

目录

《思想道德修养与法律基础》课程教学大纲.....	3
《中国近现代史纲要》课程教学大纲.....	12
《马克思主义基本原理概论》教学大纲.....	23
《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.....	33
《形势与政策》课程教学大纲.....	44
《心理健康教育》课程教学大纲.....	51
《大学体育》课程教学大纲.....	59
《大学英语 I》课程教学大纲.....	68
《创业精神与实践》课程教学大纲.....	82
《石油工业概论》课程教学大纲.....	88
《高等数学 I》课程教学大纲.....	98
《线性代数》课程教学大纲.....	107
《积分变换与场论》课程教学大纲.....	114
《概率论与数理统计》课程教学大纲.....	133
《计算方法》课程教学大纲.....	142
《物理实验 I》课程教学大纲.....	149
《普通化学》课程教学大纲.....	161
《VB 程序设计》课程教学大纲.....	171
《电工电子技术》课程教学大纲.....	180
《工程制图》课程教学大纲.....	189
《工程力学》课程教学大纲.....	196
《机械设计基础 II》课程教学大纲.....	200
《工程流体力学与传热学》课程教学大纲.....	211
《石油地质基础》课程教学大纲.....	219
《石油测井》课程教学大纲.....	228
《油气田开发地质》课程教学大纲.....	238
《油藏物理》课程教学大纲.....	247
《Petrophysics》 Course Syllabus.....	253
《渗流力学（双语）》课程教学大纲.....	265
《Percolation Flow Through Porous Media Mechanics》 Syllabus.....	272
《钻井工程（双语）》课程教学大纲.....	285
《Drilling Engineering (Bilingual Teaching)》 Course Syllabus.....	292
《采油工程 I（双语）》课程教学大纲.....	304
《Petroleum Production Engineering I》 Course Syllabus.....	310
《油藏工程 I》课程教学大纲.....	319
《石油工程实验》课程教学大纲.....	328
《油田化学基础》课程教学大纲.....	339
《天然气工程》课程教学大纲.....	348
《油藏数值模拟》课程教学大纲.....	357
《岩石力学基础》课程教学大纲.....	367
《完井工程》课程教学大纲.....	374
《Recent Advances in Oil and Gas Production Engineering》 Syllabus.....	382

《油气井生产测试》课程教学大纲.....	392
《提高石油采收率技术》课程教学大纲.....	403
《石工专业英语》课程大纲.....	413
《油气储层保护技术》课程教学大纲.....	425
《修井工程》课程教学大纲.....	435
《石油工程 HSE 风险管理》课程教学大纲.....	443
《工程经济学概论》课程教学大纲.....	452
《项目管理概论》课程教学大纲.....	459
《认识实习》课程教学大纲.....	466
《金工实习》教学大纲.....	473
《电装实习》教学大纲.....	481
《钻井工程课程设计》课程教学大纲.....	487
《采油工程课程设计》教学大纲.....	494
《油气田开发方案设计 I》教学大纲.....	501
《科技文献检索与写作》课程教学大纲.....	508
《野外地质实习》课程教学大纲.....	517
《生产实习》课程教学大纲.....	525
《毕业设计（论文）》课程教学大纲.....	533

《思想道德修养与法律基础》课程教学大纲

课程英文名称：Cultivation of Ideology and Morality & The Basic Theory of the Law

课程类别：通识教育课程 课程性质：必修课 学分：3.5

开课院系：马克思主义学院

课内理论学时：40 课内实践学时：16

适用专业：石油工程，石油工程（教改班），石油工程（卓越班）

授课语言：中文

先修课程：

一、课程简介

“思想道德修养与法律基础”课程是高等学校对大学生进行系统的马克思主义理论和思想道德教育的主要渠道和基本环节，学习掌握马克思主义基本理论，培养良好的思想道德素质和法律素质。依据大学生成长的基本规律，教育引导大学生加强自身思想道德修养、强化法律观念和法律知识。

帮助大学生分析大学生活的特点，让他们充分认识到大学是人生发展的重要时期，珍惜大学美好时光，帮助大学生树立正确的世界观、人生观、价值观，了解我国社会主义宪法和有关法律的基本精神和主要规定，真正做到学法、懂法、用法，依法办事，依法维护国家和公民个人的合法权益。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

1.引导学生深入思考有关人生是什么、人生意义是什么等基本问题；领悟人生真谛、树立正确的人生观，积极投身人生实践，创造有价值的人生；了解社会主义道德基本理论、中华民族优良道德传统、社会主义荣辱观、公共生活中道德与法律规范。

2.明确个体对自然、社会、他人和自身应该承担责任的基础上，提高学习、交往及自我心理调节的能力，培养合理生存和职业岗位的适应能力；提升教育实践中德行规范的意识和能力；在社会生活中自觉遵守法律规范，分析和解决职业生活、家庭生活等领域的现实法律问题。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
8.职业规范	8-1: 能遵守职业规范标准, 理解职业规范原则, 解释职业规范行为, 具有负责的行为规范意识和社会责任感, 懂法守法。	1,2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握: 要求学生能够全面深入理解和熟练掌握所学内容, 明白什么是爱国主义、社会主义、集体主义, 掌握社会主义核心价值观和社会主义法律知识。培养良好的思想道德素质和法律素质, 为逐渐成为全面发展的社会主义接班人打下坚实的基础。

2. 掌握: 综合运用马克思主义的基本立场、观点和方法, 以正确的人生观、价值观、道德观和法制观教育为基本内容, 在理论与实际的结合上, 对当代大学生面临和关心的实际问题予以科学的有说服力的回答, 做“有理想、有道德、有文化、有纪律”的社会主义事业建设者和接班人。

3. 了解: 时代对大学生在思想、政治、道德、法制观念和心理素质方面的要求。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 珍惜大学生活 开拓新的境界 1. 适应人生新阶段 2. 提升思想道德修养和法律素质 3. 培育和践行社会主义核心价值观 4. 学习本课程的意义和方法	教学重点: 大学生生活的特点; 大学生成才目标, ; 培育和践行社会主义核心价值。 教学难点: 大学生的历史使命。	熟练掌握: 什么是大学生活、思想道德素质与法律素质的含义。 掌握: 培育和践行社会主义核心价值观。 了解: 初步了解“思想道德修养与法律基础”课的意义和方法。	4
第一章 追求远大理想 坚定崇高信念 1. 理想信念与大学生成长成才 2. 树立科学的理想信念 3. 在实践中化理想为现实	教学重点: 理想与信念; 社会主义理想信念的基本内容。 教学难点: 理想信念的确立、追求和实现。	熟练掌握: 什么是理想与信念。 掌握: 大学生的历史使命。 了解: 初步了解个人理想与社会理想的统一, 如何实现中国梦。	4
第二章 弘扬中国精神 共筑精神家园 1. 中国精神的传承与价值 2. 以爱国主义为核心的民族精神 3. 以改革创新为核心的时代精神	教学重点: 什么是真正的爱国主义; 优秀中华民族精神的内涵。 教学难点: 如何做一个真正的爱国者。	熟练掌握: 什么是真正的爱国主义和优秀中华民族精神。 掌握: 中华民族的优秀传统和时代精神。 了解: 了解爱国主义及其时代价值。	4

<p>第三章 领悟人生真谛 创造人生价值</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 树立正确的人生观 2. 创造有价值的人生 3. 科学对待人生环境 	<p>教学重点：人生观、价值观及其关系；追求高尚的人生目的；正确分析人性自私观点。</p> <p>教学难点：正确对待人生环境；如何实现人生价值。</p>	<p>熟练掌握：什么是人生观、价值观、人生环境。</p> <p>掌握：掌握马克思主义分析和理解人生问题时的基本立场和基本观点。</p> <p>了解：人生环境和人生价值；</p>	4
<p>第四章 注重道德传承 加强道德实践</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 道德及其历史发展 2. 弘扬中华传统美德 3. 继承和发扬中国革命道德 4. 加强社会主义道德建设 	<p>教学重点：道德的起源、本质、功能与作用；继承和弘扬中华民族优良道德传统；如何建构新时期的道德观念。</p> <p>教学难点：社会主义道德建设与落实“四个全面”战略布局。</p>	<p>熟练掌握：什么是道德、荣辱观、道德规范、个人品德。</p> <p>掌握：道德的本质、功能与作用，中华传统美德的基本精神。</p> <p>了解：了解社会主义道德建设对于落实“四个全面”战略布局的重要意义。</p>	4
<p>第五章 遵守道德规范 锤炼高尚品格</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 社会公德 2. 职业道德 3. 家庭美德 4. 个人品德 	<p>教学重点：道德与法律是维护公共秩序两种基本手段；明确公共生活需要公共秩序，理解社会公德五个方面的内容。</p> <p>教学难点：明确个人品德养成的四个方法，自觉加强道德修养和法律修养。</p>	<p>熟练掌握：什么是公共秩序、社会公德、职业道德、家庭美德、个人品德等。</p> <p>掌握：公共生活和公共秩序的特点和要求，强化公德意识，遵守公共生活的法律规范。</p> <p>了解：公共生活需要公共秩序，自觉用法律和道德规范自己的行为。</p>	4
<p>第六章 学习宪法法律 建设法治体系</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 法律的概念及其历史发展 2. 我国社会主义法律精神 3. 我国宪法与法律部门 4. 建设中国特色社会主义法治体系 	<p>教学重点：我国法律制定、实施的指导思想和基本原则；正确理解社会主义法律精神；如何理解我国宪法的特征和基本原则以及人民代表大会制度。</p> <p>教学难点：明确我国公民的基本权利与基本义务；理解中国特色社会主义法律体系的定义、层次、部门。</p>	<p>熟练掌握：什么是法律、法律制定、法律遵守、法律执行、法律适用。</p> <p>掌握：我国法律制定、实施的指导思想和基本原则，理解社会主义法律精神。</p> <p>了解：了解我国宪法的特征和基本原则以及人民代表大会制度的优越性，我国公民的基本权利与基本义务。</p>	6
<p>第七章 树立法治观念 尊重法律权威</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 树立社会主义法治观念 2. 培养社会主义法治思维 3. 尊重社会主义法律权威 	<p>教学重点：如何正确理解社会主义法制观念；如何培养社会主义法治思维方式。</p> <p>教学难点：正确理解社会主义法治理念的基</p>	<p>熟练掌握：什么是依法治国、法律思维方式、法律权威。</p> <p>掌握：社会主义法治观念，中国特色社会主义法治道路的核心要义，正确理解法治思维。</p> <p>了解：了解如何维护法律权威。</p>	4

	本内容；自觉维护社会主义法律权威。		
第八章 行使法律权利 履行法律义务 1. 法律权利与法律义务 2. 我国宪法法律规定的权利与义务 3. 依法行使权利与履行义务	教学重点：法律权利及其特征；法律义务的特点；法律权利与法律义务的关系。 教学难点：我国宪法规定的权利与义务帮助学生认识如何依法行使权利与履行义务。	熟练掌握：什么是法律权利、法律义务、政治权利与义务。 掌握：掌握法律权利与人权的关系；认识法律权利与法律义务的关系。 了解：了解公民享有哪些政治权利，当权利受到侵犯时如何依法维权。	4
结束语 做社会主义核心价值观的积极践行者	教学重点：“做人”的重要性。 教学难点：实现人生价值与社会价值的统一。	熟练掌握：理解“做人”的重要性。 掌握：通过自己的努力实现人生价值与社会价值的统一。 了解：“四有”公民是本课程的目标，自觉践行社会主义核心价值观。	2
实践教学： 大学生社会调查活动，每年设定一个主题。	教学重点：“做人”的重要性。 教学难点：实现人生价值与社会价值的统一	坚持以学生为中心，加大对学生创新意识和实践能力培养的力度。注重“思想道德修养与法律基础”实践教学的整体优化，使课内与课外、校内与校外的教学活动形成统一的整体。	16

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程坚持以社会主义道德要求和民主与法制化要求为指导，坚持理论与实践相结合，坚持道德认识与道德行为的统一，法律意识与法律实践相统一。引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，认真践行社会主义核心价值观，培养社会主义道德观念和法制观念，提高大学生的综合素质。

2. 任课教师要以教学大纲组织教学，力求达到科学性、创新性、思想性、启发性、针对性和实践性的统一。课程教学方式和手段多样化，如理论教学式、问题讨论式、课堂问答式、案例启发式、调研教学式、现场交流式、实践教学、网络平台等，教师应根据内容，灵活运用各种新式教学方法。

3. 要求学生认真读书，理论联系实际，从中国社会的改革大潮中理解课程内容，掌握正确的学习方法和获取知识的能力。

4. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。除使学生能够理解和掌握课程大纲所要求的知识外，尤其需要强调学生所学专业在石油工业开发中的应用、地位和联系，为以后从事石油行业工作提供帮

助和指导。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
绪 论 珍惜大学生生活 开拓新的境界	4	1
第一章 追求远大理想 坚定崇高信念	4	1,2
第二章 弘扬中国精神 共筑精神家园	4	1
第三章 领悟人生真谛 创造人生价值	4	1
第四章 注重道德传承 加强道德实践	4	1,2
第五章 遵守道德规范 锤炼高尚品格	4	1,2
第六章 学习宪法法律 建设法治体系	6	2
第七章 树立法治观念 尊重法律权威	4	2
第八章 行使法律权利 履行法律义务	4	2
结束语 做社会主义核心价值观的积极践行者	2	1,2
实践教学大学生社会调查活动，每年设定一个主题。	16	1,2
	48	

七、考核方式

考核内容	评分比例
平时表现（考勤、作业、提问、讨论等）	25%
实践教学（社会调查）	25%
结课考查（结课论文）	50%

说明：本课程的所有环节均要求学生参与，不得缺勤。无故缺勤3次者，取消本门课程的考查资格，实践教学缺勤者不得参加考核，综合成绩不满60%者，本课程考核为不合格。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1.引导学生深入思考有关人生是什么、人生意义是什么等基本问题；领悟人生真谛、树立正确的人生观，积极投身人生实践，创造有价值的人生；了解社会主义道德基本理论、中华民族优良道德传统、社会主义荣辱观、公共生活中道德	按时交作业，逻辑清晰，观点鲜明，论据充分，运用正确的观点分析问题，具有较强说服力。在教学实践和课程建设中，秉承学校“团结、勤奋、求实、创新”的校训，有条件地进行课程改革与创新。把本课程教学的实践环节与大学生社会实践的总体要求相衔接。实践教学的形式可以是辩论演讲、参观访问、志愿服务、公益活动、专业课实习、勤工助学，也可以是专题性的社会调查。	平时作业、课堂讨论、实践教学

与法律规范。	每年开展一项主题活动。	
2.明确个体对自然、社会、他人和自身应该承担责任的基础上,提高学习、交往及自我心理调节的能力,培养合理生存和职业岗位的适应能力;提升教育实践中德行规范意识和能力;在社会生活中自觉遵守法律规范,分析和解决职业生活、家庭生活等领域的现实法律问题	<p>注重案例教学,把收集、整理案例作为教学改革的基础性工作,在课堂教学中注重发挥案例的作用,专题从案例导入,重要的观点通过分析案例来引证或说明。并力求使案例更接近生活、更贴近学生、更通俗易懂。</p> <p>努力将本课程的第一课堂与日常思想教育的第二课堂结合起来,积极探索教辅结合的思想教育新模式。</p> <p>写作论文的考查方式使学生学会了论文写作的方法和技巧,对学生综合素质的提高大有裨益。</p>	平时作业、课堂讨论、期末考查(论文)

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂表现	10%
作业、课堂讨论	15%
实践教学	25%
期末考查	50%
总评	100%

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与并签到,不得缺勤。无故缺勤3次者,取消本门课程的考试资格,总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 本书编写组.马克思主义理论研究和建设工程重点教材《思想道德修养与法律基础》.北京:高等教育出版社.2015.

2. 教学参考书

[1] 《社会主义核心价值体系学习读本》.北京:学习出版社.2009.

[2] 《习近平谈治国理政》.北京:外文出版社.2014年版。

[3] 毛泽东:《青年运动的方向》,《毛泽东选集》第2卷.北京:人民出版社.1991.

[4] 邓小平:《一靠理想二靠纪律才能团结起来》,《邓小平文选》第3卷.北京:人民出版社.1993.

[5] 《习近平总书记系列重要讲话读本》.北京:人民出版社出版.2016.

制订:朱银全审定:张熙凤批准:李渊

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程 基本信息	课程名称	思想道德修养与 法律基础	必修/选修	必修
	任课教师	孙晓喜	学分	3.5
	开课单位	马克思主义学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良		实 践	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	掌握大学生活和人生发展的特点，了解大学教育的内涵、特征、发展趋势和大学的历史使命，初步培养学习生涯和职业生生涯的规划设计能力。引导学生以习近平新时代中国特色社会主义思想为价值取向，把社会主义核心价值观教育贯穿教学的全过程，树立正确的世界观、人生观、价值观和道德观、法制观，积极投身人生实践，创造有价值的人生。确立和坚定理想信念、将远大理想与对祖国的高度责任感、使命感结合起来，做新时期坚定的爱国者。	作业、实践报告

2	通过理论学习和实践体验，帮助学生形成崇高的理想信念，弘扬伟大的爱国精神，将道德的相关理论内化为自觉的意识，提升教育实践中德行规范意识和能力。提升思想品德修养，增强学法、用法、守法的自觉性，全面提高大学生的思想道德素质、行为修养和法律素养。	作业、期末论文
---	---	---------

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
	作业	实践	作业	考试
环节				
权重值	0.4	0.6	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值	86/100	86/100	82/100	82/100
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的是作业和实践成绩，课程目标 2 对应的是作业和期末考试成绩。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

考查的情况与存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
8-1 能遵守职业规范标准，理解职业规范原则，解释职业规范行为，具有负责任的行为规范意	1	0.6		

识和社会责任感，懂法守法。	2	0.4		
---------------	---	-----	--	--

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 8-3: 0.84

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《中国近现代史纲要》课程教学大纲

课程英文名称: Outline of Modern Chinese History

课程类别: 通识教育课程

课程性质: 必修课

学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 24 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时: 8

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班、卓越班)

授课语言: 中文

先修课程: 思想道德修养与法律基础

一、课程简介

《中国近现代史纲要》课程是中宣部和教育部规定的我国普通高校本科学生必修的一门思想政治理论课。该课主要讲授中国近代以来抵御外来侵略、争取民族独立、推翻反动统治、实现人民解放的历史,帮助学生了解国史、国情,使学生认识近现代中国社会发展和革命发展的历史进程及其内在的规律性,深刻领会历史和人民是怎样选择了马克思主义,选择了中国共产党,选择了社会主义道路,选择了改革开放。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

目标 1: 课堂讲授近现代中国社会发展和革命、建设、改革的历史进程,使大学生深入了解国史、国情和世情,了解中国近现代历史发展的基本过程,理解和掌握重大的历史事件;认识近现代中国革命、建设、改革的内在规律性;

目标 2: 通过爱国主义教育,使大学生深刻领会历史和人民是怎样选择了马克思主义,选择了中国共产党,选择了社会主义道路,选择了改革开放;引导大学生形成并树立正确的历史观;培养大学生的历史思维能力、历史眼光和世界视野;用历史唯物主义的立场、观点和方法分析和理解近现代中国革命、建设、改革的历史进程。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
8.职业规范	8-3 具有人文社会科学素养、社会责任感,能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。	1、2

