内容与证明；轮换型号和轮换指标的定义，二面体群的轮换指标；波利亚计数定理的内容与证明；波利亚计数定理的应用

【重点掌握】：二面体群的轮换指标；恩赛德引理的内容；波利亚计数定理的内容；定理应用

【掌握】：群作用与群轨道的定义；轮换型号和轮换指标的定义

【了解】：伯恩赛德引理的证明；波利亚计数定理的证明

【难点】：波利亚计数定理在实际问题中的应用

第五章 拉丁方

第一节 拉丁方的定义

第二节 部分拉丁方

第三节 正交拉丁方

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授

学时分配：8 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：拉丁方的定义与存在定理；部分拉丁方的定义与扩充；正交拉丁方的起源与定义，欧拉猜想，正交拉丁方的存在性与计数

【重点掌握】：拉丁方的定义；部分拉丁方的扩充

【掌握】：正交拉丁方的定义

【了解】：正交拉丁方的起源；欧拉猜想；正交拉丁方的存在性与计数

【难点】：正交拉丁方的定义

第六章 组合设计

第一节 平衡不完全组合设计

第二节 对称设计

第三节 对称设计的存在性

第四节 应用举例

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：讲授与讨论

学时分配：9 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：组合设计出现的背景和发展；平衡不完全组合设计的定义与方法；对称设计的定义与基本符号；对称设计的存在性定理；一些经典的组合设计问题

【掌握】：平衡不完全组合设计与对称设计的定义；设计的基本方法

【了解】：组合设计出现的背景与发展状况；对称设计的存在性定理；一些经典的组合设计问题

【难点】：存在性定理的证明

(重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次)

《域论与 Galois 理论》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分;

“域论与 Galois 理论”,属数学与应用数学专业,系专业选修课,3 学分。

(二) 课程简介、目标与任务

“域论与 Galois 理论”是代数课程群里的一门重要的选修课程,它充分展示了数学的抽象的必要性和它的威力,以及随之而来的数学的广泛应用性.该课程在“抽象代数”的基础上,进一步提升学生的抽象思维能力和逻辑推理能力.

(三) 先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

“域论与 Galois 理论”的先修开设课程应为“高等代数(一)和(二)”和“抽象代数”,它整合和应用这些前修课程,组建起一套精彩的抽象代数学理论,而且应用这套理论于若干著名数学问题的解决,展示了数学抽象和数学理论的重要性.学生从中获得的知识和能力,大有益于后续代数群课程和其它课程的学习.

(四) 教材与主要参考书

教材:

郭聿琦等,“近世代数基础”讲义(后两章),在近几年的使用中已形成第三次书稿(将于 2017 年初,在“科学出版社”正式出版”。

主要参考书:

- 1.李慧陵,周胜林和刘伟俊,抽象代数简明教程,清华大学出版社,2014。
- 2.猛道骥,陈良云,史毅茜和白瑞蒲,“抽象代数 I—代数学基础”,科学出版社,2000。
- 3.丁石孙,“代数学引论”,高等教育出版社,2000。
- 4.杨子胥,“近世代数”,高等教育出版社,2011。
- 5.张勤海,“抽象代数”,科学出版社,2004。
- 6.Hungerford,T.W.,“代数学”,冯克勤译,湖南教育出版社,1980。
- 7.Jacobson,N.,“Basic Algebra”,(I),(II),W.H.Freeman and Company,San Francisco,1974

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配(学时分配见课程内容目录各章后)

1. 课堂教学 – 最主要的教学环节 (共 45 学时)

坚持教师讲授为主地开展课堂教学,也强调课堂上的师生交流互动。

坚持将“课堂讲授”理解,定义和实践为“给学生作‘书要这样读’的示范”的课堂教学原则(这里的“书”是广义的,泛指一切是视听资料,包括面对的要解决的问题);在学生自学的基础上(大学生与中学生的基本不同就在于大学生要自学为主地开展学习),课堂讲授要遵循上述原则对教材内容作讲授处理,有所讲有所不讲,有所详讲有所略讲,详讲的地方,有所加宽和加深,通过咬文嚼字,给学生作从字里行间寻找和从文字背后挖掘的示范,以教会学生开展探究式学习,开发学生的创新意识。

坚持课堂教学的“黑板+粉笔”模式,因为代数学的 5 学期的主要代数群课程,都是概念性强,理论性强,推理性强的课程,不易采取多媒体,否则,一个寻找思路和严格推理的生动过程就不见了。

2. 讨论课与习题课 - 教学环节之二 (共 9 学时)

讨论课,事先公布讨论题目,课堂上开展讨论.对学生的发言,教师给出点评,最后,教师要作出总结,看这一讨论,对课程的基本内容,加宽了多大的知识面,加大了多大的理解深度。

习题课,除了教师以典型题目为例,作解题演示,还在课堂上让学生在台上(黑板上)和台下同时做题,然后教师当众批改学生在黑板上的作业。

3. 课后的作业和批改 - 教学环节之三

作业的内容,除了通常的习题,还布置一道“制造题目”的题目(不限定完成时间),鼓励学生用这道题目去带动他们深入钻研课程的基本内容,就课程的某些部分,希望他们能造出像样的题目,或者提出像样的问题,所谓“像样”,指的是,别的同学须思考一番才能作答。

学生课后的复习和作业,我们提倡同学间的交流,但强调学生对作业的独立完成。

助教要对低年级（前两年半）学生的作业每周都做到全部批改,仔细批改,包括迂词造句,规范化的成文,以及标点符号的使用等。逻辑使用上和数学理解上的问题,特别是共同的,还要在习题课上或者集体答疑时再予指正。

4.课后的答疑质疑 - 教学环节之四

鼓励学生积极参加课后教师的答疑活动,教师除了回答学生的问题,还要质疑学生,在质疑中教会学生提出问题。

5.考试 - 教学环节之五

选修课可选用闭卷笔试的考试方式,考题需精心设置,以便让考试对学生起到指挥棒的作用,让学生从中认识到要深入理解基本概念,基本理论和基本方法的精确含义;也可选用“开卷+口试”的方式,重点放在看学生“在理解基础上的发挥上”。

(二) 内容及基本要求

1.内容

“抽象代数基础”—(教材的后两章)目录

第1章 域与域的扩张 (30 学时)

7.1 基本概念

7.1.1 域及其特征,素域

7.1.2 域的扩张(域)及其分类

7.1.3 域的扩张到域的单扩张的归结

7.2 域的单扩张(域)

7.3 域的有限次扩张—域的单代数扩张为其特例之一

7.3.1 域的有限次扩张与域的单代数扩张

7.3.2 域的代数扩张的传递性

7.3.3 域的扩张到其一代数扩张和一纯超越扩张的归结 域关于其上多项式的分裂域(根域)—域的有限次扩张的特例之二(有限次正规扩张)

7.4.1 分裂域的定义,例子和存在性

7.4.2 分裂域的唯一性

7.4.3 分裂域恰为有限次正规扩域

- 7.5 有限域
 - 7.5.1 有限域的结构和某种唯一性
 - 7.5.2 有限域的存在性
 - 7.5.3 有限域的构造(基于有限素域, 如同素域 \mathbb{Q} , 其上有任意次数的不可约多项式)
 - 7.5.4 有限域的子域
 - 有限次可分扩域(涉及到域的代数扩张的另一种分类)
 - 7.6.1 域的可分元与域的可分(代数)扩域
 - 7.6.2 完备域
 - 7.6.3 有限特征域中可分元的一个特征
 - 7.6.4 有限次可分扩域(是单扩域)
- 习题 7

第 2 章 Galois 理论 (15 学时)

- 8.1 域扩张的 Galois 群与 Galois 扩张
 - 8.2 Galois 理论的基本定理与 Galois 对应
 - 8.3 方程的群与方程的根式解
 - 8.5 代数学基本定理
 - 8.6 圆规直尺作图
- 习题 8 228
- 索引 229
- 参考文献 236

2.基本要求

【重点掌握】:

- 1.域论的域扩张方法;
- 2.Galois 对应.