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：了解外国资本-帝国主义入侵中国及其与中国封建势力相结合给中华民族和中国人民带来的深重苦难，了解近代以来中国面临的争取民族独立、人民解放和实现国家富强、人民富裕这两项历史任务，紧密结合中国革命、建设、改革的实际，了解马克思主义中国化的历史进程；

2.掌握：懂得必须首先推翻半殖民地半封建的社会制度，争得民族独立、人民解放，才能为集中力量进行现代化建设开辟道路，认识革命的必要性、正义性、进步性；自觉地继承和发扬近代以来中国人民的爱国主义精神和革命传统，进一步增强实现中华民族伟大复兴的责任感和使命感；

3.了解：了解近代以来中国的先进分子和人民群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。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
上编 从鸦片战争到五四运动前夜（1840—1919） 综述 风云变幻的八十年 1.鸦片战争前的中国与世界； 2.外国资本主义入侵与近代中国社会的半殖民地半封建性质； 3.近代社会的主要矛盾和历史任务。	教学重点： 正确认识近代中国的主要矛盾、社会性质及其基本特征。 教学难点： 理解近代中国的两大任务及其相互关系。	了解：鸦片战争前的中国与世界； 理解：外国资本主义入侵与近代中国社会的半殖民地半封建性质； 掌握：近代社会的主要矛盾和历史任务。	2
第一章 反对外国侵略的斗争 1.资本-帝国主义对中国的侵略； 2.抵御外国武装侵略 争取民族独立的斗争； 3.反侵略战争的失败与民族意识的觉醒。	教学重点： 1.近代资本—帝国主义对中国的侵略及其后果； 2.正确分析近代中国历次反侵略战争失败的原因和教训。	了解：鸦片战争前的中国与世界； 掌握：外国资本主义入侵与近代中国社会的半殖民地半封建性质； 熟练掌握：近代社会的主要矛盾和历史任务。	2
第二章 对国家出路的早期探索	教学重点：	了解：农民群众斗争风	2

<p>1.农民群众斗争风暴的起落； 2.洋务运动的兴衰； 3.运动的兴起和夭折。</p>	<p>正确理解近代中国不同阶级阶层对国家出路的早期探索。 教学难点： 不同阶级的探索均未能实现民族独立和国家富强。</p>	<p>暴的起落； 理解和掌握：洋务运动的兴衰； 了解：运动的兴起和夭折。</p>	
<p>第三章 辛亥革命与君主专制制度的终结 1.“举起近代民族民主革命的旗帜”； 2.辛亥革命与建立民国； 3.辛亥革命的失败。</p>	<p>教学重点： 1.理解近代中国革命的必要性、正义性、进步性； 2.理解辛亥革命与中国历史的巨大变化。 教学难点： 旧民主主义革命失败的历史必然性。</p>	<p>了解：“举起近代民族民主革命的旗帜”； 理解和掌握：辛亥革命与建立民国； 理解：辛亥革命的失败。</p>	2
<p>中编 从五四运动到新中国成立（1919—1949） 综述 翻天覆地的三十年 1.中国所处的时代和国际环境； 2.“三座大山”的重压； 3.两个中国之命运。</p>	<p>教学重点： 中国新民主主义革命发生发展的社会历史条件。 教学难点： 分析近代中国三种建国方案，认识中国共产党方案最终成为人民的选择。</p>	<p>了解：中国所处的时代和国际环境； 了解：“三座大山”的重压； 理解：两个中国之命运。</p>	2
<p>第四章 开天辟地的大事变 1.了解和掌握新文化运动和五四运动； 2.理解和掌握马克思主义进一步传播与中国共产党诞生； 3.了解中国革命的新局面。</p>	<p>教学重点： 1.正确理解中国先进分子为什么选择马克思主义； 2.认识中国共产党的成立是中国社会发展的客观要求。</p>	<p>了解和掌握：新文化运动和五四运动； 理解和掌握：马克思主义进一步传播与中国共产党诞生； 了解：中国革命的新局面。</p>	2
<p>第五章 中国革命的新道路</p>	<p>教学重点：</p>	<p>了解：对革命新道路的</p>	2

<p>1.对革命新道路的艰苦探索；</p> <p>2.中国革命在探索中曲折前进。</p>	<p>1.认识中国共产党人是如何探索和寻求到中国革命新道路的；</p> <p>2.理解中国革命要取得胜利必须使马克思主义中国化。</p>	<p>艰苦探索；</p> <p>理解：中国革命在探索中曲折前进。</p>	
<p>第六章 中华民族的抗日战争</p> <p>1.日本发动灭亡中国的侵略战争；</p> <p>2.从局部抗战到全国性抗战；</p> <p>3.国民党与抗日的正面战场；</p> <p>4.中国共产党成为抗日战争的中流砥柱；</p> <p>5.抗日战争的胜利及其意义。</p>	<p>教学重点：</p> <p>1.正确认识中国的抗日战争是神圣的民族解放战争；</p> <p>2.正确认识中国共产党是中国抗日战争的中流砥柱；</p> <p>教学难点：</p> <p>分析中国抗日战争取得胜利的基本经验和意义。</p>	<p>了解：日本发动灭亡中国的侵略战争；</p> <p>了解：从局部抗战到全国性抗战；</p> <p>理解：国民党与抗日的正面战场；</p> <p>理解：中国共产党成为抗日战争的中流砥柱；</p> <p>掌握：抗日战争的胜利及其意义。</p>	4
<p>下编 从新中国成立到社会主义现代化建设新时期（1949—2012）</p> <p>综述 辉煌的历史征程</p> <p>1.理解中华人民共和国的成立和中国进入社会主义初级阶段；</p> <p>2.理解开创和发展中国特色社会主义；</p> <p>3.掌握中国特色社会主义是民族复兴的必由之路。</p>	<p>教学重点：</p> <p>1.了解新中国成立以后的历史进程；</p> <p>2.了解和掌握新中国成立以来取得的历史性成就。</p>	<p>理解：中华人民共和国的成立和中国进入社会主义初级阶段；</p> <p>理解：开创和发展中国特色社会主义；</p> <p>掌握：中国特色社会主义是民族复兴的必由之路。</p>	2
<p>第七章 为新中国而奋斗</p> <p>1.了解从争取和平民主到进行自卫战争；</p> <p>2.了解国民党政府处在全民的包围中；</p> <p>3.理解中国共产党与民主党派的合作；</p>	<p>教学重点：</p> <p>分析中国革命取得胜利的基本经验；</p> <p>教学难点：</p> <p>理解中国共产党的执政地位是历史和人民的选择。</p>	<p>了解：从争取和平民主到进行自卫战争；</p> <p>了解：国民党政府处在全民的包围中；</p> <p>理解：中国共产党与民主党派的合作；</p> <p>掌握：创建人民民主专</p>	1

<p>4.掌握创建人民民主专政的新中国。</p>		<p>政的新中国。</p>	
<p>第八章 社会主义基本制度在中国的确立</p> <p>1.从新民主主义向社会主义社会过渡的开始；</p> <p>2.社会主义道路是历史和人民的选择；</p> <p>3.有中国特点的向社会主义过渡的道路。</p>	<p>教学重点：</p> <p>1.新民主主义社会的性质；</p> <p>2.社会主义制度在中国的确立是历史和人民的选择。</p>	<p>了解从新民主主义向社会主义社会过渡的开始；</p> <p>理解社会主义道路是历史和人民的选择；</p> <p>掌握有中国特点的向社会主义过渡的道路。</p>	<p>1</p>
<p>第九章 社会主义建设在探索中曲折发展</p> <p>1.社会主义建设的良好开局；</p> <p>2.探索中的严重曲折。</p> <p>3.建设的成就和探索的成果。</p>	<p>教学重点：</p> <p>1.中国共产党在社会主义建设的早期实践中形成的理论建树；</p> <p>2.社会主义建设的成就和探索的成果。</p> <p>教学难点：</p> <p>正确理解“大跃进”和“文化大革命”的深刻教训。</p>	<p>了解：社会主义建设的良好开局；</p> <p>理解：探索中的严重曲折。</p> <p>掌握：建设的成就和探索的成果。</p>	<p>1</p>
<p>第十章 改革开放与现代化建设新时期</p> <p>1.历史性的伟大黑白和改革开放的起步；</p> <p>2.改革开放和现代化建设新局面的展开；</p> <p>3.中国特色社会主义事业的跨世纪发展；</p> <p>4.在新的历史起点上推进中国特色社会主义；</p> <p>5.开拓中国特色社会主义更</p>	<p>教学重点：</p> <p>1.十一届三中全会以来中国特色社会主义事业取得的主要成就；</p> <p>2.在中国共产党领导下，坚持走中国特色社会主义道路的意义。</p>	<p>了解：改革开放和现代化建设新局面的展开；</p> <p>了解：十一届三中全会以来中国特色社会主义事业取得的主要成就；</p> <p>正确认识：在中国共产党领导下，坚持走中国特色社会主义道路的意义。</p>	<p>1</p>

为广阔的发展前景； 6.坚定不移沿着中国特色社 会主义道理前进。			
--	--	--	--

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、通过课堂讲授、学生讨论、课后作业和辅导答疑等，采用板书授课和多媒体教学相结合的方式：（1）讲授近现代中国社会发展和革命、建设、改革的历史进程，使大学生深入了解国史、国情和世情，了解中国近现代历史发展的基本过程，理解和掌握重大的历史事件；（2）帮助学生认识近现代中国革命、建设、改革的内在规律性。通过课后作业和期末考试，树立学生正确历史观。

2、通过布置阅读书目和观看视频影像资料：（1）使大学生深刻领会历史和人民是怎样选择了马克思主义，选择了中国共产党，选择了社会主义道路，选择了改革开放；（2）引导大学生形成并树立正确的历史观；培养大学生的历史思维能力、历史眼光和世界视野；（3）

3、通过课堂讲授、学生讨论、课后作业的展开，帮助学生用历史唯物主义的立场、观点和方法分析和理解近现代中国革命、建设、改革的历史进程。

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
上编 综述 风云变幻的八十年	2	1、2
第一章 反对外国侵略的斗争	2	1、2
第二章 对国家出路的早期探索	2	1、2
第三章 辛亥革命与君主专制制度的终结	2	1、2
中编 综述 翻天覆地的三十年	2	1、2
第四章 开天辟地的大事变	2	1、2
第五章 中国革命的新道路	2	1、2
第六章 中华民族的抗日战争	4	1、2
下编 综述 辉煌的历史征程	2	1、2
第七章 为新中国而奋斗	1	1、2
第八章 社会主义基本制度在中国的确立	1	1、2
第九章 社会主义建设在探索中曲折发展	1	1、2
第十章 改革开放与现代化建设新时期	1	1、2
合 计	24	1、2

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业、实践课考察和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	课堂讲授近现代中国社会发展和革命、建设、改革的历史进程，采用课堂讲授、小作业、实践教学等形式加深学生对教学基本内容的理解。	作业、实践
2	课堂通过讲授近现代中国的历史进程，引导大学生深刻理解历史和人民是怎样选择了马克思主义，选择了中国共产党，选择了社会主义道路，选择了改革开放。采用专题讲解、布置作业、课堂讨论、期末考试等方式加强学生对课程核心内容的掌握，提高运用科学的历史观和方法论分析历史问题、辨别历史是非的能力。	作业、期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时（作业）	25%
实践报告	25%
期末考试	50%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材

[1] 《中国近现代史纲要》教材编写组,《中国近现代史纲要》，北京：高等教育出版社，2015年。

教学参考书

[1]毛泽东,《毛泽东选集》，北京：人民出版社，1991年。

[2]邓小平,《邓小平文选》，北京：人民出版社，1994年。

[3]江泽民,《江泽民文选》，北京：人民出版社，2006年。

[4]毛泽东,《建国以来毛泽东文稿》，北京：中央文献出版社，1990年。

[5]周恩来,《周恩来选集》，北京：人民出版社，2004年。

[6]中共中央文献研究室,《邓小平建设有中国特色社会主义论述专题摘编》，北京：中

央文献出版社，1995年。

[7]中共中央文献研究室，《三中全会以来重要文献汇编》，北京：人民出版社，1982年。

[8]马克思，《鸦片贸易史》、《中国革命和欧洲革命》，《马恩选集》第2卷。

[9]中国社会科学院近代史所翻译室，《共产国际有关中国革命的文献资料》，北京：中国社会科学出版社，1982年。

[10]军事科学院军事历史研究部，《中国抗日战争史》，北京：解放军出版社，1991-1994年。

[11]军事科学院军事历史研究部，《中国人民解放军战史》，北京：解放军出版社，1987年。

[12]刘大年，《中国近代史诸问题》，北京：人民出版社，1965年。

[13]翦伯赞、郑天挺，《中国通史参考资料》（近代部分），北京：中华书局，1980年。

[14]丁名楠，《帝国主义侵华史》，北京：人民出版社，1980年。

[15]胡绳，《从鸦片战争到五四运动》，北京：人民出版社，1981年。

[16]范文澜，《中国近代史》，北京：人民出版社，1979年。

[17]李侃、龚书铎，《中国近代史》，北京：中华书局，2005年。

[18]严中平，《中国近代经济史统计资料选辑》，北京：人民出版社，1989年。

[19]茅海建，《天朝的崩溃：鸦片战争再研究》，北京：三联书店，1995年。

[20]李时岳，《从闭关到开放》，北京：人民出版社，1988年。

[21]彭明，《中国现代史资料选辑》，北京：中国人民大学出版社，1988年。

制订（签字）： 审定（签章）： 批准（签章）：

日期：年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程 基本信息	课程名称	中国近现代史纲要	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2
	开课单位	马克思主义学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良		实 践	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教学目标	达成途径	评价依据
1	课堂讲授近现代中国社会发展和革命、建设、改革的历史进程，采用课堂讲授、小作业、实践教学等形式加深学生对教学基本内容的理解。	作业、实践
2	课堂通过讲授近现代中国社会的历史进程，引导大学生深刻理解历史和人民是怎样选择了马克思主义，选择了中国共产党，选择了社会主义道路，选择了改革开放。采用专题讲解、布置作业、课堂讨论、期末考试等方式加强学生对课程核心内容的掌握，提高运用科学的历史观和方法论分析历史问题、辨别历史是非的能力。	作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	作业	实践	作业	考试
权重值	0.4	0.6	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值	/100	/100	/100	/100
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的是作业和实践成绩，课程目标 2 对应的是作业和期末考试成绩。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

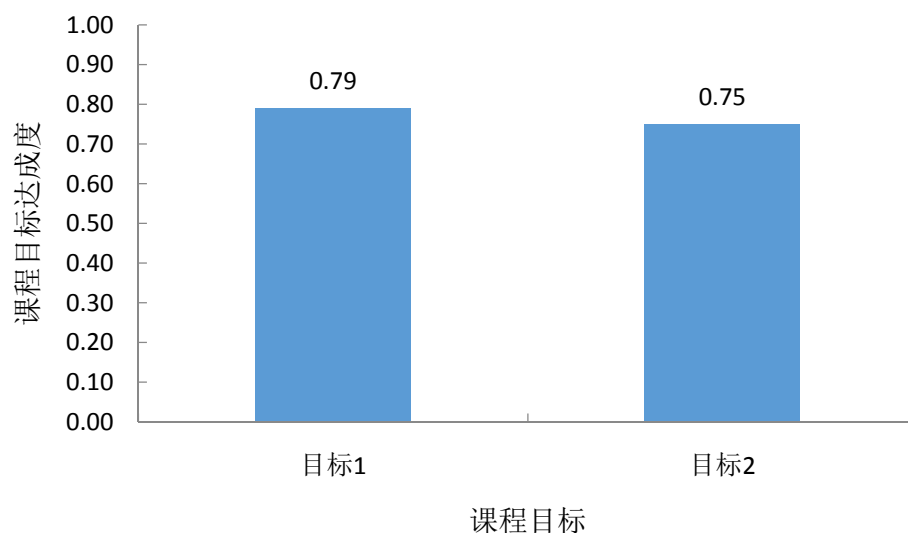


图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

（1）课堂讨论和作业等主要是围绕课堂内容布置，学生基本能够按照授课内容进行发言和完成作业，但对培养学生思维能力促进不够。今后课堂讨论话题要提前布置给学生，以便有更多的准备时间；布置作业时，要留有一定的查阅文献和思考写作的时间，同时要注意作业题应具有一定的深度，并督促学生独立完成，对作业完成情况进行详细检查并集中讲解，加强培养学生独立综合分析问题的方法与技能。

（2）实践教学部分，虽然从班级整体得分来看，平均分达到了分，但不同小组之间成绩还是有较大差距。今后要根据班级实际情况制定实践教学方案，提前把方案公布，认真组织分组，加强过程管理，尤其是在各小组方案确定、中期检查、后期修改完善等环节要加强

管理和督促；在实践教学中要不断探索灵活多样的形式，激发学生参与实践教学，通过实践教学提升自身分析历史问题的能力。

(3) 该门课属于考查课，采取的是开卷考试形式，平均成绩达到了分，但整体上成绩不高，优良等次以上不多，中等和及格等次较多。从试卷成绩来看，学生对中国近现代史的基本内容掌握尚好，但综合运用历史知识、以历史唯物主义对历史问题进行分析的能力还不够。因此，今后应进一步探索命题方式、在教学中不断加强对大学生历史思维和科学历史观的培养。

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要求 达成情况	毕业要求 达成度
8-3 具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	1	0.4		
	2	0.6		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 8-3：

分析评价人： 2018 年 11 月 20 日

审核：2018 年 11 月 20 日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《马克思主义基本原理概论》教学大纲

英文名称：The basic tenets of Marxism

课程类别：通识教育课程

课程性质：必修课

学分：3.5

开课院系：马克思主义学院

课内理论学时：40

课内实验学时：0

课内上机学时：0

课内实践学时：16

课外学时：0

适用专业：全校本科生各专业

授课语言：中文

先修课程：思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要

一、课程简介

《马克思主义基本原理概论》是我国高校本科生必修的一门思想政治理论课程,包括马克思主义哲学、马克思主义政治经济学和科学社会主义三个组成部分。该课程着重讲授马克思主义的世界观和方法论,帮助学生从整体上把握马克思主义的科学内容和精神实质,正确认识人类社会发展的基本规律。具体的说,该课教学要把握“一个主题”,贯穿“一条主线”,突出“一个重点”——即以什么是马克思主义、为什么要始终坚持马克思主义、怎样坚持和发展马克思主义为主题,以认识人类社会发展的基本规律为主线,以阐述马克思主义的世界观和方法论为重点。马克思主义基本原理概论课在整个思想政治课教育教学中发挥着基础、核心和灵魂的作用,在把新一代培养成为社会主义事业的建设者和接班人方面起着不可替代的重要作用。

本课程的目的对学生进行系统的马克思主义的基本立场、基本观点和基本方法的教育,帮助大学生从整体上掌握马克思主义的科学内容和精神实质,学会运用马克思主义的世界观和方法论观察问题、分析问题和解决问题。

本课程的任务是通过学习使学生能够全面准确地掌握马克思主义的基本原理,树立马克思主义的世界观、人生观和价值观,正确认识人类社会发展的基本规律,确立建设中国特色社会主义的理想信念、自觉坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领,具有扎实的马克思主义理论基础,更好地为中华民族的伟大复兴服务。