【重点掌握】: 例子识别和例子构造.

【难点】:

- 1.抽象代数概念的综合整合;
- 2.Galois 对应.

《微分方程数值解》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：《微分方程数值解》

所属专业：信息与计算科学专业

课程性质：专业方向选修课

学 分：3 学分

课程编号：1623313002

周学时：3 学时

总学时：54

(二) 课程简介、目标与任务；

用数值方法求解微分方程问题几乎是与微分方程一同出现的，因而历史悠久，可追溯历史已逾 160 余年。科学和工程中的许多问题都可用线性或非线性微分方程来描述，这些微分方程中只有很少一部分可以给出解析解，而绝大多数则必须通过近似方法求解，包括现代科技实践中借助计算机进行数值求解。事实上，随着计算机强大计算能力的实现和计算方法的迅猛发展，也由于微分方程本身理论研究的深入开展，微分方程的数值求解进入了一个方兴未艾的新局面，它所产生的理论和方法已渗透到极其广泛的各个专门领域之中。

本课程作为数学本科生的一门专业课，旨在通过对一些典型问题和典型算法的剖析，阐明构造方法的基本思想和技巧，使学生循序渐进地掌握本课程的基础理论和分析解决问题的基本方法，训练掌握实现计算的能力，为今后解决实际问题或进入深层次的专门研究奠定良好的基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程的先修课程包括“数学分析”、“高等代数”、“复变函数”、“常微分方程”、“数理方程”、“数值分析”等，本课程的学习应在学生掌握一定的微积分、线性方程组理论解以及常微分方程、偏微分方程解析解的基础上进行。

(四) 教材与主要参考书。

教材：李荣华主编，《偏微分方程数值解法》(第二版)，高等教育出版社、2010年。

主要参考书目：

- 1.李立康主编，《微分方程数值解法》，复旦大学出版社出版、1999年。
- 2.戴嘉尊主编，《微分方程数值解法》，东南大学出版社、2008年。
- 3.李荣华主编，《微分方程数值解法》(第四版)，高等教育出版社、2009年。

二、课程内容与安排

第一部分 边值问题

第一章 变分形式 Ritz-Galerkin 方法

- 1.1 二次函数的极值
- 1.2 两点边值问题
 - 1.2.1 弦的平衡
 - 1.2.2 Sobolev 空间 $H_m(j)$
 - 1.2.3 极小位能原理
 - 1.2.4 虚功原理
- 1.3 二阶椭圆边值问题
 - 1.3.1 Sobolev 空间 $H_m(G)$
 - 1.3.2 极小位能原理
 - 1.3.3 自然边值条件
 - 1.3.4 虚功原理
- 1.4 Ritz-Galerkin 方法
- 1.5 谱方法

第二章 有限元空间与椭圆型方程的有限元法

- 2.1 两点边值问题的有限元法
 - 2.1.1 从 Ritz 法出发

- 2.1.2 从 Galerkin 法出发
- 2.2 线性有限元法的误差估计
 - 2.2.1 H^1 一估计
 - 2.2.2 L^2 一估计对偶论证法
- 2.3 一维高次元空间
 - 2.3.1 一次元(线性元)
 - 2.3.2 二次元
 - 2.3.3 三次元
- 2.4 二维矩形元空间
 - 2.4.1 Lagrange 型元
 - 2.4.2 Hermite 型元
- 2.5 三角形元空间
 - 2.5.1 面积坐标及有关公式
 - 2.5.2 Lagrange 型元
 - 2.5.3 Hermite 型元
- 2.6 曲边元和等参变换
- 2.7 二阶椭圆型方程的有限元法
 - 2.7.1 有限元方程的形成
 - 2.7.2 矩阵元素的计算
 - 2.7.3 边值条件的处理
 - 2.7.4 举例: Poisson 方程的有限元法
 - 2.7.5 数值例子
- 2.8 收敛阶的估计

第三章 椭圆型方程的有限差分法

- 3.1 差分逼近的基本概念
- 3.2 两点边值问题的差分格式
 - 3.2.1 直接差分化
 - 3.2.2 有限体积法

- 3.2.3 待定系数法与变分差分法
- 3.2.4 边值条件的处理
- 3.3 二阶椭圆型方程的差分格式
 - 3.3.1 五点差分格式
 - 3.3.2 边值条件的处理
 - 3.3.3 极坐标形式的差分格式
- 3.4 极值定理敛速估计
 - 3.4.1 一般二阶差分方程
 - 3.4.2 极值定理
 - 3.4.3 五点格式的敛速估计
- 3.5 先验估计
 - 3.5.1 差分公式
 - 3.5.2 若干不等式
 - 3.5.3 先验估计
 - 3.5.4 解的存在唯一性及敛速估计
- 3.6 有限体积法
 - 3.6.1 三角网的差分格式
 - 3.6.2 有限体积法
- 3.7 数值例子

第四章 离散化方程的解法

- 4.1 基本迭代法
 - 4.1.1 离散方程的基本特征
 - 4.1.2 一般迭代法
 - 4.1.3 SOR 法(超松弛法)
 - 4.1.4 预处理迭代法
- 4.2 交替方向迭代法
 - 4.2.1 二维交替方向迭代
 - 4.2.2 三维交替方向迭代

- 4.3 预处理共轭梯度法
 - 4.3.1 共轭梯度法
 - 4.3.2 预处理共轭梯度法
- 4.4 数值例子
- 4.5 多重网格法

第二部分 初值问题

第五章 抛物型方程的差分法和有限元法

- 5.1 最简差分格式
- 5.2 稳定性与收敛性
 - 5.2.1 稳定性概念
 - 5.2.2 判别稳定性的直接估计法(矩阵法)
 - 5.2.3 收敛性和误差估计
 - 5.2.4 数值例子
- 5.3 Fourier 方法
- 5.4 判别稳定性的代数准则
- 5.5 应用：含对流项的抛物型方程
- 5.6 变系数抛物型方程
- 5.7 分数步长法
 - 5.7.1 ADI 法
 - 5.7.2 预一校法
 - 5.7.3 LOD 法
- 5.8 数值例子
- 5.9 有限体积法
- 5.10 有限元法

第六章 双曲型方程的有限差分法

- 6.1 波动方程的差分逼近
 - 6.1.1 波动方程及其特征
 - 6.1.2 显格式

- 6.1.3 稳定性分析
- 6.1.4 隐格式
- 6.1.5 数值例子
- 6.1.6 强迫振动
- 6.2 一阶双曲型方程组
 - 6.2.1 线性双曲型方程组特征概念
 - 6.2.2 Cauchy 问题依存域影响域决定域
 - 6.2.3 初边值问题
 - 6.2.4 拟线性双曲型方程组
 - 6.2.5 一维不定常流
- 6.3 初值问题的差分逼近
 - 6.3.1 迎风格式
 - 6.3.2 积分守恒差分格式
 - 6.3.3 黏性差分格式
- 6.4 初边值问题和对流占优扩散方程的差分逼近
 - 6.4.1 初边值问题
 - 6.4.2 对流占优扩散方程
 - 6.4.3 数值例子
- 6.5 Godunov 格式守恒型格式单调格式
 - 6.5.1 Godunov 格式
 - 6.5.2 守恒型格式
 - 6.5.3 单调格式
- 6.6 有限体积法

(一) 教学方法与学时分配

先花 4 学时介绍课程中将使用的模型方程 (model equation)，导出相应的变分形式；花 22 学时讲解有限元方法，其中用 18 学时讲有限元空间及椭圆型方程的有限元方法（期间用 2 学时作程序设计指导），用 4 学时讲抛物方程的有限元方法；花 22 学时讲有限差分方法，其中用 10 学时讲抛物型方程的有限

差分方法，用12学时将双曲型方程的有限差分方法。用6学时讲离散后的代数方程的迭代求解。

(二) 内容及基本要求

主要内容：椭圆和抛物型方程的有限元方法；抛物和双曲型方程的有限差分方法；离散方程的迭代求解。

【重点掌握】：有限元空间的构造，椭圆型方程的有限元方法，双曲型方程的有限差分方法。

【掌握】：抛物型方程的有限元方法；双曲型方程的有限差分方法。

【了解】：基本迭代法；交替方向迭代法；预处理共轭梯度迭代法。

【一般了解】：多重网格法。

【难点】：高维椭圆型方程有限元方法的程序实现。

(重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次)

《偏微分方程反问题》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称: 《偏微分方程反问题》 (Inverse problems for partial differential equations)

所属专业: 数学各专业

课程性质: 数学与应用数学专业、信息与计算科学专业选修

学时及学分: 54 学时, 3 学分

(二) 课程简介、目标与任务

数学物理反问题是一新兴的研究领域, 有别于传统的数学物理方程的定解问题, 通常称为正问题, 它由给定的数理方程和相应的定解条件求定解问题的解, 而反问题是由解的部分信息来求解问题中的某些未知量, 如方程中的参数、部分定解条件、求解区域等。反问题在医学成像、无损探伤、气象预报等领域都有广泛的应用。反问题大多都是不适定问题, 数值求解和理论分析都十分困难。数学物理反问题是横跨应用数学与计算数学两个学科的一个新的研究领域, 无论对数学学科本身的发展还是对人才培养都是一门重要的课程。

本课程的目的是让学生了解反问题的基本概念及不适定性, 求解线性不适定问题的正则化方法, 包括连续和离散正则化方法及如何应用课程中学习的方法解决几个具体的偏微分方程反问题, 为进一步研究偏微分方程反问题打下一定的基础。

(三) 先修课程要求, 与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

本课程的先修课程为数学分析, 泛函分析, 常微分方程, 数学物理方程, 微分方程数值解。

偏微分方程反问题从抽象的角度来看, 可以归结为线性或非线性算子方程的求解。由于问题的不适定性, 数值求解主要用变分法或函数优化法, 需要数学分析和泛函分析的知识作基础。另外, 涉及到微分方程的求解和适定性分析, 需要常微分方程和偏微分方程的理论及数值计算方法方面的知识。

(四) 教材与主要参考书

教材:

刘继军, 不适定问题的正则化方法. 科学出版社, 2005.

主要参考书

[1] Andreas Kirsch, An introduction to the mathematical theory of inverse problem, Springer-Verlag New York, 1996.

[2] H. W. Engl, E. Hanke and A. Neubauer, Regularization of inverse problem, Kluwer, Dordrecht, 1996.

二、课程内容与安排

第一章 反问题的基本概念 (8 学时)

第一节 反问题的例子 2 小时

第二节 不适定问题的概念 4 小时

第三节 条件稳定性 2 小时

本章给出几个反问题的例子, 包括经典的数值微分问题、第一类积分方程问题和逆热传导问题等, 引出反问题和不适定问题的概念。介绍反问题的应用领域和反问题的研究内容。以逆热传导问题为例说明不适定问题的条件稳定性概念。

学习要求及难点:

【重点掌握】不适定性的概念

【了解】条件稳定性

第二章 线性算子方程的正则化方法 (20 学时)

第一节 正则化的概念、例子 4 小时

第二节 正则化理论与方法 4 小时

第三节 具体方法 12 小时

本章主要了解求解线性不适定问题的正则化方法的概念及数值微分问题的两个正则化方法, 介绍一般的正则化理论及三个具体方法: Tikhonov 正则化方法、谱截断正则化方法及 Landweber 迭代正则化方法, 每种方法的收敛阶分析。

学习要求及难点:

【重点掌握】一般的正则化理论

【掌握】三个具体方法：Tikhonov 正则化方法、谱截断正则化方法及 Landweber 迭代正则化方法。

【难点】结合紧算子的谱理论，分析正则化方法的收敛阶。

第三章 有限维逼近方法（12 学时）

第一节 一般投影方法 4 小时

第二节 Galerkin 方法 4 小时

第三节 配置法 4 小时

本章对线性不适定的方程，讲解能够构成正则化方法的离散数值方法，其中最重要的是投影方法，然后讲解投影方法的两个特例：Galerkin 方法和配置法。

学习要求及难点：

【重点掌握】一般投影方法

【掌握】Galerkin 方法和配置法

【难点】每种方法的收敛性分析

第四章 若干偏微分方程反问题（14 学时）

第一节 Laplace 方程的 Cauchy 问题 4 小时

第二节 逆热传导问题 4 小时

第三节 时间分数阶扩散方程的参数辨识问题 6 小时

本章主要学习三个具体偏微分方程的反问题，应用前三章学习的内容求解每一个问题。

学习要求及难点：

【掌握】偏微分方程的反问题转化为积分方程的方法

【了解】时间分数阶扩散方程的参数辨识问题

【难点】应用抽象知识解决具体问题。

《数理统计》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：数理统计

所属专业：数学与统计学院各专业

课程性质：指选课

学 分： 4

(二) 课程简介、目标与任务；

《数理统计》是数学与统计学院本科生的一门重要专业课程，属概率统计范畴，它研究怎样有效的收集、整理和分析带有随机性的数据，以对所考察的问题作出科学推断或预测，为进一步正确选择决策和行动提供依据和建议。数理统计学在工农业生产、工程技术、自然科学、经济学、社会学、管理学、语言学、医学等领域都有很广泛的应用，大量实际问题属于数理统计学的研究范围，最典型的如生物统计、医学统计、社会统计、计量经济学、统计质量管理、地质统计、气象统计等，因此它已经成为科技工作者必须掌握的工具之一。

本课程系统地介绍数理统计学的基本概念、理论和方法，内容包括总体、样本、统计量、抽样分布、参数估计、假设检验、统计决策、回归分析与方差分析等。

通过本课程的学习，使学生较好地掌握数理统计的基本思想、理论与方法，重点掌握参数估计和假设检验的方法和技巧，进一步培养学生应用数理统计认识和解决实际问题的能力，为进一步学习其他相关课程打下坚实的基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

数理统计学含有丰富的统计方法与系统的数学理论，它与整个数学大厦的其他部分有密切关系。

本课程涉及到的先修课程有：数学分析，高等代数，实变函数，概率论等基础课程。但与数理统计关系最密切的是概率论。

本课程的后续课程有多元统计分析，统计推断，回归分析，时间序列分析等

(四) 教材与主要参考书。

教材：

[1]陈家鼎，孙山泽，李东风，刘力平，数理统计学讲义，高等教育出版社，2010，12.

主要参考书：

[1].郑明，陈子毅，汪嘉冈，应用数理统计，复旦大学出版社，2006,2.

[2].曹莉，文海玉，应用数理统计，哈尔滨工业大学出版社，2012，12.

[3].张润楚著，数理统计学，科学出版社,北京，2010，12.

[4].杨虎，钟波，刘琼荪，应用数理统计，清华大学出版社,2011，8.

[5].杨振海，张忠占，应用数理统计，北京工业大学出版社,2005,9.