二、课程目标

本课程的任务是通过学习使青年学生全面准确地掌握马克思主义的基本原理,树立马克思主义的世界观、人生观和价值观,正确认识人类社会发展的基本规律,为大学生确立建设中国特色社会主义的理想信念、自觉坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领打下扎实的理

论基础。

目标 1: 学生能够从整体上把握马克思主义的科学内容和精神实质，正确认识人类社会发展的基本规律，能够了解“一个主题”，掌握“一条主线”，熟练掌握“一个重点”——即了解什么是马克思主义、为什么要始终坚持马克思主义、怎样坚持和发展马克思主义这个主题，掌握并认识人类社会发展的基本规律这条主线，熟练掌握马克思主义的世界观和方法论这个重点。

目标 2: 学生能够树立科学的世界观、正确的人生观和价值观，学会用马克思主义的世界观和方法论观察和分析问题，学生运用马克思主义的世界观和方法论观察问题、分析问题和处理问题，能够深入社会进行调查研究，了解人情、世情和国情，加深对课程内容的理解，提高辩证思维能力，培养创新意识、理论联系实际能力和服务社会的意识。确立建设中国特色社会主义的理想信念，更好地理解 and 自觉地坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领，具有扎实的马克思主义理论基础，更好地为中华民族的伟大复兴服务。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
职业规范	8-2 具有科学的世界观、人生观、价值观和爱国精神，理解中国可持续发展的科学发展道路以及个人的责任与义务。	1、2

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握:
- 2.掌握:
- 3.了解:

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1.马克思主义的创立与发展 2.马克思主义的鲜明特征 3.马克思主义的当代价值 4.自觉学习和运用马克思主义	教学重点：马克思主义的产生和发展；马克思主义科学性与革命性的统一；在理论与实际结合中学习、运用和发展马克思主义以及在实践中丰富和发展马克思主义。	了解：什么是马克思主义和马克思主义基本原理、马克思主义的创立和发展 掌握：马克思主义的鲜明特征及其体现 熟练掌握：在理论与实际结合中学习、运用和发展马克思主义、在实践中丰富和发展马克思主义	2

	教学难点：马克思主义科学性与革命性的统一。	主义	
第一章世界的物质性及发展规律 1.世界的多样性与物质统一性 2.事物的联系和发展 3.唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法	教学重点：物质世界的客观存在；对立统一规律；意识及其能动作用。 教学难点：社会生活本质上是实践的；对立统一规律；唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法。	了解：世界的物质性 掌握：事物的普遍联系与永恒发展 熟练掌握：唯物辩证法是认识世界和改造世界的根本方法	10
第二章认识的本质及其发展规律 1.实践与认识 2.真理与价值 3.认识世界和改造世界	教学重点：实践是认识的基础；认识运动的基本规律；真理的客观性和真理的绝对性、相对性；实践是检验真理的唯一标准；真理与价值的统一 教学难点：一切从实际出发，在实践中坚持和发展真理	了解：认识与实践 掌握：真理与价值 熟练掌握：如何认识世界和改造世界	8
第三章人类社会及其发展规律 1.社会基本矛盾及其运动规律 2.社会历史发展的动力 3.人民群众在历史发展中的作用	教学重点：社会基本矛盾及其运动规律；社会存在和社会意识；人民群众在历史发展中的作用。 教学难点：社会形态更替的一般规律及特殊形式。	了解：社会基本矛盾及其运动的规律 掌握：社会历史发展的动力 熟练掌握：人民群众在历史发展中的作用	6
第四章资本主义的本质及规律 1.商品经济和价值规律 2.资本主义经济制度的本质 3.资本主义政治制度和意识形态	教学重点：以私有制为基础的商品经济的基本矛盾；资本主义生产方式的	了解：商品经济和价值规律 掌握：资本主义的经济制度及其本质	6

	<p>本质；社会化生产一般规律及其在资本主义条件下的特殊表现；生产剩余价值是资本主义生产方式的基本规律；商品经济的基本规律及其作用。</p> <p>教学难点：资本主义生产方式的本质；资本主义的政治制度及其本质。</p>	<p>熟练掌握：资本主义政治制度和意识形态</p>	
<p>第五章资本主义的发展及其趋势</p> <p>1.垄断资本主义的形成与发展</p> <p>2.正确认识当代资本主义的新变化</p> <p>3.资本主义的历史地位和发展趋势</p>	<p>教学重点：资本主义从自由竞争到垄断；经济全球化与当代资本主义的新变化；资本主义的历史地位；资本主义的基本矛盾；资本主义为社会主义代替的历史必然性。</p> <p>教学难点：经济全球化与当代资本主义的新变化；资本主义为社会主义代替的历史必然性。</p>	<p>了解：垄断资本主义的形成与发展</p> <p>掌握：并正确认识当代资本主义的新变化</p> <p>熟练掌握：资本主义的历史地位和发展趋势</p>	4
<p>第六章社会主义的发展及其规律</p> <p>1.社会主义五百年的历史进程</p> <p>2.科学社会主义的一般原则</p> <p>3.在实践中探索现实社会主义的发展规律</p>	<p>教学重点：社会主义从理论到实践的发展；社会主义发展道路的多样性；社会主义的自我发展和完善。</p> <p>教学难点：社会主义首先在一国或数国胜利的可能性；社会主义的自我发</p>	<p>了解：社会主义的产生和发展</p> <p>掌握：科学社会主义的基本原则</p> <p>熟练掌握：在实践中探索现实社会主义的发展规律</p>	2

	展和完善。		
第七章共产主义崇高理想及其最终实现 1.展望未来共产主义新社会 2.实现共产主义是历史发展的必然趋势 3.共产主义远大理想与中国特色社会主义共同理想	教学重点：共产主义社会的特征；社会进步和人的自由而全面发展；实现共产主义是历史发展规律的必然要求；社会主义是走向共产主义的必由之路。 教学难点：社会主义是走向共产主义的必由之路；实现共产主义是历史发展规律的必然要求。	了解：马克思主义经典作家对共产主义社会的展望 掌握：共产主义社会是历史发展的必然趋势 熟练掌握：坚持和发展中国特色社会主义，为实现共产主义而奋斗	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、观看教学录像片、实践课教学、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，密切结合学生已有知识基础，引导学生对马克思主义基本原理有较深入了解，对学生进行系统的马克思主义的基本立场、基本观点和基本方法的教育，帮助大学生从整体上掌握马克思主义的科学内容和精神实质，学会运用马克思主义的世界观和方法论观察问题、分析问题和解决问题，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、培养学生通过网络、论坛和图书馆查找文献完成作业，加深对所学内容的理解和掌握的能力；教师课前应对上节课内容进行简短回顾，为本节课内容做好铺垫，课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题，巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

4、实践教学注重课本知识与现实社会的联系，让学生充分理解书本理论和现实社会之间的联系，教育学生运用马克思主义的立场、观点和方法解决现实问题，注重培养学生解决实际问题的思维方式和能力。

5、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，使学生能够全面准确地掌握马克思主义的基本原理，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观，正确认识人类社会发展的基本规律，确立建设中国特色社会主义的理想信念、自觉坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领，具有扎实的马克思主义理论基础，更好地为中华民族的伟大复兴服务。

讲课内容	学时	支撑课程目标
1.绪论 马克思主义是关于工人阶级和人类解放的科学	2	1、2
2.第一章世界的物质性及其发展规律	10	1、2
3.第二章认识的本质及其发展规律	8	1、2
4.第三章人类社会及其发展规律	6	1、2
5.第四章资本主义的形成及其本质	6	1、2
6.第五章资本主义发展的历史进程	4	1、2
7.第六章社会主义社会及其发展	2	1、2
8.第七章共产主义社会是人类最崇高的社会理想	2	1、2
9.实践教学	16	1、2
合计	56	

七、

考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业、实践课考察和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	<p>(1) 本课程的教学主要包括课堂讲授与讨论、学生自学、课外作业、辅导答疑和期末考试等教学环节；(2) 课堂教学采用启发式、讨论式、案例式和专题式等方法，坚持理论联系实际的教学方法；(3) 通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学使学生能够全面、深入理解和熟练掌握所学内容，尤其是马克思主义的立场、观点和方法，加强学生对马克思主义基本原理的理解和认识；帮助学生树立建设中国特色社会主义共同理想和共产主义崇高理想，弘扬爱国主义、集体主义、社会主义，形成科学的世界观、人生观、价值观；使学生跟党和人民的根本利益保持一致，更好地为中华民族的繁荣富强服务；(4) 通过课堂讨论、课后作业，进一步加深对基本知识、基本理论的认识和理解。使学生能够从整体上把握马克思主义的科学内容和精神实质，正确认识人类社会发展的基本规律，能够了解“一个主题”，掌握“一条主线”，熟练掌握“一个重点”——即了解什么是马克思主义、为什么要始终坚持马克思主义、怎样坚持和发展马克思主义这个主题，掌握并认识人类社会发展的基本规律这条主线，熟练掌握马克思主义的世界观和方法论这个重点。</p>	平时作业、课堂讨论、期末考试

2	<p>(1) 本课程的教学主要包括课堂讲授与讨论、学生自学、课外作业、辅导答疑和期末考试等教学环节；(2) 课堂教学采用启发式、讨论式、案例式和专题式等方法，坚持理论联系实际的教学方法；(3) 通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学使学生能够全面、深入理解和熟练掌握所学内容，尤其是马克思主义的立场、观点和方法，加强学生对马克思主义基本原理的理解和认识；帮助学生树立建设中国特色社会主义共同理想和共产主义崇高理想，弘扬爱国主义、集体主义、社会主义，形成科学的世界观、人生观、价值观；使学生跟党和人民的根本利益保持一致，更好地为中华民族的繁荣富强服务；(4) 通过课堂讨论、课后作业，进一步加深对基本知识、基本理论的认识和理解。使学生能够树立科学的世界观、正确的人生观和价值观，学会用马克思主义的世界观和方法论观察和分析问题，学生运用马克思主义的世界观和方法论观察问题、分析问题和处理问题，能够深入社会进行调查研究，了解人情、世情和国情，加深对课程内容的理解，提高辩证思维能力，培养创新意识、理论联系实际能力和服务社会的意识。确立建设中国特色社会主义的理想信念，更好地理解 and 自觉地坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领，具有扎实的哲学理论基础，更好地为中华民族的繁荣富强服务。</p>	平时作业、课堂讨论、期末考试
---	---	----------------

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时表现	20%
实践报告	20%
期末考试	60%
总评	100%

八、建议教材与教学参考书

1.教材:

[1]教育部统编教材《马克思主义基本原理概论》[M].北京:高等教育出版社,2015年修订版。

2.教学参考书:

[1] 马克思:《马克思恩格斯选集(第1-4卷)》[M].北京:人民出版社,1995.

[2] 列宁:《列宁选集(第1-4卷)》[M].北京:人民出版社,2012.

[3] 毛泽东:《毛泽东选集(第1-4卷)》[M].北京:人民出版社,1991.

[4] 邓小平:《邓小平文选》[M].北京:人民出版社,1994.

[5] 《江泽民文选(第1-3卷)》[M].北京:人民出版社,2006.

- [6]中共中央宣传部理论局：《科学发展观学习读本》，学习出版社，2006.
- [7]习近平：《决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告》[M]. 北京：人民出版社，2017.
- [8]《中国共产党章程》[M]. 北京：人民出版社，2017.
- [9]《习近平谈治国理政（第1-2卷）》[M]. 北京：外文出版社，2017和2018.
- [10]《习近平关于全面深化改革论述摘编》[M]. 北京：中共中央文献出版社，2014.
- [11]《中共中央关于全面推进依法治国若干重大问题的决定》[M]. 北京：人民出版社，2014.
- [12]《习近平总书记系列重要讲话读本》[M]. 北京：学习出版社、人民出版社，2016.
- [13]《习近平用典》[M]. 北京：人民出版社，2015.
- [14]中央文献研究室编：《十八大以来重要文献选编（上、中卷）》[M]. 北京：中共中央文献出版社，2016.
- [15]影视片:相关影视片。

制订（签字）：潘景余

审定（签章）：王磊

批准（签章）：肖琼

日期：2017年7月1日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程 基本信息	课程名称	马克思主义基本 原理概论	必修/选修	必修
	任课教师	刘辉	学分	3.5
	开课单位	马克思主义学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业	优良		实 践	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	对大学生进行系统的马克思主义的基本立场、基本观点和基本方法的教育，帮助大学生从整体上掌握马克思主义的科学内容和精神实质，学会运用马克思主义的世界观和方法论观察问题、分析问题和解决问题。	作业、实践
2	通过讲授使青年大学生全面准确地掌握马克思主义的基本原理，树立马克思主义的世界观、人生观和价值观，正确认识人类社会发展的基本规律，为大学生确立建设中国特色社会主义的理想信念、自觉坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领打下扎实的理论基础。	作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
	作业	实践	作业	考试
环节				
权重值	0.4	0.6	0.4	0.6
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的是作业和实践成绩，课程目标 2 对应的是作业和期末考试成绩。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要求 达成情况	毕业要求 达成度
8-2 具有科学的世界观、人生观、价值观和爱国精神，理解中国可持续发展的科学发展道路以及个人的责任与义务。	1	0.4		
	2	0.6		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 8-2：0.71

分析评价人：刘辉 2019 年 1 月 20 日

审核：肖发荣 2019 年 1 月 20 日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《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

课程英文名称: MaoZedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism With Chinese Characteristics

课程类别: 通识教育课程

课程性质: 必修课

学分: 5

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 80 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班)

授课语言: 中文

先修课程: 思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理概论、中国近现代史纲要。

一、课程简介

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》是我国高校本科生必修的一门思想政治理论课程和我校各专业必修的一门通识教育课程。课程以马克思主义中国化为主线,集中阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义,充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理与中国具体实际相结合的历史进程和基本经验;以马克思主义中国化最新成果为重点,全面把握中国特色社会主义进入新时代,系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位,充分反映建设社会主义现代化强国的战略部署。开设本课程的目的,是为了使大学生对马克思主义中国化进程中形成的理论成果有更加准确的把握;对中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就有更加深刻的认识;对中国共产党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略有更加透彻的理解;对运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题能力的提升有更加切实的帮助。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1.掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的形成发展、理论框架、主要内容和历史地位;理解建设中国特色社会主义的总依据、总任务、总布局、依靠力量和领导核心等,达到学懂、会用和真信中国化马克思主义理论的目的。

2.能够运用马克思主义立场、观点、方法来分析重大社会历史现实问题,提高分析、解决问题的能力,培育大学生建设社会主义和实现伟大复兴的民族责任感和使命感;增强学生

对中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，坚定共产主义信仰，成为社会主义现代化建设的接班人和建设者。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
职业规范：	8-3 具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	1、2

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的形成发展、理论框架、主要内容、精神实质和历史地位，系统掌握建设中国特色社会主义的总依据、总任务、总布局、依靠力量和领导核心等内容，达到学懂、会用和真信中国化马克思主义理论的目的。

2.掌握：辩证唯物主义和历史唯物主义的基本方法，能够运用马克思主义的立场、观点、方法和理论，分析和解决重大历史和现实问题，增强大学生的民族责任感和使命感。

3.了解：让学生了解中国特色社会主义的总体布局。增强中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，坚定马克思主义信仰和共产主义信念，成为社会主义现代化建设的合格接班人和建设者。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章马克思主义中国化两大理论成果 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	教学重点：马克思主义中国化的科学内涵和理论成果，中国特色社会主义理论体系的最新成果，实事求是思想路线，马克思主义中国化理论成果的精髓。 教学难点：马克思主义中国化的科学内涵，马克思主义中国化理论成果的精髓。	熟练掌握：毛泽东思想的形成和发展。 掌握：毛泽东思想的主要内容和活的灵魂。 了解：毛泽东思想的历史地位。	8

<p>第二章新民主主义革命理论</p> <p>1. 新民主主义革命理论形成的依据;</p> <p>2. 新民主主义革命的总路线和基本纲领;</p> <p>3. 新民主主义革命的道路和基本经验。</p>	<p>教学重点: 近代中国的国情, 新民主主义革命的总路线和革命道路。</p> <p>教学难点: 新民主主义革命的总路线和革命道路。</p>	<p>熟练掌握: 新民主主义革命理论形成的依据。</p> <p>掌握: 新民主主义革命的总路线和基本纲领。</p> <p>了解: 新民主主义革命的道路和基本经验。</p>	4
<p>第三章社会主义改造理论立</p> <p>1. 从新民主主义到社会主义的转变;</p> <p>2. 社会主义改造道路和历史经验;</p> <p>3. 社会主义制度在中国的确立。</p>	<p>教学重点: 过渡时期的总路线, 社会主义三大改造的道路和经验。</p> <p>教学难点: 社会主义三大改造的道路和经验。</p>	<p>熟练掌握: 从新民主主义到社会主义的转变。</p> <p>掌握: 社会主义改造道路和历史经验。</p> <p>了解: 社会主义制度在中国的确立。</p>	4
<p>第四章社会主义建设道路初步探索的理论成果</p> <p>1. 社会主义建设道路初步探索的重要理论成果;</p> <p>2. 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训。</p>	<p>教学重点: 中国特色社会主义建设道路初步探索的理论成果。</p> <p>教学难点: 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训。</p>	<p>熟练掌握: 初步探索的重要理论成果。</p> <p>掌握: 初步探索的意义。</p> <p>了解: 初步探索的经验教训。</p>	4
<p>第五章建设中国特色社会主义总依据</p> <p>1. 社会主义初级阶段理论;</p> <p>2. 社会主义初级阶段的基本路线和基本纲领。</p>	<p>教学重点: 社会主义初级阶段含义和长期性, 社会主义初级阶段的基本路线。</p> <p>教学难点: 社会主义初级阶段含义和长期性。</p>	<p>熟练掌握: 社会主义初级阶段理论。</p> <p>掌握: 社会主义初级阶段的基本路线和基本纲领。</p> <p>了解: 社会主义初级阶段含义和长期性。</p>	4
<p>第六章社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务</p> <p>1. 社会主义的本质;</p> <p>2. 社会主义的根本任务;</p> <p>3. 中国特色社会主义的发展战略。</p>	<p>教学重点: 社会主义的本质, 社会主义根本任务, 全面建成小康社会, 中国梦。</p> <p>教学难点: 社会主义的本质和全面建</p>	<p>熟练掌握: 社会主义的本质。</p> <p>掌握: 社会主义的根本任务。</p> <p>了解: 社会主义的本质和全面建成小康社会。</p>	4