[6].孙荣恒，应用数理统计，科学出版社,2003,5.

[7].韦来生，数理统计，科学出版社,2008.

[8]. Shao Jun, Mathematical Statistics, (Second Edition), Springer, 2003 .

[9]. Shao Jun, Mathematical Statistics: Exercises and Solutions, Springer, 2010.

[10]. Robert V. Hogg, Allen T. Craig, Introduction to Mathematical Statistics (Fifth Edition), Pearson Education, 1995.

二、课程内容与安排

第一章 样本及其抽样分布

1.1 基本概念

数理统计学的研究对象，总体与样本的定义，简单随机抽样，统计量的定义，一些常用的统计量（样本均值、样本方差、样本的 r 阶原点矩，样本的 r 阶中心矩，顺序统计量和经验分布函数，样本极差，样本中位数等），数理统计学发展简史。

1.2 直方图和箱线图

直方图和箱线图的画法。

正态总体样本均值和样本方差的分布

正态总体样本均值和样本方差的分布的基本定理。

1.3 顺序统计量的分布

极大和极小顺序统计量的分布。

1.4 X^2 分布,t分布和F分布

X^2 分布,t分布和F分布的定义及其基本性质。

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 14学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 总体,样本,简单随机抽样,频率直方图,一些常用的统计量,正态总体样本均值和样本方差的分布,极大和极小顺序统计量的分布,三种主要的统计分布 X^2 分布,t分布和F分布及其性质。

【重点掌握】: 统计量的概念,正态总体样本均值和样本方差的分布,三种主要的统计分布 X^2 分布,t分布和F分布。

【掌握】: 一些常用的统计量,极大和极小顺序统计量的分布,总体与样本的定义,简单随机抽样,如何画频率直方图。

【了解】: 数理统计学的研究对象,数理统计学发展简史。

【难点】: 统计量的概念,正态总体样本均值和样本方差的分布。

第二章 参数估计

2.1 参数的点估计

2.1.1 矩估计

矩估计的基本定义及其例子。

2.1.2 极大似然估计

极大似然估计的基本定义及其例子。

2.1.3 点估计的评价标准

无偏性,有效性,一致性

2.2 参数的区间估计

2.2.1 正态总体参数的置信区间

2.2.2 非正态总体参数的置信区间

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 20 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 矩估计和极大似然估计的求法及其例子, 评价估计量优良性的准则: 无偏性, 有效性, 一致性的概念及计算。正态总体和非正态总体参数的置信区间的概念及求法, 非参数估计的基本方法及估计量的充分性和完备性等。

【重点掌握】: 矩估计, 极大似然估计, 区间估计, 无偏性, 有效性。

【掌握】: 估计量的充分性, 完备性, 一致性。

【了解】: 非参数估计的基本方法。

【难点】: 非参数估计。

第三章 假设检验

3.1 参数假设检验

3.1.1 假设检验的若干基本概念

假设检验的基本原理(小概率原理), 原假设和备选假设的基本概念, 假设检验的基本步骤。

3.1.2 正态总体均值的假设检验

一个正态总体均值的假设检验, 两个正态总体方差的假设检验

3.1.3 正态总体方差的假设检验

一个正态总体方差的假设检验, 两个正态总体方差的假设检验

3.2 非参数假设检验

3.3 假设检验问题的 p 值检验法

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 20 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 假设检验的基本原理及基本步骤, 一个正态总体均值和方差的假设检验, 两个正态总体均值和方差的假设检验, 对总体概率分布的非参数假设检验。

【重点掌握】：一个正态总体均值和方差的假设检验，两个正态总体均值和方差的假设检验，对总体概率分布的非参数假设检验。

【掌握】：假设检验的基本原理及基本步骤，一个正态总体均值和方差的假设检验，两个正态总体均值和方差的假设检验，对总体概率分布的非参数假设检验。

【了解】：非参数假设检验的其他方法。

【难点】：非参数假设检验。

第四章 回归分析与线性模型

4.1 一元线性回归

最小二乘估计的基本思想，一元线性回归估计量的求法及其基本性质，平方和分解公式。

4.2 线性模型的参数估计

高斯马尔科夫定理，线性模型参数的最小二乘估计和极大似然估计。

4.3 线性模型的假设检验

4.4 回归估计量的假设检验

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 18 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：一元线性回归，多元线性回归，高斯马尔科夫定理，线性模型的参数估计和假设检验。

【重点掌握】：最小二乘估计，平方和分解，高斯马尔科夫定理。

【掌握】：线性模型的参数估计和假设检验。

【了解】：

【难点】：高斯马尔科夫定理。

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

《随机过程》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：随机过程

所属专业：数学与统计学院各专业

课程性质：指选课

学 分： 3

(二) 课程简介、目标与任务；

《随机过程》是数学与统计学院本科生的一门重要专业课程，属概率统计范畴，它的理论在通讯、自动控制、经济、金融和管理、物理、生物、地学、医学工程等领域都得到了广泛应用，已成为近代科技工作者必须掌握的一个理论工具。

本课程系统地介绍随机过程理论中几类常用过程的理论及应用，主要包括马尔科夫链、泊松过程，复合泊松过程，更新过程，鞅等。

通过本课程的学习，使学生初步理解和掌握随机过程的一些基本概念，基本理论和方法，为在实际及学术研究中处理与随机过程有关的问题提供必要的数学基础知识与方法，并能够运用随机过程方法分析、解决和处理实际问题，为后续学习打下方法论基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程涉及到的先修课程有：线性代数、微积分、概率论等基础课程。

本课程的后续课程有随机分析，随机微分方程等。

(四) 教材与主要参考书。

教材：

[1] Sheldon M. Ross 著，何声武，谢盛荣，程依明译，“随机过程”，中国统计出版社，北京，1997，10.

主要参考书：

- [1].Sheldon M. Ross 著, 龚光鲁译, 应用随机过程-概率模型导论(第十版), 北京: 人民邮电出版社, 2011.
- [2].林元烈, “应用随机过程”, 清华大学出版社, 北京, 2008, 11.
- [3].刘次华, “随机过程(第四版)”, 华中科技大学出版社, 2008, 8.
- [4].胡迪鹤, “应用随机过程引论”, 哈尔滨工业大学出版社, 1984, 12.
- [5].何书元, “随机过程(北京大学教学系列丛书)”, 北京大学出版社, 北京, 2008, 11.
- [6].张波, 商豪 著, “应用随机过程(应用统计学系列教材)(第二版)”, 中国人民大学出版社, 2009.
- [7].樊平毅, “随机过程理论与应用”, 清华大学出版社, 2005.
- [8].柳金甫, 孙洪祥, 王军, 应用随机过程, 北方交通大学出版社, 2006.
- [9].陆大(夕金), 张颢 著, “随机过程及其应用(第2版)”, 清华大学出版社, 北京, 2012.