	成小康社会。		
第七章社会主义改革开放理论 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。	教学重点: 改革开放的重要性、历史地位和总目标, 如何全面深化改革和扩大对外开放。 教学难点: 如何全面深化改革和扩大对外开放。	熟练掌握: 改革开放的重要性、历史地位和总目标。 掌握: 全面深化改革的重要历史意义。 了解: 如何扩大对外开放。	4
第八章建设中国特色社会主义总布局 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。	教学重点: 社会主义初级阶段基本经济制度、分配制度和经济新常态, 全面依法治国, 社会主义核心价值观, 保障和改善民生, 完善生态文明制度体系。 教学难点: 社会主义初级阶段基本经济制度、分配制度和经济新常态, 全面依法治国, 社会主义核心价值观, 保障和改善民生, 完善生态文明制度体系。	熟练掌握: 建设中国特色社会主义总布局的依据。 掌握: 如何建设中国特色社会主义政治、经济、文化。 了解: 建设社会主义生态文明	12
第九章实现祖国完全统一的理论 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。	教学重点: 中央领导集体对台的方针政策。 教学难点: “和平统一、一国两制”构想的基本内容和重要意义。	熟练掌握: “和平统一、一国两制”构想的基本内容。 掌握: “和平统一、一国两制”构想的重要意义。 了解: 中央领导集体对台的方针政策。	2
第十章中国特色社会主义外交和国际战略 1. 外交和国际战略理论的形成依	教学重点: 当今国际形势和我国外交政策。	熟练掌握: 当今国际形势和我国外交政策。 掌握: 外交和国际战略	2

据； 2. 坚持走和平发展道路。	教学难点：独立自主和平外交政策的内涵和基本原则。	理论的形成依据。 了解：独立自主和平外交政策的基本原则。	
第十一章建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量理论 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。	教学重点：建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量，新时期爱国统一战线的内容和基本任务，建设巩固国防和强大军队。 教学难点：建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量，巩固和发展爱国统一战线。	熟练掌握：建设中国特色社会主义的根本目的。 掌握：建设中国特色社会主义的依靠力量。 了解：巩固国防和强大军队。	4
第十二章建设中国特色社会主义的领导核心 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。	教学重点：全面提高党的建设科学化水平，全面从严治党。 教学难点：全面从严治党。	熟练掌握：党的领导是社会主义现代化建设的根本保证。 掌握：如何全面提高党的建设科学化水平。 了解：如何全面从严治党。	4
实践学时		24	
合计		80	

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、通过课堂讲授、学生讨论、课后作业和辅导答疑等，采用板书授课和多媒体教学相结合的方式：（1）帮助学生熟练掌握所学内容，尤其是毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的立场、观点和方法，加强学生对党的基本路线、方针、政策、理论和经验的理解认识；（2）帮助学生坚定马克思主义信仰和社会主义、共产主义信念，增强实现“两个一百年”战略目标的使命感和责任感。在课堂讨论环节和辅导答疑环节，让学生对该门课程在工程和实践领域的应用有更深刻的认识。通过课后作业和期末考试，加深对核心概念、基本理论和历史规律的认识理解和灵活运用能力。

2、通过布置阅读书目和观看视频影像资料：（1）帮助学生培养理论学习的兴趣和在重大政治问题上明辨是非，增强学生的家国情怀；（2）引导学生自觉将马克思主义经典著作

和习近平最新讲话精神与社会现实结合起来，提高学生理论联系实际能力。

3、通过课堂讲授、学生讨论、课后作业和开展“调研中国”社会实践活动等，帮助学生磨炼意志品质、提高理论思维、创新能力、服务社会意识和综合素养。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 马克思主义中国化两大理论成果	8	1、2
2. 第二章 新民主主义革命理论	4	1
3. 第三章 社会主义改造理论	4	1、2
4. 第四章 社会主义建设道路初步探索的理论成果	4	1
5. 第五章 建设中国特色社会主义总依据	4	1
6. 第六章 社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务	4	2
7. 第七章 社会主义改革开放理论	4	1、2
8. 第八章 建设中国特色社会主义总布局	12	1、2
9. 第九章 实现祖国完全统一的理论	2	1、2
10. 第十章 中国特色社会主义外交和国际战略	2	2
11. 第十一章 建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量理论	4	1、2
12. 第十二章 建设中国特色社会主义的领导核心	4	1、2
实践学时	24	1
合计	80	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业、实践课考察、数模软件编写和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授、布置作业和社会调查，遵循理论和实践相结合原则。形成实践学习小组，每组 3-5 人，采用“实地考察、人物访谈或问卷调查”使学生了解社会、认识国情和感悟民生，加深对毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的理解，增强历史使命感和社会责任感。	作业、实践报告
2	注重课堂讲解与引导，有目的的展开讨论、布置课堂小作业，培养学生对党的方针政策认知和认同能力，帮助学生不断增强中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，成为社会主义现代化建设的合格人才。	作业、期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时（作业）	25%
实践报告	25%
期末考试	50%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材：

[1]本书编写组，毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论.北京：高等教育出版社，2015年.

教学参考书：

[1]毛泽东，毛泽东选集（第1-4卷）.北京：人民出版社，1991年.

[2]毛泽东，毛泽东文集（第1-8卷）.北京：人民出版社，1993年、1996年和1999年.

[3]毛泽东，毛泽东著作选读（上、下册）.北京：人民出版社，1986年.

[4]邓小平，邓小平文选（第1-3卷）.北京：人民出版社，1994年.

[5]江泽民，江泽民文选（第1-3卷）.北京：人民出版社，2006年.

[6]中共中央宣传部理论局，科学发展观学习读本.北京：学习出版社，2006年.

[7]本书编写组，中国共产党第十八次全国代表大会文件汇编.北京：人民出版社，2012年.

[8]习近平，习近平谈治国理政.北京：外文出版社，2014年.

[9]习近平，习近平关于全面深化改革论述摘编.北京：中共中央文献出版社，2014年.

[10]习近平，习近平总书记系列重要讲话读本.北京：学习出版社、人民出版社，2014年.

[11]中共中央关于全面推进依法治国若干重大问题的决定.北京：人民出版社，2014年.

[12]中共中央党史研究室编，中国共产党历史（第1-2卷）.北京：中共党史出版社，2002年和2011年.

[13]中共中央文献研究室编，十八大以来重要文献选编（上）.北京：中央文献出版社，2014年.

[14]王向明编著，“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”教学专题研究.北京：中国人民大学出版社，2013年.

制订（签字）：左玲审定（签章）：左玲批准（签章）：肖琼

日期：2017年 9 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程 基本信息	课程名称	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修/选修	必修
	任课教师		学分	5
	开课单位	马克思主义学院	授课班级	
			授课学年	2015-2016 学年

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业	优良		实 践	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授、布置作业和社会调查，遵循理论和实践相结合原则。形成实践学习小组，每组 3-5 人，采用“实地考察、人物访谈或问卷调查”使学生了解社会、认识国情和感悟民生，加深对毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的理解，增强历史使命感和社会责任感。	作业、实践报告
2	注重课堂讲解与引导，有目的的展开讨论、布置课堂小作业，培养学生对党的大政方针的认知和认同能力，帮助学生不断增强中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信，成为社会主义现代化建设的合格人才。	作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	作业	实践	作业	考试
权重值	0.4	0.6	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值	/100	/100	/100	/100
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的是作业和实践成绩，课程目标 2 对应的是作业和考试。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

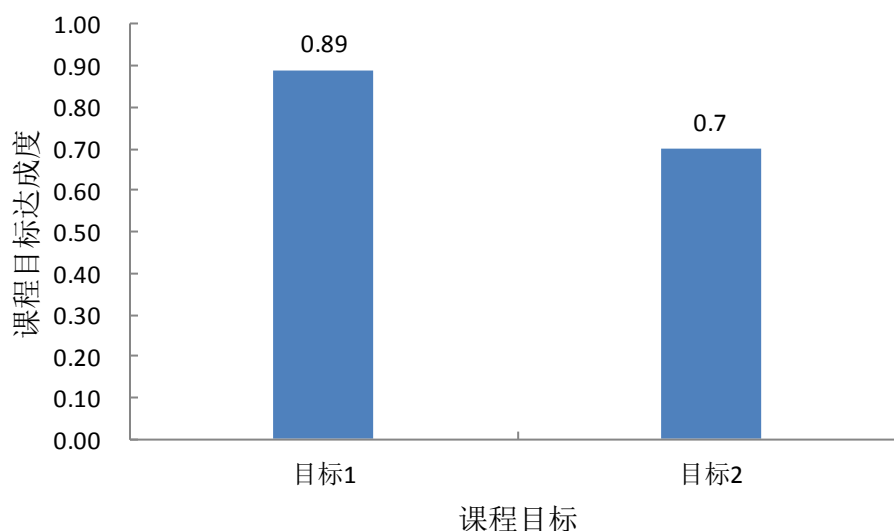


图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

1.从卷面成绩看，平均成绩偏低，学生单项选择题和材料分析题成绩较好，多项选择题、简答题和辨析题失分较多。本次考试成绩反映出学生在知识的识记方面还有所欠缺。在今后教学中要重视对重要理论的分析 and 讲解，强化学生对基本概念、基本原理、基本观点的认知，使学生在全面准确把握理论的基础上感受其价值和意义。

2.课程实践主要是围绕课堂内容布置的，学生都能够按照要求积极参与调研、分析和写作，少数学生的实践报告分析不够或对策不足。今后布置课程实践时多讲解多指教，督促学生完成合格的实践报告，推进和优化实践教学，提升学生的综合素质。

3.进一步加强课堂组织和管理，不断探索和改进教学方法，主动配合学生所在院系，和辅导员多沟通、交流，多方共同努力帮助学生提高学习的积极性和主动性。

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
8-3 具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	1	0.4		
	2	0.6		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 8-3：

分析评价人：2018 年 11 月 15 日

审核：2018 年 11 月 15 日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《形势与政策》课程教学大纲

英文名称: Situation And Policy

适用专业: 全校所有本科生

学时: 32 学分: 2

课程类别: 通识教育课程

课程性质: 必修课

一、课程简介

《形势与政策》是我国高校本科生必修的一门思想政治理论课程,是对大学生进行形势与政策教育的主渠道、主阵地。课程主要通过讲授国内外形势与相关政策、分析社会难点热点问题,引导大学生正确认识国内国际形势,准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

目标1: 能掌握马克思主义形势与政策观的基本概念和基本原理,能了解当前国内外形势与相关政策,构建科学合理的知识结构。

目标2: 能运用马克思主义形势与政策观的基本原理分析社会形势,能正确领会党和国家的路线、方针、政策精神对石油行业的影响,能具备一定的行业政策分析能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
7.环境和可持续发展	7-1 了解与石油与天然气工程及相关领域相关的行业环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规。	1、2

四、课程教学要求的层次

1. 掌握以下定义、基本概念和基本原理

马克思主义形势观、马克思主义政策观、马克思主义形势与政策基本原理

2. 掌握以下基本方法

唯物辩证地分析形势与政策的方法

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
<p>第一章全面从严治党</p> <p>1. 新时代党的建设面临的新形势与新任务</p> <p>2. 新时代党的建设总要求和战略部署</p>	<p>教学重点：党的政治建设、思想建设、组织建设、作风建设、纪律建设以及贯穿其中的制度建设的新举措新成效；</p> <p>教学难点：准确把握党的建设总要求的科学内涵。</p>	<p>熟练掌握：党的政治建设、思想建设、组织建设、作风建设、纪律建设以及贯穿其中的制度建设的新举措新成效。</p> <p>掌握：党的建设总要求的科学内涵。</p> <p>了解：新时代党的建设面临的新形势与新任务。</p>	8
<p>第二章经济社会发展</p> <p>1. 当前经济/政治/文化/社会/生态文明建设新形势</p> <p>2. 党中央关于经济/政治/文化/社会/生态文明建设的新决策新部署</p>	<p>教学重点：党中央关于经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设的新决策新部署；</p> <p>教学难点：结合中华民族发展史、中国共产党史、中华人民共和国史、改革开放史科学分析当前形势与政策。</p>	<p>熟练掌握：党中央关于经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设的新决策新部署。</p> <p>掌握：当前经济/政治/文化/生态文明建设新形势。</p> <p>了解：当前社会/生态文明建设新形势。</p>	8
<p>第三章涉港澳台事务</p> <p>1.“一国两制”方针及成功实践</p> <p>2. 坚持“一国两制”、推进祖国统一的新进展新局面</p>	<p>教学重点：深刻领会新时代党中央有关祖国统一的大政方针和重要举措，推进祖国统一的新进展新局面；</p> <p>教学难点：准确把握两岸关系面临的风险和挑战。</p>	<p>熟练掌握：“一国两制”方针及成功实践。</p> <p>掌握：新时代党中央有关祖国统一的大政方针和重要举措。</p> <p>了解：两岸关系面临的风险和挑战。</p>	8

<p>第四章国际形势政策</p> <p>1.当前国际形势与大国关系新变化</p> <p>2.中国坚持和平发展道路、推动构建人类命运共同体的新理念新贡献</p>	<p>教学重点：中国坚持和平发展道路、推动构建人类命运共同体的新理念新贡献。</p> <p>教学难点：大国关系复杂互动的新常态及走向。</p>	<p>熟练掌握：中国坚持和平发展道路、推动构建人类命运共同体的新理念新贡献。</p> <p>掌握：当前国际形势与大国关系新变化。</p> <p>了解：大国关系复杂互动的新常态及走向。</p>	8
---	---	---	---

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自主学习等教学环节。

2、课堂教学采用启发式、讨论式的教学方法，密切结合当前社会发展，密切结合学生已有知识基础，使学生对国内外形势有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、培养学生通过报纸、期刊、网络和图书馆查找文献完成作业的能力，教师应培养学生的自主查阅资料和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题，强调学生要学会科学分析形势和正确理解政策，为以后了解石油行业发展形势提供帮助和指导。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
第一章 全面从严治党	8	1、2
第二章 经济社会发展	8	1、2
第三章涉港澳台事务	8	1、2
第四章国际形势政策	8	1、2
合 计	32	

七、考核方式

本课程采用平时课堂讨论和期末学习报告等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授马克思主义形势与政策基本原理,使学生初步具备将其应用于对石油与天然气方面政策的分析的能力。	课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授当前国内国际形势和政策使学生了解当前宏观形势以及国家大政方针,使学生初步具备将宏观形势与石油天然气行业形势相结合进行分析的能力,使学生初步树立利用宏观政策发展石油天然气行业的意识。	课堂讨论、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时(作业)	50%
期末考试	50%
总评	100%

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与并签到,不得缺勤。总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 时事报告杂志社. 时事报告(大学生版)[M].北京:时事报告杂志社编辑出版,

2. 教学参考书

[1] 习近平谈治国理政(第1-2卷)[M].北京:外文出版社,2017和2018.

[2] 习近平总书记系列重要讲话读本(2016年版)[M].北京:学习出版社、人民出版社,2016.

[3] 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[M].北京:人民出版社,2017.

制订(签字):马芳平

审定(签章):何小纪

批准(签章):肖琼

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表1 课程基本信息表

课程 基本信息	课程名称	形势与政策	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2
	开课单位	马克思主义学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		课 堂 回 答 问 题	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授马克思主义形势与政策基本原理，使学生初步具备将其应用于对石油与天然气方面政策的分析的能力。	课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授当前国内国际形势和政策使学生了解当前宏观形势以及国家大政方针，使学生初步具备将宏观形势与石油天然气行业形势相结合进行分析的能力，使学生初步树立利用宏观政策发展石油天然气行业的意识。	课堂讨论、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	课堂回答问题	考试	课堂回答问题	考试
权重值	0.5	0.5	0.5	0.5
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 和课程目标 2 对应的是课堂平时成绩和期末考试成绩。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
7-1 了解与石油与天然气工程及相关领域相关的行业环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规。	1	0.5		
	2	0.5		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 7-1：

分析评价人：

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《心理健康教育》课程教学大纲

课程英文名称：Education of mental health

课程类别：通识教育课

课程性质：必修课

学分：1

开课院系：学生心理成长指导中心

课内理论学时：8 课内实验学时： 课内上机学时： 课内实践学时：8

适用专业：石油工程、石油工程（教改班）、石油工程（卓越班），海洋油气工程

授课语言：中文

先修课程：无

一、课程简介

《心理健康教育》是一门学生必修的通识教育课程，以心理学的原理和方法为基础，从自我意识、学业发展、人际交往、压力管理等方面设计教学内容。本课程通过借鉴与分析心理案例，感悟与体验案例情感，学习并操练调整技术等教学内容，让大学生吸纳并接受心理健康教育的科学知识，理解心理健康对成长成才的重要意义，掌握维护心理健康的基本方法和自我调试的策略，以更好地适应大学生活，提高心理素质，具备科学的世界观、人生观和价值观。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

1.能够分析研究、体验积极心理品质对个人的成长的作用，体验自我意识、人际关系、学习心理及压力缓解与心理健康的关系，增强心理健康自我调适能力，提高心理健康水平和团队协作能力，为培养科学的世界观、人生观、价值观奠定心理素质基础。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
职业规范	8-2 具有科学的世界观、人生观、价值观和爱国精神，理解中国可持续发展的科学发展道路以及个人的责任与义务。	1

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：心理健康的概念、标准，悦纳自我、完善自我的途径，学会时间管理的方法，人际交往策略的应用，掌握和运用大学生宿舍人际沟通的技巧，压力的自我调节策略，

学会合作。

2.掌握：积极心理品质促进科学“三观”、自我意识、学习动机、人际交往的心理规律、压力的内涵及其形成过程、学以致用。

3.了解：大学生心理健康的影响因素、积极心理品质、大学生自我意识的特点与发展、目标管理、人际交往的影响因素、压力的影响因素等相关知识。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章 绪论：积极心理品质与心理健康 1.心理健康的概念； 2.心理健康的标准； 3.大学生心理健康的影响因素； 4.积极心理品质促进科学“三观”。	教学重点：心理健康的概念、标准和影响因素 教学难点：积极心理品质促进科学“三观”	熟练掌握：心理健康的概念、标准 掌握：积极心理品质促进科学“三观” 了解：大学生心理健康的影响因素、积极心理品质	1
第二章大学生自我意识与心理健康 1.自我意识的内涵； 2.大学生自我意识的特点与发展； 3.自我完善的途径。	教学重点：自我意识的概念和结构、完善自我的途径 教学难点：完善自我的途径	熟练掌握：悦纳自我、完善自我的途径。 掌握：自我意识的内涵 了解：大学生自我意识的特点与发展	2
第三章大学生学习管理与心理健康 1.学习动机与目标管理； 2.时间管理的方法。	教学重点：学习动机、时间管理的方法 教学难点：时间管理的方法	熟练掌握：时间管理的方法 掌握：学习动机 了解：目标管理	1
第四章大学生人际管理与心理健康 1.人及管理——人的需要； 2.人际交往的心理规律； 3.人际沟通的艺术； 4.大学生宿舍人际。	教学重点：人际交往的影响因素、人际交往的策略的应用 教学难点：人际交往的理论和策略的应用	熟练掌握：人际交往策略的应用 掌握：人际交往的心理规律 了解：人际交往的影响因素	2
第五章大学生压力管理与心理健康	教学重点：把握压力的影响因素、压	熟练掌握：压力的自我调节策略	2

1.压力的内涵; 2.压力形成的过程及影响因素; 3.压力的自我调节策略。	力的自我调节策略。 教学难点: 掌握压力的自我调节策略	掌握: 压力的内涵及其形成过程 了解: 压力的影响因素	
第六章心理体验及实践 每个工作坊从 1-4 中选择一种实践形式完成。 1.读经典, 录音频(《心理书籍阅读》); 2.编剧本, 拍视频(《心理微电影》); 3.写剧本, 录音(视)频(《校园心理故事》); 4.读与写, 制报纸(《心理微报纸》)。	教学重点: 自学能力、学以致用。 教学难点: 沟通与协作能力	熟练掌握: 学会合作 掌握: 学以致用 了解: 心理学的相关知识	8

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学有明确的具体的易于实现的教学目标, 有循序渐进的教学环节, 并且与教学目标紧密结合, 有学生积极参与分享体验并收获成长的过程。

2、课堂教学采用讲述、讨论、情景设置、工作坊、角色扮演等方法, 提高学生的积极性、参与性与体验性, 以此促进对有关知识信息的理解与运用。

3、鉴于大班条件学生人数过多难以实现学生的充分参与与体验, 本课程实施化整为零的组织策略, 将全班学生分成若干“工作坊”小组, 在课堂上集中而坐参与教学, 在课堂外以“工作坊”为单位完成实践活动。注重科学的评价, 注重明确、激励性评价, 注重激发学生兴趣, 培养习惯, 在课堂和课外评价时, 注重指导, 指导学生以情感带入的形式学习和体会知识。

4、通过本课程的教学, 学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上, 增强学生的心理健康的调适能力、提高心理健康水平和团队协作能力, 为培养科学的世界观、人生观、价值观奠定心理素质基础。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 绪论: 积极心理品质与心理健康	1	1
2. 第二章 大学生自我意识与心理健康	2	1
3. 第三章 大学生学习管理与心理健康	1	1

4. 第四章 大学生人际管理与心理健康	2	1
5. 第五章 大学生压力管理与心理健康	2	1
6. 第六章 心理体验及实践	8	1
合 计	16	

七、考核方式

本课程采用平时成绩、理论成绩和实践成绩等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能够分析研究、体验积极心理品质对个人的成长的作用，体验自我意识、人际关系、学习心理及压力缓解与心理健康的关系，增强心理健康自我调适能力，提高心理健康水平和团队协作能力，为培养科学的世界观、人生观、价值观奠定心理素质基础。通过课堂讲述、讨论、情景设置、工作坊、角色扮演等方法，提高学生的积极性、参与性与体验性，课程注重科学的评价，注重激发学习兴趣、培养习惯，指导学生以情感带入的形式学习和体会知识。通过课程的教学及学生的参与、体验与实践，使学生形成正确的自我认识 and 自我评价、学习建立良好的人际关系、激发学习动机、掌握时间管理的方法、学会调节压力和管理情绪，以增进学生的自我觉察，增强学生的心理健康的调适能力、提高心理健康水平和团队协作能力，为培养科学的世界观、人生观、价值观奠定心理素质基础。	理论考核、实践考核

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
理论考核	60%
实践考核	40%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤3次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

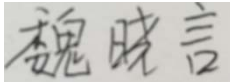
八、建议教材与教学参考书

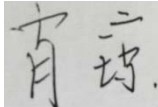
1. 建议教材

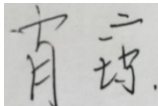
[1] 郑林科主编，大学心理学.陕西：陕西教育出版社，2015年.

2. 教学参考书

- [1] 王淑兰主编, 心理健康教育教程. 西安: 世界图书出版公司, 2008 年.
- [2] 崔丽娟主编, 心理学是什么. 北京: 北京大学出版社, 2015 年.
- [3] 丹尼斯·库恩主编, 心理学导论—思想与行为的认识之路 (第 13 版). 北京: 中国轻工业出版社, 2014 年.
- [4] 张德芬主编, 遇见未知的自己. 湖南文艺出版社, 2016 年.
- [5] 马丁·塞利格曼主编, 真实的幸福. 万卷出版社, 2010 年.
- [6] 理查德·怀斯曼主编, 正能量. 湖南文艺出版社, 2012 年.
- [7] 丹尼尔·戈尔曼, 情商. 中信出版社, 2016 年.
- [8] 凯利·麦格尼格尔, 自控力, 文化发展出版社, 2017 年.

制订: 

审定: 

批准: 

2017 年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

学生心理成长指导中心

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	心理健康教育	必修/选修	必修
	任课教师		学分	1
	开课单位	学生心理成长指 导中心	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

理 论 成 绩	优良		实 践 成 绩	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课程的教学及学生的参与、体验与实践，通过讲述、讨论、情景设置、工作坊、角色扮演等方法，促进学生对有关知识信息的理解与运用，激发学生的学习兴趣，增进学生的自我觉察，使其形成正确的自我认识和自我评价、学会建立良好的人际关系、掌握时间管理的方法、学会调节压力和管理情绪、提高心理健康水平，促进科学的世界观、人生观与价值观。	理论成绩、实践 成绩

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1	
环节	理论成绩	实践成绩
权重值	0.6	0.4
教学内容考核结果/标分值	/100	/100
课程目标达成情况		
课程目标达成度		

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
8-2 具有科学的世界观、人生观、价值观和爱国精神，理解中国可持续发展的科学发展道路以及个人的责任与义务。	1	0.3		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 8-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《大学体育》课程教学大纲

课程英文名称: College Physical Education

课程类别: 通识教育课程

课程性质: 必修课

学分: 4

开课院系: 体育系

课内理论学时: 0

适用专业: 全校各专业

授课语言: 中文

先修课程: 无

一、课程简介

《大学体育》课程是大学生以身体练习为主要手段,通过合理的体育教育和科学的体育锻炼过程,达到增强体质、增进健康和提高体育素养为主要目标的公共必修课程;是学校课程体系的重要组成部分;是高等学校体育工作的中心环节。《大学体育》课程是寓促进身心和谐发展、思想品德教育、文化科学教育、生活与体育技能教育于身体活动并有机结合的教育过程;是实施素质教育和培养全面发展的人才的重要途径。

二、课程目标

通过本课程的教学,达到如下目标:

目标 1、积极参与各种体育活动并基本形成自觉锻炼的习惯,基本形成终身体育锻炼的意识,能够编制可行的个人锻炼计划,具有一定的体育文化观赏能力。

目标 2、熟练掌握两项以上健身运动基本方法和技能,能科学地进行体育锻炼,提高自己的运动能力,掌握常见运动创伤的处置方法。

目标 3、能测试和评价体质健康状况,掌握有效提高身体素质、全面发展体能的知识与方法;能合理选择人体需要的健康营养食品;养成良好的行为习惯,形成健康的社会方式;具有健康的体魄。

目标 4、根据自己的能力设置体育学习目标;能自觉通过体育活动改善心理状态,克服心理障碍,养成积极乐观的生活态度;运用适宜的方法调节自己的情绪;在运动中体验运动的乐趣和成功的感觉。

目标 5、表现出良好的体育道德和合作精神,正确处理竞争与合作的关系。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
个人和团队	9-2 能够在团队中承担不同的角色和相应的职责，并具有良好大局观。	5

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握:
- 2.掌握:
- 3.了解:

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章篮球 基本内容和要求 1.篮球运动概述 2.篮球基本技术 3.篮球基本战术 4.篮球竞赛规则和裁判法	教学重点 1.传接球、投篮、运球 2.快攻与防守快攻 3.人盯人防守与进攻人盯人防守 4.区域联防与进攻区域联防 教学难点：技术动作的熟练性、准确性和各技术动作的衔接性及攻防配合。	熟练掌握：篮球基本技术。 掌握：篮球基本战术。 了解：篮球运动基本理论知识，竞赛规则及裁判法。	128
第二章排球 基本内容和要求 1.排球运动概述 2.排球基本技术 3.排球基本战术 4.排球竞赛规则及裁判法	教学重点： 1.阵容配备 2.进攻阵形 3.接发球及进攻 4.接扣球及进攻 教学难点：传球、扣球技术之间的串连，战术的变化、战术意识的培养、进攻与防守的平衡。	熟练掌握：排球基本技术。 掌握：排球基本战术。 了解：排球运动基本理论知识，竞赛规则及裁判法。	128
第三章足球 基本内容和要求： 1.足球运动概述 2.足球基本技术 3.足球基本战术 4.足球竞赛规则及裁判法	教学重点： 1.接球、运球过人、射门 2.个人战术、局部战术、整体战术 3.定位球战术 教学难点：各种脚法以及身体各部位的停接球技术，选位、盯人、抢截、整体进攻	熟练掌握：足球基本技术。 掌握：足球基本战术。 了解：足球运动基本理论知识，竞赛	128

	配合和整体防守配合的战术意识。	规则及裁判法。	
<p>第四章乒乓球</p> <p>基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.乒乓球运动概述 2.乒乓球基本技术 3.乒乓球基本战术 4.乒乓球竞赛规则及裁判法 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.基本步法、发球、接发球、搓球、正手攻球 2.发球抢攻、搓攻、推攻、拉攻 3.击球时间、击球部位、击球点 <p>教学难点: 正手攻球、发球、搓球、弧圈球、步伐移动等技术动作的熟练性、准确性。</p>	<p>熟练掌握: 乒乓球基本技术。</p> <p>掌握: 乒乓球基本战术。</p> <p>了解: 乒乓球运动基本理论知识, 竞赛规则及裁判法。</p>	128
<p>第五章羽毛球</p> <p>基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.羽毛球运动概述 2.羽毛球基本技术 3.羽毛球基本战术 4.羽毛球竞赛及裁判法 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.握拍、击球、步法 2.单打——发球抢攻战术、逼反手战术 3.双打——攻人战术、攻后场战术 <p>教学难点: 后场高远球、双打战术。在实战用高远球和放网前球结合以调动对方, 主动伺机扣杀。</p>	<p>熟练掌握: 羽毛球基本技术。</p> <p>掌握: 羽毛球基本战术。</p> <p>了解: 羽毛球运动基本理论知识, 竞赛规则及裁判法。</p>	128
<p>第六章网球</p> <p>基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.网球运动概述 2.网球基本技术 3.网球基本战术 4.网球规则及裁判法 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.正、反手击球 2.发球、接发球 3.单打战术、双打战术 <p>教学难点: 杀球技术, 击球的稳定性。</p>	<p>熟练掌握: 网球基本技术。</p> <p>掌握: 网球基本战术。</p> <p>了解: 网球运动基本理论知识, 竞赛规则及裁判法。</p>	128
<p>第七章武术散手</p> <p>基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.散手运动概述 2.散手基本技术 3.散手基本战术 4.散手竞赛规则简介 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.拳法、腿法、摔法、步法 2.直攻战术、强攻战术 3.佯攻战术、迂回战术、制长战术 4.制短战术、多点战术、重创战术 <p>教学难点: 摔法技术和实战中技术的运用。</p>	<p>熟练掌握: 武术散手基本技术。</p> <p>掌握: 武术散手基本战术。</p> <p>了解: 武术散手运动基本理论知识, 竞赛规则及裁判法。</p>	128

<p>第八章健美运动 基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.健美运动概述 2.健美训练基础知识 3.健美训练技术 4.健美竞赛规则简介 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.健美训练方法,器械的使用. 2.体会肌肉感觉,呼吸方法 3.比赛动作 <p>教学难点: 训练技术动作,自然站立和造型。</p>	<p>熟练掌握: 健身健美基本技术。 掌握: 健身健美竞赛规则,裁判法。 了解: 健身健美运动基本理论知识及训练计划的制定。</p>	128
<p>第九章健美操 基本内容和要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.健美操运动概述 2.健美操基本动作 3.最新《全国健美操大众锻炼标准》 4.健身健美操的编排及规则简介 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.健美操基本步伐、上肢动作、协调性及柔韧性的完美统一 2.健美操的编排与方法 3.健美操创编及音乐的选择 <p>教学难点: 步伐和上肢动作的规范性及协调配合,动作与音乐的配合及表现。</p>	<p>熟练掌握: 健美操基本技术。 掌握: 健美操竞赛规则,裁判法和竞赛组织编排。 了解: 健美操概况,发展趋势,基本技术的形成。</p>	128
<p>第十章体育舞蹈 基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.体育舞蹈概论及体育舞蹈欣赏 2.体育舞蹈基本技术 3.体育舞蹈竞赛规则与编排 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.身体形态的基本训练 2.舞蹈种类风格的掌握 3.同音乐协调一致的配合 <p>教学难点: 舞成向,舞成线,合对位舞姿及舞蹈种类风格的掌握。</p>	<p>熟练掌握: 体育舞蹈基本技术。 掌握: 体育舞蹈成套动作。 了解: 体育舞蹈的基本理论知识,竞赛组织与管理,规则及裁判法。</p>	128
<p>第十一章瑜伽 基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.瑜伽运动概述 2.瑜伽基本动作 3.瑜伽成套动作 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.瑜伽的呼吸方法 2.身瑜伽体姿态的掌握 3.瑜伽成套动作的连接与技巧 <p>教学难点: 瑜伽呼吸与动作的配合,动作与意念结合。</p>	<p>熟练掌握: 瑜伽基本技术。 掌握: 瑜伽组合体式及编排方法。 了解: 瑜伽的基本理论知识,呼吸法,冥想及体位</p>	128

		法;了解瑜伽的创编原则。	
第十二章理论知识 基本内容和要求: 体育的概念与功能 第一节体育的产生与发展 第二节体育的概念与功能 健康 第一节健康标准概述 第二节国家学生体质健康标准 体育锻炼 第一节体育锻炼原则 第二节体育锻炼价值 体育卫生与保健 第一节个人卫生与环境卫生 第二节运动损伤的预防与处置	教学重点: 体育的概念与功能, 国家学生体质健康标准, 体育锻炼价值, 体育卫生与保健。 教学难点: 体育锻炼原则的掌握, 运动创伤的现场急救措施。	熟练掌握: 体育锻炼的原则及方法。 掌握: 运动损伤的预防及处理。 了解: 体育的概念功能及价值。	8

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程教学包括理论课、实践课、国家体质健康标准和实践考试等教学环节。
2. 理论课使学生较系统地了解基本理论知识,竞赛规则和裁判法,锻炼学生的组织能力。
3. 实践课使学生掌握和运用基本技术、基本战术,发展学生的身体素质并要求学生加强课余时间的练习。
4. 教学方法以启发式、探索式和讨论式等开放性特点为主,由传统的“填鸭式”转向在教师指导和启发下获得知识,提倡进行讨论,以此启发学生自主学习、主动探索和主动实践。
5. 要采取“因材施教,精讲多练”的方法,根据不同对象采用不同方法。教学过程由“教与学”转向“教-学-用”上,注重培养学生的能力。
6. 教学手段的选择要突出个性、灵活多样、切合实际、广泛运用现代教育的新思维、新理论、新技术、新手段,创造生动活泼的教学气氛,调动学生学习的主动性和积极性。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
1. 理论知识、竞赛规则及裁判法	8	1,4,5
2. 基本技术、基本战术	72	1,2,3,4,5
3. 身体素质	8	2,3,4
4. 中长跑	8	2,3,4
5. 国家学生体质健康标准	16	2,3,4
6. 课外竞赛、课外辅导、大型运动会及越野赛	16	1,2,3,4,5

合 计	128	
-----	-----	--

七、考核方式

本课程采用实践考核，体质测试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	以启发式、探索式和讨论式等开放性特点为主，由传统的“填鸭式”转向在教师指导和启发下获得知识，提倡进行讨论，以此启发学生主动学习、主动探索和主动实践。	考核
2	要采取“因材施教,精讲多练”的方法，根据不同对象采用不同方法。教学过程由“教与学”转向“教-学-用”上,注重培养学生的能力。	考核
3	体质健康测试	测试成绩达到《国家学生体质健康标准》
4	通过体育游戏和体育竞赛	了解掌握体育游戏和部分体育竞赛项目的比赛方法及规则
5	通过比赛达到	考核

（二）成绩核算办法

考核内容	评分比例
考勤	30%
身体素质	30%
期末成绩	40%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1.教材：

[1] 张婧主编.大学体育理论与实践. 北京：人民体育出版社，2016 年 8 月

2.教学参考书：

[1] 王德炜主编. 大学体育--理论与技术教程. 西安：西安交通大学出版社，2008 年

[2] 杨国庆主编. 大学体育文化与运动教程. 北京：北京体育大学出版社，2009 年

[3] 程虎主编. 大学生体育与健康. 北京：北京邮电大学出版社，2010 年.

制订：

审定：

批准：

2017 年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	大学体育	必修/选修	必修
	任课教师		学分	4
	开课单位	体育系	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考核	优良	
	中等	
	及格	
	不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	要采取“因材施教，精讲多练”的方法，根据不同对象采用不同方法。教学过程由“教与学”转向“教-学-用”上，注重培养学生的能力。	考核

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1
环节	考试
权重值	
教学内容考核结果/标分值	

课程目标达成情况	
课程目标达成度	

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

学生对身体素质及专项技术的重视程度不够，快到考试时才突击练习，应增加平时课余时间练习时间。

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
9-2 能够在团队中承担不同的角色和相应的职责，并具有良好的大局观。	5	1		

结论：该课程按教学大纲要求完成了规定教学内容；教学过程中，学生上课出勤率高，上课时能积极练习。整体课程教学达成度良好。

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 9-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

《大学英语 I》课程教学大纲

英文名称: College English I

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班), 海洋油气工程

学时: 240 学分: 15

课程类别: 通识教育课程

课程性质: 必修课

一、课程的性质和目的

《大学英语 I》是除英语、艺术、音乐、体育专业外,理,工,文科类各专业的公共基础课。大学英语教学的目的是:培养学生的英语综合应用能力,特别是听说能力,使他们在今后的工作和社会交往中能用英语有效地进行口头和书面的信息交流,同时增强其自主学习能力,提高综合文化素养,适应我国社会发展和国际交流的需要。

二、课程目标

大学英语教学是以培养学生的英语综合应用能力为目标,这是我国高等学校非英语专业本科生经过大学阶段英语学习与实践应达到的标准,将使他们在毕业后的工作和社会交往中能用英语有效地进行口头和书面的信息交流,并增强其自主学习能力、提高综合文化素养,以适应我国社会发展和国际交流的需要。具体包括:听力理解能力、阅读理解能力、写作能力、翻译能力及口语表达能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
沟通:能够就石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-2, 至少掌握一门外语,了解石油与天然气工程及相关领域的国际基本状况,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	1

四、课程教学内容

Book I

Unit 1

Reading and Writing: Section A, B

A. Learning a Boring Language

B. Keys for Successful Online Learning

Listening and Speaking: Studying English: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 2

Reading and Writing: Section A, B

A. Deep Concern

B. Is There a Generation Gap?

Listening and Speaking: Fun With Language: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 3

Reading and Writing: Section A, B

A. A Good Heart to Lean on

B. The Right Son at the Right Time

Listening and Speaking: School Life: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 4

Reading and Writing: Section A, B

A. How to Make a Good Impression

B. Body Language

Listening and Speaking: Going to a Party: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 5

Reading and Writing: Section A, B

A. The Battle Against AIDS

B. The Last Dive at the Olympics

Listening and Speaking: Telephoning: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 6

Reading and Writing: Section A, B

- A. The Trashman
- B. The Company Man

Listening and Speaking: Shopping: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 7

Reading and Writing: Section A, B

- A. Face to Face with Guns
- B. Should I Have a Gun?