二、课程内容与安排

第一章 基础知识 (4 课时)

- §1 随机过程的基本特点与研究范围
- §2 随机过程的分类方法
- §3 随机过程的示例
- §4 随机过程的矩母函数, 特征函数, 拉普拉斯变换
- §5 随机过程的分类方法与相关函数

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 4 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 随机过程的基本特点与研究范围, 随机过程的分类方法, 随机过程的矩母函数、特征函数、拉普拉斯变换, 随机过程的分类方法与相关函数。

【重点掌握】: 随机过程的矩母函数、特征函数、拉普拉斯变换

【掌握】: 随机过程的基本特点与相关函数

【了解】: 随机过程的分类方法

【难点】：随机过程的拉普拉斯变换

第二章 马尔科夫链（12 课时）

§1 引言，例子，马尔可夫性

§2 时齐马氏链和非时齐马氏链概念及其例子

§3 转移概率矩阵

§4 C—K 方程与状态的分类

§5 平稳马尔可夫链

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 12 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：马尔科夫性的概念，时齐马氏链和非时齐马氏链概念，一步转移概率矩阵，C—K 方程与状态的分类，平稳马尔可夫链等概念。

【重点掌握】：马尔科夫性；一步转移概率及一步转移概率矩阵；C—K 方程；状态的分类

【掌握】：时齐马氏链和非时齐马氏链概念

【了解】：平稳马尔可夫链

【难点】：非时齐马氏链

第三章 Poisson 过程（16 课时）

§1 齐次 Poisson 过程的定义及基本性质

§2 齐次 Poisson 过程与指数分布的关系

§3 来到间隔与等待时间的分布

§4 来到时间的条件分布及其应用

§5 齐次 Poisson 过程的分流

§6 非齐次 Poisson 过程及性质

§7 复合 Poisson 过程，条件 Poisson 过程

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 16 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：齐次 Poisson 过程的三个定义及基本性质，以及三个定义间的等价性，Poisson 过程与指数分布的关系，来到间隔与等待时间的分布，来到时间的条件分布及其应用，Poisson 过程的分流，非齐次 Poisson 过程及性质，复合 Poisson 过程及条件 Poisson 过程等概念。

【重点掌握】：齐次 Poisson 过程的三个定义及定义间的等价性，Poisson 过程与指数分布的关系，来到间隔与等待时间的分布

【掌握】：Poisson 过程的分流，非齐次 Poisson 过程及性质

【了解】：复合 Poisson 过程及条件 Poisson 过程

【难点】：非齐次 Poisson 过程

第四章 更新过程（16 课时）

§1 更新过程的基本定义，更新过程的分布与更新函数

§2 更新过程的性质与应用

§3 更新过程的剩余寿命与年龄

§4 Wald 等式，极限定理与停时

§5 基本更新定理，关键更新定理

§6 交错更新过程，延迟更新过程，更新酬劳过程

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 16 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：更新过程的基本定义，更新过程的分布与更新函数，更新过程的性质与应用，更新过程的剩余寿命与年龄及其满足的更新方程，Wald 等式，极限定理与停时，基本更新定理，关键更新定理，交错更新过程，延迟更新过程，更新酬劳过程等概念。

【重点掌握】：更新过程的基本定义，更新函数，更新过程的性质与应用，更新过程的剩余寿命与年龄满足的更新方程，Wald 等式。

【掌握】：极限定理与停时，基本更新定理，关键更新定理。

【了解】：更新过程的性质与应用。

【难点】：交错更新过程，延迟更新过程，更新酬劳过程。

第五章 鞅 (6 课时)

§1 条件概率及其性质

§2 鞅的定义与基本性质

§3 鞅的举例与基本构造方法

§4 上鞅、下鞅的定义与基本性质

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授, 6 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 条件概率及其性质, 鞅的定义与基本性质, 鞅的举例与基本构造方法, 上鞅、下鞅的定义与基本性质。

【重点掌握】: 条件概率及其性质, 鞅的定义与基本性质。

【掌握】: 鞅的举例与基本构造方法。

【了解】: 上鞅、下鞅的定义与基本性质。

【难点】: 鞅的构造方法。

(重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少, 但不得少于两个层次)

《可靠性理论》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：可靠性理论

所属专业：数学与统计学院各专业

课程性质：指选课

学 分： 2

(二) 课程简介、目标与任务；

《可靠性理论》是数学与统计学院本科生的一门重要专业课程，属概率统计和运筹学范畴，它研究怎样确定部件或者系统的一些可靠性指标。可靠性理论在军事技术装备、工农业生产、工程技术、自然科学、经济学、社会学、管理学、语言学、医学等领域都有很广泛的应用，大量实际问题属于应用概率和应用数理统计的一个重要分支。同时，在可靠性的研究中，又与决策问题和各种最优化问题有紧密的关系，因此，它又是运筹学的一个重要分支。它的研究范围已经渗透到国民经济的方方面面，最典型的如网络安全和可靠性、工程可靠性、技术可靠性、工艺可靠性、软件可靠性、模型和预测可靠性、气象预报可靠性等，因此它已经成为科技工作者必须掌握的工具之一。

本课程系统地介绍常见寿命分布、不可修系统、可修系统、维修策略和可靠性寿命数据的统计分析。

通过本课程的学习，使学生较好地掌握可靠性理论的基本思想、理论与方法，重点掌握不可修系统和可修系统的可靠性指标的计算方法和技巧，维修策略和可靠性寿命数据的统计分析，进一步培养学生应用可靠性理论认识 and 解决实际问题的能力，为进一步学习其他相关课程打下坚实的基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

可靠性理论含有丰富的概率统计方法与系统的运筹学理论，它与整个数学大厦的其他部分有密切关系。

本课程涉及到的先修课程有：数学分析，高等代数，实变函数，概率论，数理统计，运筹学等基础课程。但与可靠性理论关系最密切的是概率论，数理统计和运筹学。

本课程的后续课程有复杂系统可靠性，统计推断，生存分析等

（四）教材与主要参考书。

教材：

[1] 曹晋华，程侃，可靠性数学引论（修订版），高等教育出版社，2006.

主要参考书：

[1] 曹晋华，程侃 著，可靠性数学引论，高等教育出版社，1989.

[2].程侃 著，寿命分布类与可靠性数学理论，科学出版社,北京，1999.

[3].张志华 编著，可靠性理论级工程应用，科学出版社,北京，2012.

[4]. 陈家鼎 编著，生存分析与可靠性，北京大学出版社，2005，11.

[5].Barlow, R. E., and Proschan, F., Statistical Theory of Reliability and Life Testing, New York, Holt Rinehart and Winston, 1981.

[6]. Way Kuo, Xiaoyan Zhu , Importance Measures in Reliability, Risk, and Optimization Principles and Applications, A John Wiley & Sons, Ltd. Publication, 2012.

[7]. Way Kuo, MingJ. Zuo,Optimal Reliability Modeling Principles and Applications, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

二、课程内容与安排

绪论

0.1 可靠性数学理论的背景和研究方法

0.2 评定产品可靠性的数量指标

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 2 学时

（二）内容及基本要求

第一章 常见的寿命分布

寿命分布和失效率函数

可靠性理论的基本概念，剩余寿命分布与失效率函数的定义，可靠性理论的发展简史。

1.2 连续型寿命分布

一些常用的连续型寿命分布（指数分布、韦布尔分布、极值分布、对数正态分布、截尾正态分布等）。

1.3 离散型寿命分布

一些常用的离散型寿命分布（二点分布、二项分布、几何分布、负二项分布、泊松分布、离散韦布尔分布等）。

1.4 多维寿命分布

冲击模型和二维指数分布

1.5 寿命分布类

主要的几种寿命分布类

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授， 10 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：剩余寿命分布与失效率函数的定义。一些常用的连续型寿命分布和离散型寿命分布，冲击模型，二维指数分布，主要的几种寿命分布类。

【重点掌握】：剩余寿命分布与失效率函数的定义，指数分布、韦布尔分布、极值分布、对数正态分布、截尾正态分布、负二项分布、泊松分布、离散韦布尔分布，冲击模型，二维指数分布，主要的几种寿命分布类。

【掌握】：一些常用的连续型和离散型分布，如指数分布、韦布尔分布、极值分布、对数正态分布、截尾正态分布、负二项分布、泊松分布、离散韦布尔分布。

【了解】：了解一些常见分布的密度函数图像，可靠性理论的研究对象和发展简史。

【难点】：冲击模型，二维指数分布，寿命分布类之间的关系。

第二章 典型不可修系统

2.1 串联系统和并联系统

2.1.1 串联系统

2.1.2 并联系统

2.1.3 表决系统

2.1.4 串一并联系统

2.1.5 并一串联系统

2.2 冷贮备系统

2.2.1 转换开关完全可靠的情形

2.2.2 转换开关不完全可靠的情形：开关寿命 0—1 型.