Listening and Speaking: A Job Interview: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Book II

Unit 1

Reading and Writing: Section A, B

- A. Time-Conscious Americans
- B. Culture Shock

Listening and Speaking: Sports: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 2

Reading and Writing: Section A, B

- A. Learning the Olympic Standard for Love
- B. The Standard for Olympic Excellence

Listening and Speaking: Food and Drinks: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 3

Reading and Writing: Section A, B

- A. Marriage Across Nations
- B. Rich Meeting His Future Mother-in-law

Listening and Speaking: Weather: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 4

Reading and Writing: Section A, B

- A. A Test of True Love
- B. Love Under the Nazis

Listening and Speaking: Music: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 5

Reading and Writing: Section A, B

A. Weeping for My Smoking Daughter

B. Stop Spoiling Your Children

Listening and Speaking: Health: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 6

Reading and Writing: Section A, B

A. As His Name Is, So Is He

B. Judge by Appearances

Listening and Speaking: Business: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 7

Reading and Writing: Section A, B

A. Lighten Your Load and Save Your life

B. Are You a Workaholic?

Listening and Speaking: Fashion: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Book III

Unit 1

Reading and Writing: Section A, B

A. Love Without Limitation

B. The Framework for Love

Listening and Speaking: Parents: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 2

Reading and Writing: Section A, B

A. Iron and the Effects of Exercise

B. Does Exercise Have Unexpected Benefits?

Listening and Speaking: Coincidence: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 3

Reading and Writing: Section A, B

- A. Where Principles Come First
- B. Cultural Differences in Western and Japanese Decision-Making

Listening and Speaking: Courage: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 4

Reading and Writing: Section A, B

- A. Five Famous Symbols of American Culture
- B. Engelbreit's the Name, Cute Is My Game

Listening and Speaking: Marriage: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 5

Reading and Writing: Section A, B

- A. Graceful Hands
- B. Decisions of the Heart

Listening and Speaking: Youth: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 6

Reading and Writing: Section A, B

- A. How to Prepare for Earthquakes
- B. Change in the Balance of Nature

Listening and Speaking: Stress: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 7

Reading and Writing: Section A, B

- A. Bill Gates
- B. Martin Luther King

Listening and Speaking: The Business World: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Book IV

Unit 1

Reading and Writing: Section A, B

- A. Love and Logic: The Story of a Fallacy
- B. Why Do Smart People Do Dumb Things?

Listening and Speaking: Parents: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 2

Reading and Writing: Section A, B

A. The Confusing Pursuit of Beauty

B. Making the Choice to Be Truly Beautiful

Listening and Speaking: Coincidence: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 3

Reading and Writing: Section A, B

A. A Fred Smith and Fedex: The Vision That Changed the World

B. Building the Dream of Starbucks

Listening and Speaking: Courage: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 4

Reading and Writing: Section A, B

A. Achieving Sustainable Environmentalism

B. What Nature Is Telling You

Listening and Speaking: Marriage: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 5

Reading and Writing: Section A, B

A. Speaking Chinese in America

B. Culture Makes the Business World Go Round

Listening and Speaking: Youth: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

Unit 6

Reading and Writing: Section A, B

A. The Weight Men Carry

B. What Does Feminism Really Mean?

Listening and Speaking: Stress: Part A, B, C

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2

五、课程教学的基本要求

《大学英语 I》是非英语专业一、二年级必修的基础课程。大学英语以英语语言知识与听、说、读、写、译等应用技能，学习策略和跨文化交际能力为主要内容，其目标是培养学

生的英语综合应用能力，特别是听说能力，使他们在今后的工作和社会交往中能用英语有效地进行口头和书面的信息交流，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国社会发展和国际交流的需要。

六、教学内容、课程学时分配和支撑课程目标

第一学期：

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
Unit 1 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 2 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 3 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 4 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 5 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 6 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 7 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C	8	1

Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2		
Oral test & Revision	8	1
合计	64	

第二学期:

讲 课 内 容	学 时	支撑课程 目标
Unit 1 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 2 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 3 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 4 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 5 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 6 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 7 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1

Oral test & Revision	8	1
合计	64	

第三学期:

讲 课 内 容	学 时	支撑课程 目标
Unit 1 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 2 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 3 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 4 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 5 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 6 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 7 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Oral test & Revision	8	1
合计	64	

第四学期:

讲 课 内 容	学 时	支撑课程 目标
Unit 1 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 2 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 3 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 4 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 5 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
Unit 6 Reading and Writing: Section A, B Listening and Speaking: Part A, B, C Fast Reading: Text A-1, Text A-2, Text B-1, Text B-2	8	1
合计	48	

七、考核方式

本课程采用平时作业、口语考试和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授各单元 Text A, 使学生掌握文章的语言难点与重点、写作策略, 提高写作、翻译能力; 引导学生阅读学习 Text B, 使学生掌握阅读技巧、提升阅读能力; 通过课上开展听说训练, 培养学生听说能力。同时, 利用课外听力、快速阅读、平时作业及口语考核, 使学生具备大学英语 I (3) 课程目标所要求的听、说、读、写、译的能力。	平时作业、口语考试、期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	30%
口语考试	10%
期末考试	60%
总评	100%

说明: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。总评成绩<60分者, 本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材:

- [1] 郑树棠,《新视野大学英语读写教程》一、二、三、四册, 外语教学与研究出版社, 2011年3月.
- [2] 李荫华等,《全新版大学英语听说教程》一、二、三册, 上海外语教育出版社, 2013年3月.
- [3] 郭杰克等,《全新版大学英语快速阅读》一、二、三、四册, 上海外语教育出版社, 2011年3月.

教学参考书:

- [1]郑树棠,《新视野大学英语读写教程》一、二、三、四册教师用书, 外语教学与研究出版社, 2011年3月.
- [2] 李荫华等,《全新版大学英语听说教程》一、二、三册教师用书, 上海外语教育出版社, 2013年3月.
- [3] 与教学内容相关的专业参考书和词典.

制订(签字): 审定(签章): 批准(签章):

日期：年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	大学英语 I	必修/选修	必修
	任课教师		学分	4
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		平 时 作 业	优良		口 语 考 试	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授各单元 Text A，使学生掌握文章的语言难点与重点、写作策略，提高写作、翻译能力；引导学生阅读学习 Text B，使学生掌握阅读技巧、提升阅读能力；通过课上开展听说训练，培养学生听说能力。同时，利用课外听力、快速阅读、平时作业及口语考核，使学生具备大学英语 I（3）课程目标所要求的听、说、读、写、译的能力。	平时作业、口语考试、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		
环节	平时作业	口语考试	期末考试
权重值	0.3	0.1	0.6
教学内容考核结果/标分值			
课程目标达成情况			
课程目标达成度			

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标对应的考试题为听力，阅读，词汇，完型填空选择题，作文写作。

5. 课程目标达成问题分析及改进措施

存在的问题及今后努力的方向：

（1）对于作业仍以课后作业为主，形势过于单一，对于学生能力培养还有所欠缺，今后应进一步综合主流英文应用场景布置一线时事，科技，人文，经济类英文读写作业，进一步提高学生综合英语能力。

（2）课堂讨论问题没有给学生提前布置，主要围绕课堂内容，学生基本能够按照课本进行回答，今后提前部署，进一步提升其分析解决问题的能力。

（3）听力课受课时限制，主要以听力材料为主，复杂、实景类听力水平仍有待进一步提高。

（4）学生初步掌握了日常口语应用，但是对于复杂环境、深度口语表达的掌握还不够娴熟，今后加强口语引导，特别是学术类口语应用，有利于提高学生在高要求口语环境中实践及应试口语的能力。

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
10-2, 至少掌握一门外语, 了解石油与天然气工程及相关领域的国际基本状况, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	1	1		

结论：该课程按照毕业要求达成了课程目标，整体完成度略高于课程目标要求，完成了规定教学内容。但仍有改进空间，例如学生词汇量，阅读能力仍然有待提高，是今后教学工作的重点开展方向。今后的教学工作将在现有基础上逐步推进，更上一层楼。

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 10-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《创业精神与实践》课程教学大纲

课程英文名称: Entrepreneurial spirit and Practice

课程类别: 通识教育课程

课程性质: 选修课

学分: 2

开课院系: 网络课程

课内理论学时: 32 课内实验学时: 0 课内上机学时: 0 课内实践学时: 0

课外学时: 0

适用专业: 全校各专业

授课语言: 中文

先修课程: 无

一、课程简介

本课程是一门通识教育选修课程,通过邀请诸多成功创业者分享创业之路,让学生了解创业的基础知识以及创业的要求和应具备的能力。社会学家认为创业是寻求一份自由,管理学家认为创业是肩负更多的责任,通过与学生共同探讨创业经验,探讨创业究竟是什么?创业是一种怎样的体验?创业人生有何不同?打工族和创业者的区别何在?创业者是兴趣导向还是现实所迫?大学生如何创业?等一系列问题,引导学生对创业有正确的认识和理性的选择。

二、课程目标

通过本课程的学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 了解创业的概念和特征以及创业的意义和要求,认识和分析创业者、创业机会、创业资源、创业计划和项目等。
2. 了解创业者需具备的创业品质。掌握创业资源整合与创业计划撰写方法,熟悉新企业的开办流程与管理,提高创办和管理企业的综合素质和能力。
3. 掌握科学的创业观,理性看待创业、选择创业。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
12.终身学习	12-1 具有自觉持续学习的意识,提升自我学习和知识更新的能力。	1,2,3

四、课程教学要求的层次

1.掌握：要求学生能够全面深入理解和掌握创业的三要素、类型和规划，创业机会的定义、类型和影响因素，创业资源的内涵，行业模式三要素，企业组织形式与创业选择，典型创业与非典型创业的概念和区别，公益的概念，公益与创业的关系。

2.了解：创业环境与风险的识别、创业机会的评价标准、商业模式评估。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章 创业与人生 1.1 创业的定义和功能 创业的定义，创业的作用和价值； 1.2 创业者与创业选择 创业者的基本条件，创业者精神，创业生涯选择与规划； 1.3 创业的要素、类型与规划 创业的三要素，创业失败的主要原因，创业的类型，创业过程与阶段划分； 1.4 认识创业环境与风险 创业环境的分类，创业环境的分析方法，创业转型与创业热潮；创业风险的分类，创业风险的预防与应对。	重点：创业者精神、创业三要素 难点：创业风险的识别与应对。	掌握：创业的定义、创业三要素、创业的类型，创业过程与阶段划分。 了解：创业环境与风险的识别。	5
第二章 创业的机会识别与评价 2.1 创业机会 创业机会的定义、类型； 2.2 寻找创业机会 寻找创业机会的影响因素； 2.3 评估创业机会 创业的评价标准和方法。	重点：创业机会的定义、类型和来源。 难点：创业机会的评价标准。	掌握：创业机会的定义、创业机会的影响因素。 了解：创业的评价标准和方法。	5
第三章 创业的资源整合 3.1 认识创业资源 创业资源的内涵与种类，创业资源中资金、技术与人才的作用。 3.2 创业资源管理	重点：创业资源的内涵。 难点：创业资源利用模型。	掌握：创业资源的内涵。 了解：创业资源开发的推进方法。	2

创业资源整合，创业资源利用模型， 创业资源开发的推进方法。			
第四章 商业模式开发 4.1 商业模式认知 商业模式定义，商业模式的三要素， 常见的商业模式。 4.2 商业模式设计 商业模式组成的九大模块，商业模式 画布设计。 4.3 商业模式评估 成功商业模式的特征，商业模式价值 评估标准。	重点：商业模 式三要素。 难点：商业模 式设计。	掌握：商业模式定义，商业模 式的三要；商业模式的设计。 了解：商业模式的评估标准。	4
第五章 新企业开办与计划制定 5.1 新企业开办 企业组织形式选择，相关法律法规， 新办企业的必要准备。 5.2 商业计划书制定 商业计划书构成和要点，创业计划书 的撰写。	重点：企业组 织形式与创 业选择。难 点：制定商业 计划书。	掌握：企业组织形式选择，相 关法律法规，新办企业的必要 准备，商业计划书的撰写。	5
第六章 典型创业与非典型创业 6.1 基本概念 典型创业与非典型创业的概念和区 别。 6.2 案例分析 非典型创业的案例分析。	重点：典型创 业与非典型 创业的概念 和区别。难 点：非典型的 创业。	掌握：典型创业与非典型创业 的概念和区别。	4
第七章 公益与创业 7.1 公益与创业 公益的概念，公益与创业的关系。 7.2 项目案例 公益项目案例分析。	重点：公益的 概念。 难点：公益和 创业的区别 与关系。	掌握：公益的概念，公益与创 业的关系。	4
第八章 课程总结 8.1 创业的精神； 8.2 创业的收获。			3

六、支撑课程目标

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
第一章创业与人生	5	1
第二章创业的机会识别与评价	5	1
第三章创业的资源整合	2	2
第四章商业模式开发	4	2
第五章新企业开办与计划制定	5	2
第六章典型创业与非典型创业	4	2
第七章公益与创业	4	3
第八章课程总结	3	2、3
	32	

七、考核方式

课程结束后根据表 1 要求制定难度、形式相当的期末考试试题 A、B 两份，再根据教学环节中中学生实际表现分值，分别计算课程目标达成度和毕业要求达成度。

考核内容	评分比例
作业	20%
观看视频	30%
期末考试	50%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

七、教材与参考资料

1. 《大学生创业实践》，丁继安等主编，浙江大学出版社，2011.05；
2. 《创业有方法》，梁芷媚著，中国经济出版社，2013.01；
3. 《创业学》，丁栋虹著，复旦大学出版社，2014.03；
4. 《大学生自我设计与创业》（第三版），刘道玉，武汉大学出版社，2008.04。

制订：

审定：

批准：

日期：

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程 基本信息	课程名称	创业精神与实践	必修/选修	选修
	任课教师	网络授课	学分	2.0
	开课单位	教务处	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

作 业	优良		观 看 视 频	优良		期 末 考 试	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3		
	作业	观看视频	考试	作业	观看视频	考试	作业	观看视频	考试
权重值	0.2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2	0.3	0.5
教学内容考核结果/标 分值									
课程目标达成情况									
课程目标达成度									

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的是作业和实践成绩，课程目标 2 对应的是作业和期末考试成绩。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

考查的情况与存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
8-1 能遵守职业规范标准,理解职业规范原则,解释职业规范行为,具有负责的行为规范意识和社会责任感,懂法守法。	1	0.5		
	2	0.45		
	3	0.05		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 8-3：0.84

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《石油工业概论》课程教学大纲

英文名称: Introduction to Petroleum Industry

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班)

学时: 32 学分: 2

课程类别: 专业基础课程

课程性质: 通识课

一、课程的性质和目的

《石油工业概论》课程是石油工程专业的一门专业基础课程。课程内容主要涉及了石油地质、石油勘探、钻井、开发与开采、油气集输与储运和石油炼制与化工等学科专业领域。学生通过本课程涉及的石油工业中最基本的概念和基本原理及过程的学习,学生能对石油工业中主要的工程复杂问题及其关联性,复杂问题的解决问题方法、思路及配套的工艺技术、复杂工程问题的解决与技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的关系等有一个基本认识 and 了解;同时通过石油工业发展历程、石油安全、环境及能源发展趋势的学习,使学生能够对石油工业的发展未来及对环境、经济和社会的影响有一个初步的认识和思考;并且通过这门课程的学习,能够从整体上对石油工业产业链的结构及石油工程专业在石油工业产业链中所起的作用及其重要性建立基本的概念,为后续课程的学习和学生基本工程素质的培养奠定基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

- 1.能够建立石油地质、勘探、钻井、开采和开发、储运和炼化中的最基本的概念,了解石油工业产业链主要环节(勘探、钻井、开采和开发、储运和炼化)解决复杂问题所涉及的基本工艺过程、配套技术。
- 2.能够初步理解和认识到在解决石油工业产业链主要环节(勘探、钻井、开采和开发、储运和炼化)的复杂问题时需要考虑到技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的必要性和重要性。
- 3.了解石油开采环境保护、石油安全和能源社会可持续发展等方面基本方针政策和法律、法规,能够认识和思考石油和天然气的开发和利用对人类生存环境可能带来的问题和影响。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程与社会	6-1, 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时, 能够合理应用与石油工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	1, 2
环境和可持续发展	7-1, 了解与石油与天然气工程及相关领域相关的行业环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规。	3

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握: 油气勘探、油气成藏、油气钻采、油气集输、石油炼制等环节所涉及的基本概念。
2. 掌握: 油气勘探、油气成藏、油气钻采、油气集输、石油炼制等环节的工艺流程及主要设备, 以及相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。
3. 了解: 油气勘探、油气成藏、油气钻采、油气集输、石油炼制等环节先进的工艺技术。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章 绪论 1.石油及石油工业基本概念; 2.石油和天然气的基本物理化学性质; 3.石油的用途及石油工业地位; 4.石油工业的发展历程; 5.石油安全、环境及能源未来发展趋势。	教学重点: 石油和天然气基本概念及基本性质, 石油开采和利用产生的环境问题及相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的重要性 教学难点: 石油、石油工业相关概念建立	熟练掌握: 石油的基本概念 掌握: 石油的基本性质 了解: 石油工业发展历程及能源发展未来趋势; 技术标准、知识产权、产业政策和法律法规对石油开采和利用的重要性。	4
第二章 石油地质 1.基本地质学概念 2.油气的生成 3.油气藏的形成 4.油气藏类型	教学重点: 油气的生成、油气藏的形成 教学难点: 油气运移和油气藏形成条件相关概念和过程的理解。	熟练掌握: 油气藏形成涉及的基本概念; 掌握: 油气藏形成的条件; 了解: 油气运移的过程及油气藏类型。	6
第三章 石油勘探	教学重点: 人工地	熟练掌握: 人工地震、	4

<p>1.石油勘探的目的和基本程序;</p> <p>2.石油勘探技术(地质方法、地球物理方法(人工地震、重磁电)、化学勘探)。</p> <p>3.石油勘探与社会和自然环境的关系</p>	<p>震勘探、录井、地球物理测井方法基本概念及基本工艺过程和方法;石油勘探与环境、相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的关系</p> <p>教学难点:对人工地震方法原理和地球物理测井方法用途的解释</p>	<p>地球物理测井中的基本概念;</p> <p>掌握:人工地震和地球物理测井的基本工艺过程;人工地震和地球物理测井对环境的影响及相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的要求在地震勘探和地球物理测井中的必要性和重要性;</p> <p>了解:重力、磁力、电法、化学、放射性、遥感技术勘探等方法。</p>	
<p>第四章 钻井与完井</p> <p>1.钻井的主要方法介绍;</p> <p>2.钻井工程基本概念和工艺过程;</p> <p>3.固井和完井工程基本概念和工艺过程;</p> <p>4.特殊钻井技术;</p> <p>5.钻井活动与社会和自然环境的关系。</p>	<p>教学重点:旋转钻井工艺涉及的基本概念和工艺过程;</p> <p>钻井作业与环境、相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的关系</p> <p>教学难点:钻井、固井、完井工艺过程相关概念的解释和分析</p>	<p>熟练掌握:钻井工艺涉及的最基本概念。</p> <p>掌握:用旋转钻井方法钻好一口井的工艺过程;钻井过程对环境的影响及相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规要求在钻井实施过程中的必要性和重要性。</p> <p>了解:特殊钻井技术。</p>	4
<p>第五章 油气田开发与开采</p> <p>1.储层物理性质及基本概念;</p> <p>2.油田开发程序及相关概念;</p> <p>3.合理设计和制定油气田开发方案涉及的基本概念及工艺过程;</p> <p>4.油田注水开发基本概念及涉及的基本过程;</p> <p>5.采油方法及井下作业涉及基本概念和基本过程;</p> <p>6.气田开发与开采涉及的基本概念和基本过程;</p> <p>7.油气开采活动与社会和自然环</p>	<p>教学重点:储层物性、油气藏工程、采油气工程涉及基本概念和基本工艺;油气开采与环境、相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的关系。</p> <p>教学难点:对油气田开发过程和采油气工程技术涉及的</p>	<p>熟练掌握:储层物性、油藏工程、采油工程涉及的基本概念。</p> <p>掌握:油气田开发方案主要作用和涉及的基本概念;主要的采油气方法和基本的增产措施;油气开采过程对环境的影响及相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规要求在油气开采实施过程中的必要性</p>	6