2.2.3 转换开关不完全可靠的情形：开关寿命指数型.

2.3 温贮备系统

2.3.1 转换开关完全可靠的情形

2.3.2 转换开关不完全可靠的情形：开关寿命 0—1 型.

2.3.3 转换开关不完全可靠的情形：开关寿命指数型.

2.4 两个特殊系统

2.4.1 两个相依部件的并联系统.

2.4.2 有冷贮备部件的串联系统.

2.5 可靠度最优分配

2.6 备件最优分配

2.6.1 最少部件数的并联备份

2.6.2 最小费用的备件最优分配

2.6.3 动态规划方法

2.7 两类失效部件组成的系统

2.7.1 n 个部件并联排列的系统

2.7.2 n 个部件串联排列的系统

2.7.3 表决系统($k/n(G)$ 系统)

2.7.4 串一并连接系统

2.7.5 并一串连接系统

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授， 14 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：串联系统和并联系统、表决系统、串一并联系统、并一串联系统；几种常见的冷贮备系统；几种常见的温贮备系统；两个相依部件的并联系统、有冷贮备部件的串联系统；可靠度最优分配；备件最优分配；两类失效部件组成的系统等。

【重点掌握】：串联系统和并联系统、表决系统、串一并联系统、并一串联系统的可靠性指标的计算；几种常见的冷贮备系统的可靠性指标的计算；几种常见的温贮备系统的可靠性指标的计算；两个相依部件的并联系统及有冷贮备部件的串联系统的可靠性指标的计算；可靠度最优分配；备件最优分配；两类失效部件组成的系统的可靠性指标的计算等。

【掌握】：动态规划方法。

【了解】：n 中连续取 k 系统可靠性的计算。

【难点】：n 中连续取 k 系统可靠性的计算。

第三章 单调关联系统理论

3.1 单调关联系统的定义及性质

3.1.1 单调关联系统定义

3.1.2 对偶

3.1.3 单调关联系统的基本性质

3.1.4 故障树

3.2 单调关联系统的数学描述

3.2.1 最小路与最小割

3.2.2 单调关联系统的最小路与最小割表示

3.3 单调关联系统可靠度计算

3.3.1 问题及一般讨论

3.3.2 $h(p)$ 的性质

3.3.3 单调关联系统可靠度 $h(p)$ 的求法

3.3.4 可靠度的界

3.4 部件相依时可靠度的界

3.4.1 部件间的相协

3.4.2 系统可靠度的界

3.5 部件重要度

3.5.1 结构重要度

3.5.2 概率重要度

3.5.3 B—P 重要度

3.5.4 C 重要度和 P 重要度

3.6 封闭性定理、

3.7 多状态单调关联系统

3.7.1 定义及基本性质

3.7.2 系统的随机性状

3.7.3 系统可靠度的界

教学方法与学时分配

课堂讲授， 12 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：单调关联系统的定义及性质，单调关联系统的数学描述，单调关联系统可靠度计算，部件相依时可靠度的界，部件重要度，封闭性定理，多状态单调关联系统。

【重点掌握】：单调关联系统的定义及性质，单调关联系统的数学描述，单调关联系统可靠度计算，部件相依时可靠度的界，部件重要度。

【掌握】：封闭性定理。

【了解】：多状态单调关联系统。

【难点】：多状态单调关联系统。

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

《代数学选讲》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

“基础代数学选讲”,属数学类各专业,系指定选修课,3 学分.

(二) 课程简介、目标与任务

这是本科的一个非传统课程,但国内许多高校都已稳定开设 20-30 年. 国内著名数学家龚昇教授和吴从炘教授早在上世纪 80-90 年代,就在中科大和哈工大分别开设“线性代数选讲”,“微积分学选讲”和“一元微积分学深化引论”等课程,而且都已出版教材.这平行于国外本科高年纪的“文献选读讨论班”这样的课程.

这一课程位于若干代数学基础课程(诸如“高等代数(一)和(二)”和“抽象代数”)之后.它的开设宗旨,似应定位在,对相对基础的内容,诸如多项式代数和线性代数,作出“抽象代数”的高观点和高能力下的审视,给出必要的、自然的和适当的加宽和加深,以夯实学生的知识基础,提高学生的数学素养(特别是逻辑推理能力和抽象思维能力,这两种能力是代数学尤其善于承担培养的素养侧面),这对学生步入社会工作,或者继续深造,都至关重要.

但目前国内许多这类课程的教材,大部分都是习题的汇总、分类和解答,考研的应试教育色彩太浓,不符合这一宗旨.

(三) 先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接“高等代数(一)和(二)”和“抽象代数”是其先修课程.学过“抽象代数”后,引导学生用他们已具备的高观点和高能力对“多项式代数”和“线性代数”作出重新审视,以加宽和加深基础知识,夯实知识基础,提高数学能力,开发创新意识.这对学好后续课程是一个好的举措.

(四) 教材与主要参考书

教材:

郭聿琦等,“基础代数学选讲”,科学出版社,第一版,第二次印刷.2016,8.

主要参考书:

1,郭聿琦等,“近世代数基础”,在近几年的使用中已形成第三次书稿(将于 2017 年初,在“科学出版社”出版)。

- 2,郭聿琦等,“高等代数教程”,科学出版社,第1版,第3次印刷,2016,8。
- 3,北京大学数学系几何与代数教研室代数小组,“高等代数”,高等教育出版社,第3版,2011。
- 4,张贤科、许蒲华,“高等代数学”,清华大学出版社。第2版,2004。
- 5.Guo,Y.Q.,Shum,K.P. and Xu,G.T.,“Linear Algebra”(Translated by Tam,P.K.),Science Press(Beijing),2007。
- 6, Johnson,L.W.,Riess,Z.P. and Arnold,J.T.,Introduction to Linear Algebra,Addison-Wesley(New York), 1999。
- 7,李慧陵,周胜林和刘伟俊,抽象代数简明教程,清华大学出版社,2014。
- 8,猛道骥,陈良云,史毅茜和白瑞蒲,“抽象代数I - 代数学基础”,科学出版社,2000。
- 9,丁石孙,“代数学引论”,高等教育出版社,2000。
- 10,杨子胥,“近世代数”,高等教育出版社,2011。
- 11,张勤海,“抽象代数”,科学出版社,2004。
- 12,Hungerford,T.W.,“代数学”,冯克勤译,湖南教育出版社,1980。
- 13,Jacobson,N.,“Basic Algebra”(I),(II),W.H.Freemanand Company,San Francisco,1974。

二、课程内容与安排

(一)教学方法与学时分配(学时分配见下两款以及课程内容目录各章后)

1,课堂教学 - 最主要的教学环节(共54学时)

采取教师讲授和讨论班相结合的课堂教学方式.学时的一半由教师讲授,另一半由学生分别主讲(每人主讲1学时到1学时半).要求主讲学生作充分准备,口头表达和黑板上的书写要规范,对所讲内容要有深刻理解,并能讲出自己的心得体会,至少能回答一半的提问,要求不承担主讲的学生要踊跃提问.总之,要求一个活跃的课堂讨论.坚持课堂讨论要借助“黑板+粉笔”。

2,课后的作业 - 教学环节之二

课后作业的内容是查阅资料,充实教材的有关内容,提倡学生的发挥和像样的提问。

3, 考试 - 教学环节之三

选用“开卷+口试”的方式,重点放在考查学生“在理解基础上的发挥上”.

(二) 内容及基本要求

内容

“基础代数学选讲”课程目录

第 1 讲 数域上的多项式, (并涉及由其定义的) 多项式函数 (10 学时)

1.1 关于不可约多项式的一个基本事实与若干特殊的不可约多项式

1.2 非负多项式的一个特征

1.3 关于多项式的 Fermat 大定理的一个初等证明

1.4 关于一元多项式的若干注记

1.5 对称与初等对称多元多项式

习题 1

第 2 讲 线性相关性(线性代数的核心概念)(10 学时)

2.1 涉及线性相关性的几组基本事实

2.2 替换定理及其等价刻画

2.3 涉及线性变换(线性映射)的线性相关性

2.4 涉及内积的(即, Euclid 空间的)线性相关性

2.5 关于矩阵秩概念的开发(I)

2.6 从向量组的线性相关性到子空间的线性相关性(详见第 4 讲) 55

习题 2 55

第 3 讲 关于线性空间和线性变换的其他基本事实(联系更一般的模和模同态概念) (10 学时)

3.1 模(线性空间)公理间的独立性及其他

3.2 线性空间关于线性变换的不变子空间

3.3 n 维线性空间中 n -无关无限子集的若干特征及其存在性

3.4 n 变数可逆线性齐次代换的两种几何解释及其联系

3.5 线性映射(函数)与其表示矩阵(向量)(“矩阵秩概念的开发(II)”, 用线性函数给出 3.3 节的一个补充

3.6 对偶空间与矩阵秩概念的开发(III)

- 3.7 对称双线性度量空间与线性方程组可解的几何解释
- 3.8 Euclid 空间与线性方程组的最小二乘法
- 3.9 具有对角形表示矩阵的线性变换
- 3.10 多重线性函数和行列式的(一种)公理化定义
- 3.11 多重线性函数和 Binet-Cauchy 公式
- 3.12 若干例题
- 习题 3
- 第 4 讲 线性空间的直和分解(模的特殊情形) (4 学时)
- 4.1 线性空间的(内)直和与外直和
- 4.2 线性空间涉及线性变换的若干直和分解
- 习题 4
- 第 5 讲 初等变换, 初等矩阵与矩阵的等价标准形的应用开发 (6 学时)
- 5.1 基本概念和基本事实的罗列
- 5.2 应用 1, 初等变换的若干应用
- 5.3 应用 2, 等价标准形的若干应用
- 5.4 应用 3, 初等矩阵在行列式的(另一种)公理化定义中的应用
- 5.5 应用 4, 初等矩阵在由行列式归纳法定义导出行列式性质中的应用
- 5.6 矩阵的广义逆与线性方程组的可解性和通解表达
- 习题 5
- 第 6 讲 矩阵分块运算的应用开发 (6 学时)
- 6.1 矩阵的分块运算(含分块矩阵乘法法则的一种处理)
- 6.2 应用 1, 矩阵乘法的结合律和 Cramer 法则的证明
- 6.3 应用 2, Cayley-Hamilton 定理的一个简化证明
- 6.4 应用 3, 关于矩阵秩概念的开发(IV)
- 6.5 应用 4, 其他例题
- 习题 6
- 第 7 讲 自然数集与数学归纳法(4 学时)
- 7.1 自然数集的 Peano 公理
- 7.2 关于“自然数集”的一个可供使用的“朴素理论”

7.3 数学归纳法用于“证明”

7.4 数学归纳法用于“构作”

7.5 数学归纳法用于“定义”和“思考”

7.6 集合上的偏序关系与 Zorn 引理

习题 7

第 8 讲 非 Klein 意义上的“高观点下的初等数学”(4 学时)

8.1 对数的换底公式与分数的约分公式

8.2 根在复平面“单位圆(虚轴)”上的实不可约多项式在一般域上的推广

8.3 Fibonacci 数列的通项公式

8.4 $m \cdot n = (m, n)[m, n]$

8.5 Newton 二项式公式

8.6 关于组合数的矩阵方法

8.7 初等几何的若干等式和不等式

8.8 若干高等数学事实的证明到初等数学已知事实的归结

习题 8

参考文献

索引

基本要求

要求:掌握教材提供的审视方法和审视结果.

重点要求:以教材提供的审视为例,开展自己的创新审视.

难点:创新意识的建立和创新能力的提高.

《高等数值分析》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

高等数值分析；数学专业；专业选修课；4分

(二) 课程简介、目标与任务；

高等数值分析是研究用计算机求解数学问题的数值计算方法及其软件实现的数学分支，它在现代数学中占有重要地位，并且随着计算机的发展而得到迅速发展。高等数值分析和其他数学分支联系紧密，它充分利用数学领域的成果发展新的更有效的算法及其理论，反过来很多数学分支都需要探讨和研究适用于计算机的数值方法。高等数值分析课程的主要内容包括对数值计算方法的推导，对方法的理论描述以及对整个求解过程的分析，并由此为电子计算机提供实际可行的、理论可靠的、计算复杂性好的各种数值算法。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

数学分析，高等代数，常微分方程，数值分析，程序设计语言（C/C++ 或 MATLAB）等

(四) 教材与主要参考书。

教材

[1] 蔡大用，白峰杉，高等数值分析，清华大学出版社，北京，1997

[2] Yousef Saad, Iterative Methods for Sparse Linear Systems (2rd Edition), SIAM, 2003.

[3] J.Stoer, R. Bulirsch, 数值分析导论（第二版），世界图书出版公司北京公司，北京，1993

[4] 王烈衡，许学军，有限元方法的数学基础，科学出版社，北京，2007

[5] 徐树方，高立，张平文，数值线性代数（第二版），北京大学出版社，北京，2013

[6] Gene Howard Golub and Charles F. van Loan, Matrix Computations, The Johns Hopkins University Press, Maryland, 1996.

主要参考书

[1] 黄友谦, 李岳生, 数值逼近 (第二版), 高等教育出版社, 北京, 1987。

[2] 曹志浩, 数值线性代数, 复旦大学出版社, 上海, 1996。

[3] 黄象鼎, 曾钟钢, 马亚南, 非线性数值分析, 武汉大学出版社, 武汉, 2000

[4] 沈艳、杨丽宏、王立刚、冯国峰, 高等数值计算, 清华大学出版社, 北京, 2014

二、课程内容与安排

第一章 快速傅里叶变换

第一节 傅里叶分析

第二节 离散傅里叶变换

第三节 快速傅里叶变换

第四节 FFT 在卷积中的应用

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (8 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容: 傅里叶级数和变换的概念; 离散傅里叶变换; FFT 及算法; 离散卷积及计算