境的关系。	各种工艺原理和过程相关概念的解释和分析	和重要性。 了解：注水开发、气田开发特点、井下作业相关内容及海洋油气开采方法。	
第六章 油气集输与储运系统 1.油气集输系统基本概念和工艺过程； 2.长距离输油管道基本概念和工艺过程； 3.天然气集输与外运基本概念和工艺过程； 4.油气储存系统； 5.油气集输和储运与社会和自然环境的关系。	教学重点：油气集输系统和天然气集输系统涉及的基本概念、基本工艺过程；油气集输与储运系统与环境、相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的关系 教学难点：对油气集输系统涉及的各种工艺原理和过程涉及概念的解释和分析	熟练掌握：油气集输和储运系统涉及的基本概念； 掌握：油气集输与储运系统基本工艺过程、油气集输与储运对环境的影响及相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规要求在油气集输和储运过程中的必要性和重要性。 了解：气田集输和长距离集输工艺过程及油气储存方法、城市天然气配送工艺过程。	4
第七章 石油炼制与石油化工 1.石油炼制； 2.燃料油品； 3.石油化工及主要产品； 4.天然气化工及主要产品； 5.石油炼制与石油化工与社会和自然环境的关系。	教学重点：石油炼制的一次加工和二次加工基本概念和工艺过程；石油炼制工艺及石油产品的性质对环境的影响及与相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的关系 教学难点：对一次加工和二次加工工艺过程概念的解释和分析	熟练掌握：石油炼制过程中涉及的基本概念。 掌握：一次加工和二次加工基本工艺过程，石油炼制和石油化工对环境的影响及相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规要求在石油炼制过程中的必要性和重要性。 了解：主要燃料油品的性质；石油化工产品及天然气化工。	2
实践教学 1.通过沙盘展示油气地面工程的主要内容，涉及的主要工艺流程	教学重点：通过沙盘、实物及实物模型，展示地面集输	熟练掌握：基本油气集输流程和有杆抽油泵结构；	2

和设备； 2. 钻井和开发开采等环节的主要设备及工艺流程展示： (1)实物：钻机及钻具、抽油机、井口装置、油管、修井机、加热炉、分离器、往复泵、离心泵等； (2)模型：井口设备、钻井井型和相关设备、海上钻井平台、采油设备及结构； 3.通过模型展示：石油炼制基本流程和主要设备。	流程和主要设备、井口设备及主要钻采设备 教学难点：对沙盘展示的地面集输工艺流程及对环境影响的解释、抽油机泵部分结构的解释	掌握：能够认知不同的采油井的采油方法及钻井井型。 了解：各种与钻井、采油相关的设备的结构及原理；各种油气集输主要设备的结构原理、石油炼制主要设备、钻井平台等。	
--	---	--	--

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、观看教学录像片、实践课教学、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，密切结合学生已有知识基础和认知水平，引导学生对所学内容有较深入了解，对石油工业各主要环节的复杂问题和基本解决方法有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、培养学生通过网络、论坛和图书馆查找文献完成作业，加深对所学内容的理解和掌握的能力；教师课前应对上节课内容进行简短回顾，为本节课内容做好铺垫，课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题，巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

4、实践教学注重联系课本知识，注重工艺流程和关键设备的介绍和主要作用的解释。注重介绍工程解决问题的思路、方法和步骤，让学生充分理解书本所学基本概念和工艺过程，注重培养学生解决实际工程问题的思维方式和能力。

5、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。除使学生能够理解和掌握课程大纲所要求的知识外，尤其需要强调学生所学专业在石油工业开发中的应用、地位和联系，为以后从事石油行业工作提供帮助和指导。

七、考核方式

本课程采用课堂作业、平时作业、实践课作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
--------	---------	------

1	<p>1.本课程教学目标环节包括多媒体课堂教学、实物展示、观看教学录像片、实践课教学、网络自学、作业和辅导答疑等。</p> <p>2.课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合学生已有知识基础及相关生产实践实例和科研成果，引导、启发、加深学生对所学知识的理解和掌握，培养和提高学生学习本课程的兴趣和积极性；教师课前应对上节课内容进行简短回顾，为本节课内容做好铺垫，课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题，巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。</p> <p>3.实践教学需要注重课本知识与实物及实物模型的联系，注重介绍工程解决问题的思路、方法和关键装备的结构介绍，要与石油工业产业链为顺序基础进行教学，让学生充分理解工程问题和科学问题的差异，培养学生的工程意识和解决工程复杂问题的思维方式。</p>	<p>1.平时作业</p> <p>2.课堂作业</p> <p>3.实践课作业</p> <p>4.期末考试</p>
2	<p>本课程教学目标环节除了采用上述教学措施以外，更应注重培养学生通过网络和图书馆查找文献完成作业和加深所学内容的理解和掌握；所学相关课程的意义和重要性及未来对就业的影响提供帮助。</p>	<p>1.平时作业</p> <p>2.课堂讨论</p> <p>3.期末考试</p>
3	<p>本课程教学目标环节除了采用课程目标 1、2 的教学方法外更应该注重案例的分析和讲解，加深学生印象。</p>	<p>1.平时作业</p> <p>2.课堂作业</p> <p>3.实践课作业</p> <p>4.期末考试</p>

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂作业	10%
平时作业	20%
实践课	10%
期末考试	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1.教材

[1]任晓娟、徐波主编. 石油工业概论（第二版）. 中国石化出版社，2012年.

2.教学参考书

- [1]李德生，罗群著．石油——人类文明社会的血液．清华大学出版社，2002年．
- [2]田在艺，薛超编著．流体宝藏——石油和天然气．石油工业出版社，2002年．
- [3]中华人民共和国国务院．国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）．
- [4]加藤尚武（日）．资源危机——留给我们的时间不多了．石油工业出版社，2010年．
- [5]王才良著．石油工业140年．石油工业出版社，2005年．
- [6]查道炯著．中国石油安全的国际政治经济学分析．当代世界出版社，2005年．
- [7]贾文瑞，徐青，王燕灵，等著．21世纪中国能源、环境与石油工业发展．石油工业出版社，2003年．
- [8]河北省石油学会科普委员会编．石油的找、采、用．石油工业出版社，1995年．
- [9]王毓俊执笔，中国石油和石化工程研究会编．勘探．中国石化出版社，2000年．
- [10]陈宝万执笔，中国石油和石化工程研究会编．钻井和完井．中国石化出版社，2000年．
- [11]董恩环执笔，中国石油和石化工程研究会编．开采．中国石化出版社，2000年．
- [12]宫敬执笔，中国石油和石化工程研究会编．油气集输与储运系统．中国石化出版社，2000年．
- [13]李维英执笔，中国石油和石化工程研究会编．石油炼制—燃料油品．中国石化出版社，2000年．
- [14]蔡燕杰，许静华，魏世平，等编．石油勘探开发基础知识．中国石化出版社，1999年．
- [15]罗平亚，杜志敏编．油气田开发工程．中国石化出版社，2003年．

制订（签字）：

审定（签章）：

批准（签章）：

日期：年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	石油工业概论	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		平 时 作 业	优良		课 堂 作 业	优良		实 践 课	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	本课程教学目标环节包括多媒体课堂教学、实物展示、观看教学录像片、实践课教学、网络自学、作业和辅导答疑等。通过实践教学加深书本课堂知识的理解掌握。	1.平时作业；2.课堂作业； 3.实践课作业； 4.期末考试
2	本课程教学目标环节除了采用上述教学措施以外，更应注重培养学生通过网络和图书馆查找文献完成作业和加深所学内容的理解和掌握；	1.平时作业；2.课堂讨论；3.期末考试
3	本课程教学目标环节除了采用课程目标 1、2 的教学方法外更应该注重案例的分析和讲解，加深学生印象。	1.平时作业；2.课堂作业；3.实践课作业；4.期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1				2				3		
环节	平时作业	课堂作业	期末考试	实践课	平时作业	课堂作业	期末考试	实践课	平时作业	课堂作业	期末考试
权重值	0.20	0.1	0.6	0.1	0.2	0.1	0.6	0.1	0.30	0.1	0.6
教学内容考核结果/标分值	/40	/40	/50	/80	/40	/40	/30	/20	/20	/20	/20
课程目标达成情况											
课程目标达成度											

注：(1) 教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；(2)课程目标 1 对应的考试题为，课程目标 2 对应的考试题为，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
6-1, 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时, 能够合理应用与石油工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	1	0.5		
	2	0.3		
7-1, 了解与石油与天然气工程及相关领域相关的行业环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规。	2	0.2		

结论:

该课程对毕业要求的支撑情况:

指标 6-1:

指标 7-1:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

《高等数学 I》课程教学大纲

课程英文名称: Advanced Mathematics I

课程类别: 自然科学基础课

课程性质: 必修课

学分: 11

开课院系: 理学院

课内理论学时: 176 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 初等数学

一、课程简介

《高等数学 I》是理工科(非数学)本科专业学生必修的一门重要基础理论课,通过本课程的学习,要使学生获得:1. 函数与极限;2. 一元函数微积分学;3. 微分方程;4. 向量代数与空间解析几何;5. 多元函数微积分学;6. 无穷级数等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能,为学习后继课程和进一步获取数学知识奠定必要的数学基础。同时,要通过各个教学环节逐步培养学生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和自学能力,特别要注意培养学生综合运用所学知识去分析和解决问题的能力。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 理解微积分、向量代数与空间解析几何、微分方程和无穷级数相关的基本概念,具备基本的计算能力。
2. 能够实现知识的综合应用,能运用相关知识去分析和解决相关工程问题。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-1 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学知识、建模及求解方法。	1,2

四、课程教学要求的层次

- 1.理解:能够深入理解、实际运用所学内容和方法,能够用其分析并解决实际问题。
- 2.掌握:能够掌握相关的数学理论,包括其数学表示及计算方法。
- 3.了解:能够了解该数学理论或方法的实际应用范围。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
<p>第一部分函数、极限与连续</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 函数的概念, 函数的特性, 初等函数的定义; 2. 极限的概念, 极限的性质, 极限的计算方法; 3. 极限存在准则, 两个重要极限; 4. 无穷小、无穷大定义, 无穷小的比较; 5. 函数连续的定义与运算, 间断点的定义与分类; 6. 闭区间上连续函数的性质。 	<p>教学重点: 极限概念, 极限存在准则, 极限的计算方法, 无穷小量的阶, 函数的连续性, 函数间断点的类型, 闭区间上连续函数的性质。</p> <p>教学难点: 分段函数的复合, 极限的概念, 函数连续性的概念。</p>	<p>理解: 函数概念和特性, 函数的运算, 函数关系的建立, 极限的性质, 极限存在准则, 无穷小量的阶, 连续的概念。</p> <p>掌握: 基本初等函数的性质及其图形, 极限的四则运算法则, 等价无穷小, 间断点的类型。</p> <p>了解: 间断点的概念, 初等函数的连续性, 闭区间上连续函数的性质。</p>	18
<p>第二部分一元函数微分学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 导数和微分的概念, 连续、可导、可微的关系; 2. 导数和微分的计算方法; 3. 相关变化率; 4. 中值定理; 5. 洛必达法则; 6. 泰勒公式; 7. 函数单调性、凹凸性定义及判断; 8. 极值、最值定义及判断方法; 9. 函数图形的描绘; 10. 弧微分和曲率的定义及计算; 11. 方程求近似解。 	<p>教学重点: 导数的概念及其几何意义, 高阶导数的定义与计算, 复合函数的求导方法, 隐函数的求导方法, 参数方程所确定函数的求导方法, 微分的概念及其几何意义, 中值定理, 洛必达法则, 函数的单调性、凹凸性与导数的关系, 函数极值与最值, 函数图形的描绘, 弧微分与曲率。</p> <p>教学难点: 导数的概念及其几何意义, 抽象复合函数的导数, 微分的概</p>	<p>理解: 导数、微分的概念, 导数的几何、物理意义, 连续、可导、可微的关系, 中值定理, 泰勒公式, 极值的概念, 单调性、凹凸性的判断。</p> <p>掌握: 基本初等函数的导数公式, 导数的四则运算法则, 复合函数求导法则, 初等函数、隐函数的导数的计算方法, 洛必达法则, 极值、最值判断方法, 函数图形的描绘。</p> <p>了解: 高阶导数概念, 微分的四则运算, 微分的形式不变性, 极值、最值概念, 弧微分、曲率定义及计算, 方程求近似解。</p>	28

	念及其几何意义，中值定理，洛必达法则，泰勒公式。		
<p>第三部分一元函数积分学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原函数、不定积分概念与性质； 2. 不定积分基本公式； 3. 不定积分的换元法和分部积分法； 4. 有理函数的不定积分； 5. 定积分的定义及性质； 6. 积分上限的函数及其导数； 7. 微积分基本公式； 8. 定积分的换元法和分部积分法； 9. 反常积分的概念与计算； 10. 定积分的微元法； 11. 定积分在几何、物理上的应用。 	<p>教学重点：原函数、不定积分的概念和性质，不定积分的计算，定积分的概念和性质，积分上限的函数及其导数，微积分基本公式，定积分的计算，反常积分的概念与计算，定积分在几何和物理中的应用。</p> <p>教学难点：不定积分的计算，积分上限的函数及其导数，定积分的计算，反常积分的概念及其计算，截面面积为已知函数的物体的体积。</p>	<p>理解：定积分的概念与性质，积分上限函数及其求导方法，定积分的微元法，定积分在几何和物理中的应用。</p> <p>掌握：不定积分基本公式，不定积分的换元法和分部积分法，有理函数的积分方法，微积分基本公式，定积分的换元法和分部积分法。</p> <p>了解：原函数与不定积分的概念及性质，函数可积的条件，反常积分的换元法及分部积分法。</p>	28
<p>第四部分常微分方程</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微分方程的基本概念； 2. 可分离变量的微分方程及其解法； 3. 齐次方程及其解法； 4. 一阶线性微分方程及其解法，伯努利方程及其解法； 5. 可降阶的高阶微分方程及其解法； 6. 高阶线性微分方程解的结构； 7. 高阶线性常系数微分方程及其解法。 	<p>教学重点：可分离变量的微分方程，齐次方程，一阶线性微分方程，可降阶的高阶微分方程，高阶线性微分方程解的结构，二阶常系数线性微分方程。</p> <p>教学难点：一阶线性微分方程通解的求法，高阶线性微分方程解的结构，二阶常系数线性微</p>	<p>理解：可分离变量的微分方程及其解法，一阶线性微分方程及其解法，高阶线性微分方程解的结构，高阶线性常系数微分方程及其解法。</p> <p>掌握：齐次方程及其解法，可降阶的高阶微分方程及其解法。</p> <p>了解：伯努利方程及其解法。</p>	14

	分方程。		
<p>第五部分向量代数与空间解析几何</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 向量的概念, 向量的坐标, 向量的线性运算; 2. 空间直角坐标系; 3. 向量的数量积和向量积; 4. 空间曲面方程及其图形, 旋转曲面、柱面方程, 二次曲面及其分类; 5. 平面方程, 直线方程; 6. 空间曲线的方程, 空间曲线在坐标面的投影。 	<p>教学重点: 向量的代数运算, 空间直角坐标系的建立, 向量的数量积、向量积, 平面及其方程, 直线及其方程, 旋转曲面、柱面、二次曲面, 空间曲线及其方程。</p> <p>教学难点: 向量的向量积, 二次曲面, 空间曲线及其方程。</p>	<p>理解: 向量的概念, 向量的数量积与向量积, 空间直角坐标系, 旋转曲面方程及柱面方程, 空间曲线在坐标平面上的投影。</p> <p>掌握: 向量的线性运算, 平面和直线方程。</p> <p>了解: 二次曲面的分类及其图形, 空间曲线的方程。</p>	14
<p>第六部分多元函数微分学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 多元函数的概念; 2. 二元函数的极限与连续, 有界闭区域上连续函数的性质; 3. 偏导数的定义与计算, 偏导数的几何意义; 4. 全微分的概念, 全微分的形式不变性; 5. 多元复合函数的求导方法; 6. 隐函数的求导方法; 7. 空间曲线的切线与法平面, 空间曲面的切平面与法线; 8. 方向导数与梯度的概念及计算; 9. 多元函数极值及其求法, 条件极值及拉格朗日乘数法, 最值的应用问题。 	<p>教学重点: 多元函数的极限、连续性, 偏导数、全微分的定义及其计算, 可微、偏导数存在、连续这三者间的关系, 多元复合函数求导, 隐函数求导, 微分法在几何上的应用, 方向导数与梯度, 多元函数的极值与最值。</p> <p>教学难点: 多元函数的极限, 抽象复合函数的二阶偏导数, 多元函数的极值和条件极值。</p>	<p>理解: 多元函数概念, 偏导数概念与计算, 全微分概念与计算, 方向导数与梯度概念及计算。</p> <p>掌握: 多元复合函数求导方法, 隐函数求导方法, 空间曲线的切线与法平面, 空间曲面的切平面与法线, 多元函数极值与条件极值概念及判断。</p> <p>了解: 二元函数的极限与连续性, 有界闭区域上连续函数的性质, 全微分存在的必要条件和充分条件, 全微分的形式不变性, 最值的应用问题。</p>	20
<p>第七部分多元函数积分学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二重积分的概念与性质, 二重积分的几何意义; 2. 二重积分的计算方法; 	<p>教学重点: 二重积分的概念和性质, 二重积分的计算方法, 三重积分的概</p>	<p>理解: 二重积分、三重积分、曲线积分、曲面积分的概念与性质, 格林公式, 高斯公式, 重</p>	36