【重点掌握】: FFT

【掌握】: 傅里叶变换; 三角插值; 离散卷积的计算

【难点】: FFT

第二章 R^n 中的变分原理和算法

第一节 $Ax=b$ 的变分原理和最速下降法

第二节 共轭梯度法及收敛性

第三节 共轭梯度法的预处理技术

第四节 特征值的变分原理和 Lanczos 算法

第五节 Householder 算法

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证（10 课时）

（二）内容及基本要求

主要内容：变分原理；最速下降法；共轭梯度法及其收敛性分析；预处理技术；Lanczos 算法；Householder 算法

【重点掌握】：变分原理；共轭梯度法；Lanczos 算法；Householder 算法

【掌握】：最速下降法；预处理技术；

【难点】：几种算法的收敛性分析

第三章 R^n 中的 Galerkin 原理和算法

第一节 Galerkin 原理

第二节 Arnoldi 算法

第三节 广义极小残量（GMRES）算法

第四节 GMRES(m)算法

第五节 非对称特征值问题的讨论

（一）教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证（10 课时）

（二）内容及基本要求

主要内容：Galerkin 原理；Arnoldi 算法；广义极小残量（GMRES）算法；GMRES(m)算法；非对称矩阵特征值的解法

【重点掌握】：Galerkin 原理；Arnoldi 算法；广义极小残量（GMRES）算法

【掌握】：GMRES(m)算法；非对称矩阵特征值的解法

【难点】：广义极小残量（GMRES）算法及其收敛性

第四章 非线性方程组的数值解法

第一节 向量值函数的导数

第二节 Newton 法

第三节 Newton 法的变形

第四节 非线性优化的算法

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (8 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：向量值函数的导数；收敛阶的定义；Newton 法；简化 Newton 法；参数 Newton 法；同伦算法；非线性优化的算法

【重点掌握】：Newton 法

【掌握】：向量值函数的导数；Newton 法的变形；非线性优化的算法

【难点】：Newton 法的收敛性分析；Jacobi 矩阵奇异的 Newton 法

第五章 有限元方法初步

第一节 变分法概述

第二节 椭圆型方程的有限元方法

第三节 有限元方法分析

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (10 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：变分公式；有限元空间的构造；弱公式的离散；有限元方法的相关理论分析

【重点掌握】：有限元空间的构造；弱公式的离散

【掌握】：变分公式；有限元方法的相关理论分析

【难点】：有限元方法的相关理论分析

第六章 多层网格法

第一节 Richardson 迭代法

第二节 两层网格法

第三节 多层网格法

第四节 完全多层网格法

(一) 教学方法与学时分配

课前预习、课堂讲授、实验验证 (8 课时)

(二) 内容及基本要求

主要内容：两点边值问题及其有限差分离散；Richardson 迭代法；两层网格法；多层网格法；完全多层网格法；多层网格法的程序设计与工作量估计

【重点掌握】：两层网格法；多层网格法；多层网格法的程序设计与工作量估计

【掌握】：两点边值问题及其有限差分离散；Richardson 迭代法；完全多层网格法

【难点】：多层网格法；多层网格法的程序设计与工作量估计

《交换代数》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

《交换代数》，属数学专业，专业基础课，3 学分。

(二) 课程简介、目标与任务

《交换代数》是《高等代数》和《抽象代数》的延续，它本质上是在研究交换环。粗略地说，交换代数的发展起源于两个方面：代数几何和代数数论。在代数几何中，环论研究的原型是域上的多元多项式环，而在代数数论中则是整数环，如今在代数几何的发展中也更加强调代数数论的应用。交换代数现已成为代数几何的基石之一，它为代数几何的研究提供了一个局部的工具，就像微分分析在微分几何的研究中所起的作用一样。

“数学”是一门高度抽象的学科，它具有严格的逻辑性和极强的理论性，而“代数学”由于更加抽象，又被称为是数学中的数学。《交换代数》课程的开设一方面是进一步培养学生的抽象思维能力和逻辑推理能力。另一方面，解方程是数学中的一个基本问题，《代数几何》是从几何的角度来解方程，《交换代数》也是为了让学生学习从代数的角度来解方程。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

1. 《高等代数》和《抽象代数》是《交换代数》在代数学领域里的唯一的两门先修课程。解线性方程组的研究工具是用一个线性方程组张成的线性空间来替换原来的线性方程组，而高斯消元法本质上是在此线性空间中找一组基。《高等代数》提供了线性空间方面的基本知识。多项式方程组的理论是环的理想理论，即等价方程组具有相同的理想。《抽象代数》为《交换代数》提供了这方面的抽象概念和基本知识，作出了必要的准备。

2. 《高等代数》和《抽象代数》让学生通过知识的积累形成了一定的数学能力,特别是抽象思维和逻辑推理能力，这恰是开设《交换代数》课程所需要的。

3. 《交换代数》不仅是后续代数课程的基础，而且也是将来从事数学研究的基础，强化了学生的数学素质。

(四) 教材与主要参考书

教材： M.F. Atiyah and I.G. Macdonald, *Introductin to*

Communicative Algebra, Addison-Wesley Publishing, 1969.

教材使用说明：该教材共 11 章，本课程学习第一章至第六章，覆盖交换代数的入门基本内容，本教材强调交换代数理论的应用和方法特点。本教材的后五章有兴趣的学生可以自学、自读，进一步了解代数学、代数几何更加前沿的内容，拓宽知识面。

教学方法：黑板板书，每节配有 3—5 题常规练习作业，学生完成的作业题成绩可记入平时成绩。

主要参考书：

1. 李慧陵, 周胜林和刘伟俊, 抽象代数简明教程, 清华大学出版社, 2014。
2. 猛道骥, 陈良云, 史毅茜和白瑞蒲, “抽象代数 I - 代数学基础”, 科学出版社, 2000。
3. 丁石孙, “代数学引论”, 高等教育出版社, 2000。
4. T.W. Hungerford, “Algebra”, Springer-Verlag, New York, 1974.
5. N.Jacobson, “Basic Algebra”, (I),(II), W.H.Freeman and Company, San Francisco, 1974.
6. D. Eisenbud, “Commutative Algebra With a View Toward Algebraic Geometry”, Springer-Verlag, New York, 1999.
7. M. Reid, “Undergraduate Commutative Algebra”, Cambridge University Press, 1996.
8. N. Bourbaki, “Commutative algebra”, Chapters 1--7. Translated from the French. Reprint of the 1989 English translation. Elements of Mathematics (Berlin). Springer-Verlag, Berlin, 1998.

二、课程内容和基本要求

1. 内容：《交换代数》（教材的前 6 章）

第 1 章环和理想

本章教学目标和内容要点：

1.1 环，环同态，理想，商环

1.2 素理想，极大理想，幂零根，雅可比根

1.3 理想上的运算

1.4 扩张和收缩

本章回顾和学习环论的基本概念和定理，为后面的章节作准备。教学时数：

6 学时

第 2 章 模

本章教学目标和内容要点：

2.1 模的定义，模同态，子模，商模，子模上的运算

2.2 模的直和和直积，有限生成的模

2.3 正合序列

2.4 模的张量，限制和标量扩张

2.5 张量的正合性，代数，代数的张量

本章通过模论的学习，使学生了解和掌握模论的基本概念和定理。教学时

数：12 学时

第 3 章 环与模的分式化

3.1 分式域，分式环

3.2 局部化，局部性质

3.2 理想在分式环中的扩张和局限

本章主要讲解环与模的分式化过程，并作相应的几何解释。教学时数：

10 学时

第 4 章 准素分解

4.1 准素理想

4.2 理想的准素分解

本章主要学习理想论的传统柱石：把理想分解为准素理想，它为把代

数簇分解成它的不可约分支提供了代数基础。教学时数：8 学时

第 5 章 整相关性和赋值

5.1 整相关性

5.2 上升定理

5.3 整闭整环，下降定理

5.4 赋值环

本章主要学习几个整相关的结果，特别是素理想在整扩张中的 Cohen-Seidenberg 的定理。教学时数：12 学时

第 6 章链条件

6.1 升链条件，降链条件

6.2 Noether 模，Artin 模

本章主要学习在模和环上加上某些有限性条件，其中最方便的就是链条件。

教学时数：6 学时

2. 基本要求

重点掌握交换代数理论的基本概念,基本事实和基本方法,掌握体例子的构造,领悟公理化数学系统的要点,培养抽象思维和几何直观解释的能力。