<p>3. 三重积分的概念与性质；</p> <p>4. 三重积分的计算方法；</p> <p>5. 两类曲线积分的概念、性质、计算方法、相互关系；</p> <p>6. 格林公式，平面曲线积分与路径无关的等价条件，全微分方程判断及求解；</p> <p>7. 两类曲面积分的概念、性质、计算方法、相互关系；</p> <p>8. 高斯公式；</p> <p>9. 斯托克斯公式；</p> <p>10. 多元函数积分学的几何与物理应用。</p>	<p>念及计算方法，重积分的应用，两类曲线积分，两类曲线积分的关系，格林公式，两类曲面积分，两类曲面积分的关系，高斯公式，各种积分的联系。</p> <p>教学难点：二重积分的计算方法，二重积分的应用，三重积分的计算方法，曲线积分的计算方法，格林公式，曲面积分的计算方法，高斯公式，各种积分的联系。</p>	<p>积分及线面积分的几何与物理应用。</p> <p>掌握：二重积分、三重积分、曲线积分、曲面积分的计算。</p> <p>了解：平面曲线积分与路径无关的等价条件，全微分方程的判断与求解，两类曲线积分的关系，两类曲面积分的关系，斯托克斯公式。</p>	
<p>第八部分无穷级数</p> <p>1. 无穷级数收敛性的定义，收敛级数的性质；</p> <p>2. 等比级数和 p 级数的收敛性；</p> <p>3. 常数项级数的审敛法；</p> <p>4. 幂级数的收敛性及和函数；</p> <p>5. 函数展开为幂级数；</p> <p>6. 幂级数的应用；</p> <p>7. 傅立叶级数的概念，函数展开为傅立叶级数的方法，傅立叶级数的收敛性。</p>	<p>教学重点：级数收敛的定义，收敛级数的性质，正项级数与交错级数的审敛法，绝对收敛与条件收敛，幂级数及其收敛性，泰勒级数及其应用，函数展开成傅立叶级数，函数展开成正项级数或余项级数。</p> <p>教学难点：幂级数的和函数的求法，泰勒级数及其应用，函数展开成傅立叶级数。</p>	<p>理解：无穷级数收敛、发散及和的定义，幂级数的收敛性及和函数，函数展开为幂级数的方法，傅立叶级数的概念。</p> <p>掌握：无穷级数的性质，等比级数及 p 级数的收敛性，常数项级数的审敛法，函数展开为傅里叶级数的方法。</p> <p>了解：幂级数在近似计算中的应用，函数展开为傅立叶级数的条件，傅立叶级数的收敛性。</p>	18

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑、期中测验和期末考试等教学环节。

2、课堂教学采用启发式教学方法，理论结合实际，引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

3、要求学生认真读书，课前预习，课后加大练习，积极参加答疑，及时解决学习过程中遇到的各类问题，培养学生自学和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题，为后续课程的学习奠定坚实的基础。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一部分函数、极限与连续	18	1
2. 第二部分 一元函数微分学	28	1, 2
3. 第三部分 一元函数积分学	28	1, 2
4. 第四部分 常微分方程	14	1, 2
5. 第五部分 向量代数与空间解析几何	14	1
6. 第六部分 多元函数微分学	20	1, 2
7. 第七部分 多元函数积分学	36	1, 2
8. 第八部分 无穷级数	18	1, 2
合 计	176	

七、考核方式

本课程采用课堂讨论和平时作业、期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑等手段，结合板书和多媒体教学。(1) 采用启发式教学方法，将概念和基本计算与实际相结合，引导学生加深对所学基础知识的理解和掌握，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。(2) 要求学生课前预习，课后加大练习，积极参加答疑，及时解决学习过程中遇到的各类问题，以增强学习效果。	课堂讨论和平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授，结合板书和多媒体教学。(1) 对综合问题进行详细的分析，同时要求学生积极参与问题的讨论，提升学生的综合能力，加强对综合问题的处理能力；(2) 在授课过程中，结合教与学两个方面，通过课堂和课后练习，拓展学生的	课堂讨论和平时作业、期末考试

	知识面,增强学生将高等数学的知识应用于相应工程问题的能力。	
--	-------------------------------	--

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论和平时作业	20-30%
期末考试	70-80%
总评	100%

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 同济大学数学系编.《高等数学》(第六版)[M].北京:高等教育出版社,2007.

2. 教学参考书

[9] 王志平主编.《高等数学》[M].上海:上海交通大学出版社,2014.

[10] 马知恩,王绵森主编.《高等数学简明教程》[M].北京:高等教育出版社,2009.

[11] 黄立宏主编.《高等数学》(第三版)[M].上海:复旦大学出版社,2010.

[12] 西安石油大学数学教研室编.《高等数学重点难点100讲》[M].西安:陕西科学技术出版社,2003.

[13] 西安石油大学数学教研室编.《新编高等数学学习指导》[M].西安:西安地图出版社,2006.

制订:

审定:

批准:

2019年02月27日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	高等数学 I	必修/选修	必修
	任课教师		学分	11
	开课单位	理学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

课堂讨论和 平时作业	优良		期末 考试	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑等手段，结合板书和多媒体教学，（1）采用启发式教学方法，将概念和基本计算与实际相结合，引导学生加深对所学基础知识的理解和掌握，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。（2）要求学生课前预习，课后加大练习，积极参加答疑，及时解决学习过程中遇到的各类问题，以增强学习效果。	课堂讨论和平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授，结合板书和多媒体教学，（1）对综合问题进行详细的分析，同时要求学生积极参与问题的讨论，提升学生的综合能力，加强对综合问题的处理能力；（2）在授课过程中，结合教与学，通过课堂和课后练习，拓展学生的知识面，增强学生将高等数学的知识应用于相应工程问题的能力。	课堂讨论和平时作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	课堂讨论和平时作业	期末考试	课堂讨论和平时作业	期末考试
权重值				
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
1-1 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学知识、建模及求解方法。	1			
	2			

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《线性代数》课程教学大纲

课程英文名称: Linear Algebra

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 2.5

开课院系: 理学院

课内理论学时: 40 课时: 课内上机学时: 0 课时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学

一、课程简介

《线性代数》是理工科(非数学)本科专业学生的一门必修的重要基础理论课,它是讨论有限维空间线性理论为主,具有较强抽象性与逻辑性的一门课程。时至今日,随着计算机的日益普及,求解大型线性方程组成为可能,因此本课程所介绍的方法,可以广泛地应用于各个学科。因此该课程的地位与作用也更为重要。通过教学,使学生掌握该课程的理论与方法,培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,并为学习相关课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学、课堂讨论以及作业完成,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

目标 1: 能够理解课本的基本概念,并利用基本概念进行一些基本计算。掌握必要的运算技能,具备利用数学软件进行线性代数复杂计算的能力。为后续学习专业课程和进一步获得数学知识及提供理论的研究奠定必要的数学基础和知识准备,使学生得到良好的数学训练,提高学生抽象思维和逻辑推理能力,学会用数学的思维方式去分析问题。

目标 2: 能够对基本概念和基本计算进行综合应用,具有一定的创新精神和提出问题、分析问题、解决问题的能力,进而解决简单的工程问题。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-1, 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学知识、建模及求解方法。	1、2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够掌握相关的数学理论，包括其数学表示及计算方法。
2. 掌握：要求学生能够深入理解、实际运用所学内容和方法，能够用其分析并解决实际问题。
3. 了解：要求学生能够了解该数学理论或方法的实际应用范围。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学要求	学时分配
第一章行列式 1. 行列式定义； 2. 行列式按行列展开； 3. 行列式性质； 4. 行列式计算方法； 5. 克莱姆法则。	掌握：行列式性质。 熟练掌握：行列式定义，行列式按行列展开，行列式计算方法。 了解：克莱姆法则。	6
第二章矩阵 1. 矩阵概念，几种特殊矩阵； 2. 矩阵的线性运算，矩阵乘法，矩阵转置，方阵的行列式及其运算规律； 3. 逆矩阵概念，矩阵可逆的条件，求逆矩阵的方法； 4. 分块矩阵及其运算； 5. 矩阵的初等变换与初等矩阵； 6. 矩阵等价的定义，矩阵秩的概念及求法。	掌握：矩阵概念，矩阵的线性运算，矩阵乘法，逆矩阵概念，矩阵的初等变换与初等矩阵。 熟练掌握：方阵的行列式及其运算规律，矩阵可逆的条件，求逆矩阵的方法，分块矩阵及其运算。 了解：几种特殊矩阵，矩阵等价的定义，矩阵秩的概念及求法。	8
第三章 向量 1. n 维向量的概念； 2. 向量线性表示的概念； 3. 向量组线性相关、线性无关的定义与性质； 4. 向量组的等价、最大无关组与向量组秩的定义与求法； 5. 向量空间基与维数的概念。	掌握：向量线性表示的概念，向量组线性相关、线性无关的定义与性质。 熟练掌握：向量组的等价、向量组最大无关组与向量组秩的定义与求法。 了解： n 维向量的概念，向量空间基与维数的概念。	10
第四章线性方程组 1. 线性方程组的概念与表示方法； 2. 线性方程组的解与系数矩阵的关系；	掌握：齐次线性方程组解的结构，基础解系、通解等概念，非齐次线性方程组解的结构。 熟练掌握：线性方程组的解与系数矩阵的关	4

3. 线性方程组解的求法； 4. 齐次线性方程组解的结构，基础解系、通解等概念； 5. 非齐次线性方程组解的结构。	系，线性方程组解的求法。 了解：线性方程组的概念与表示方法。	
第五章矩阵的特征值与特征向量 1. 矩阵的特征值与特征向量的概念与性质； 2. 矩阵相似的定义与性质； 3. 矩阵对角化的条件； 4. 向量的内积定义及运算性质； 5. 正交矩阵的定义与性质； 6. 线性无关向量组的正交单位化； 7. 实对称矩阵的正交相似对角化。	掌握：矩阵相似的定义与性质，向量的内积定义及运算性质。 熟练掌握：矩阵的特征值与特征向量的概念与性质，矩阵对角化的条件，实对称矩阵的正交相似对角化。 了解：正交矩阵的定义与性质，线性无关向量组的正交单位化。	8
第六章二次型 1. 二次型定义及表示方式； 2. 矩阵合同的定义； 3. 二次型标准形、规范形定义； 4. 配方法化二次型为标准形； 5. 正交变换法化二次型为标准形； 6. 二次型的秩的定义； 7. 二次型正定性定义及判断方法。	掌握：正交变换法化二次型为标准形。 熟练掌握：二次型正定性定义及判断方法。 了解：二次型定义及表示方式，矩阵合同的定义，二次型标准形、规范形定义，配方法化二次型为标准形，二次型的秩的定义。	4
合计		40

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、作业讲解、辅导答疑和期末考试等教学环节。

2、课堂教学采用启发式教学方法，引导学生加深对所学知识的理解 and 应用，提高学生对本课程的兴趣和积极性。

3、要求学生认真读书，不但仔细阅读并深刻理解教材所讲内容，引导学生广泛查阅课外书籍和专业期刊，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，应对本大纲规定的全部基本内容有系统的了解，掌握其中的基本概念、基本理论与基本方法。

讲课内容	学时	支撑课程目标
第一章行列式	6	1
第二章矩阵	8	1
第三章向量	10	1, 2
第四章线性方程组	4	1
第五章矩阵的特征值与特征向量	8	1, 2
第六章二次型	4	1
合计	40	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	<p>板书授课，通过课堂讲授引导学生理解行列式、矩阵、向量、方程组、矩阵的特征值与特征向量、二次型的基本概念、性质，熟悉相应的基本运算。</p> <p>通过习题作业，进一步加深对基本概念的理解和基本运算的练习。</p>	<p>1.作业</p> <p>2.考试</p>
2	<p>板书授课，通过课堂讲授引导学生对基本概念和基本计算进行综合应用，进而解决简单的工程问题。</p> <p>通过习题作业，进一步加深多个问题的综合应用。</p>	<p>1.作业</p> <p>2.考试</p>

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论和平时表现	10%
平时作业	10-20%
期末考试	70-80%
总评	100%

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[2] 欧阳克智等.简明线性代数[M]. 北京：高等教育出版社，2004 年.

2. 教学参考书

[14] 同济大学数学系编，线性代数[M]. 北京：高等教育出版社，2007 年.

[15] 华中科技大学数学系编，线性代数[M]. 北京：高等教育出版社，2008 年.

[16] 陈殿友，术洪亮. 线性代数[M]. 北京：清华大学出版社，2007 年.

[17] 郝志峰，谢国瑞，汪国强. 线性代数[M]. 北京：高等教育出版社，2013 年.

[18] 天津大学数学系代数教研组编，线性代数及其应用[M]. 北京：科学出版社，2010 年.

制订：

审定：

批准：

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	线性代数	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2.5
	开课单位	理学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	板书授课，通过课堂讲授引导学生理解行列式、矩阵、向量、方程组、矩阵的特征值与特征向量、二次型的基本概念、性质，熟悉相应的基本运算。 通过习题作业，进一步加深对基本概念的理解和基本运算的练习。	1.作业 2.考试
2	板书授课，通过课堂讲授引导学生对基本概念和基本计算进行综合应用，进而解决简单的工程问题。 通过习题作业，进一步加深多个问题的综合应用。	1.作业 2.考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
	作业	考试	作业	考试
环节				
权重值				
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

5. 课程目标达成分析及改进措施

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
1-1 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学知识、建模及求解方法。	1			
	2			

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《积分变换与场论》课程教学大纲

课程英文名称: Integral Transformation and Field Theory

课程类别: 学科基础课

课程性质: 必修课

学分: 2

开课院系: 理学院

课内理论学时: 32 课内实验学时: 0 课内上机学时: 0 课内实践学时: 0

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班), 海洋油气工程

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学

一、课程简介

《积分变换与场论》是工科类专业学生的一门必修的重要学科基础课,在自然科学及工程技术、系统分析等领域中,均有着广泛的应用。课程内容主要涉及 Fourier 变换及其性质和应用、Laplace 变换及其性质和应用、矢量分析与场论的基本理论和方法。通过这门课程的学习,使学生初步掌握 Fourier 变换和 Laplace 变换的基本理论、方法、性质与应用,掌握矢量分析与场论的基础知识及相关概念,培养学生科学的数理思维方式以及分析问题、解决问题的能力,同时这些数学知识不仅是学习有关后续课程必要的数学基础,也在自然科学和工程技术中有着广泛的应用。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1: 掌握 Fourier 变换及其性质、Laplace 变换及其性质、矢性函数及其导数、数量场的方向导数与梯度、矢量场的通量与散度、环量与旋度等基本理论和概念,掌握工程技术中常用的数学方法,具备必要的运算技能。

2: 具备利用 Fourier 变换、Laplace 变换解决微分方程问题的能力,具备利用旋度、散度等指标分析矢量场特点的能力,培养石油工程专业学生的数理思维逻辑,提高分析问题、解决问题的能力,为今后开展相关工程的科学研究打下坚实基础。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
研究	4-2 能够应用科学的数理方法和工程科学原理进行实验数据处理与分析,并将其应用于解决石油与天然气工程及相	1、2

	关领域复杂工程问题的研究。	
--	---------------	--

四、课程教学要求的层次

- 1.理解：能够深入理解、实际运用所学内容和方法，能够用其分析并解决实际问题。
- 2.掌握：能够掌握相关的数学理论，包括其数学表示及计算方法。
- 3.了解：能够了解该数学理论或方法的实际应用范围。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章 Fourier 变换 1.1. Fourier 积分; 1.2. Fourier 变换; 1.3. Fourier 变换的性质; 1.4.卷积与相关函数 1.6 Fourier 变换的应用	教学重点: 1.Fourier 变换的定义、计算、性质; 2.脉冲函数及广义的 Fourier 变换; 3.频谱与振幅频谱的概念; 4.卷积的定义与卷积定理; 5.Fourier 变换在求解微分积分方程中的应用。 教学难点: 脉冲函数及广义的 Fourier 变换。	熟练掌握: 利用 Fourier 变换、逆变换及其性质求解微分积分方程的方法。 掌握: Fourier 积分定理和相关公式, 常用函数的广义 Fourier 变换。 了解: 脉冲函数的定义与性质; 频谱和振幅频谱的概念; 卷积的定义, 理解卷积定理。	10
第二章 Laplace 变换 1. Laplace 变换的概念; 2. Laplace 变换的性质; 3. 卷积; 4. Laplace 逆变换; 5. Laplace 变换的应用。	教学重点: 1.Laplace 变换的定义、计算、性质; 2.卷积的计算与卷积定理; 3.Laplace 逆变换的定义、计算; 4.Laplace 变换在求解微分积分方程中的应用。 教学难点: 1.Laplace 变换的象函数的微分性质; 2.象函数的积分性质; 3.Laplace 逆变换的定义。	熟练掌握: 利用 Laplace 变换、逆变换及其性质求解微分积分方程及方程组的方法。 掌握: Laplace 变换下的卷积定义、计算和定理; Laplace 逆变换的计算方法。 了解: Laplace 变换与 Fourier 变换的关系; Laplace 逆变换的定义。	10
第三章矢量分析 1. 矢性函数; 2. 矢性函数的导数和微分;	教学重点: 1.矢性函数、矢端曲线的概念; 2.矢性函数的极限、连续、导数、微分。	熟练掌握: 矢性函数的导数与微分计算。 掌握: 导矢的几何意义与物理意义。	2

	教学难点：是矢性函数的导数的意义。	了解：矢性函数、矢端曲线的概念；矢性函数极限与连续的概念。	
第四章场论 1. 场； 2. 数量场的方向导数和梯度； 3. 矢量场的通量及散度； 4. 矢量场的环量和旋度； 5. 几种重要的矢量场。	教学重点：1. 数量场与矢量场的概念；2. 数量场的等值线与等值面；3. 矢量场的矢量线；4. 数量场的方向导数与梯度；5. 矢量场的通量与散度，矢量场的环量与旋度，有势场、管形场、调和场。 教学难点：矢量场的矢量线，有势场与调和场。	熟练掌握：数量场的方向导数与梯度的定义、计算；有势场的势函数的计算方法；矢量场的通量和环量计算、散度和旋度的概念及计算；矢量场的判断方法。 掌握：矢量场的矢量线计算方法；调和函数的计算方法。 了解：场、数量场、矢量场的概念；有势场的等价描述。	10

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程教学包括课堂讲授、学生自学、作业讲解、辅导答疑和期末考试等教学环节。

2、课堂教学采用讲解、讨论、答疑等方式，通过解题思路分析，基本方法训练，培养学生基本运算的能力和进行分析、解决问题的能力。

3、独立完成作业是学生学好本课程的一项重要的、必不可少的工作。作业内容以教材中的习题为主，通过这些习题的练习，逐步加深对课程中概念的理解，熟悉各种基本解题方法，达到消化、掌握所学知识的目的。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，应对本大纲规定的全部基本内容有系统的了解，掌握其中的基本概念、基本理论与基本方法。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
第一部分 Fourier 变换	10	1, 2
第二部分 Laplace 变换	10	1, 2
第三部分矢量分析	2	1
第四部分场论	10	1, 2
合 计	32	

七、考核方式

本课程采用平时作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授，板书结合多媒体教学。(1)通过信号的时域与频域的转换，解释 Fourier 变换，并从绝对可积条件的改进引入 Laplace 变换，进而通过实例说明如何将这两个变换用在具体的问题解决中；(2)弱化严格的数学推导，重点讲授 Fourier 变换与 Laplace 变换的条件及作用；(3)重点解释散度和旋度的概念，说明其反映场的什么具体特征，进而用来解释几种特殊矢量场的特点。通过习题作业，进一步加深对基本概念，基本性质和基本方法的认识和理解。	1 平时作业 2 期末考试
2	通过课堂讲授，以板书结合多媒体教学。(1)通过实际问题的分析、简化给出对应的微分方程，并分析方程具有的特点，应用 Fourier 变换或 Laplace 变换进行求解；(2)利用散度和旋度特征，分析特殊矢量场的特点及命名方式，进而给出实例。通过习题作业，进一步加深对基本概念，基本方法的认识和理解。	1 平时作业 2 期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	30%
期末考试	70%
总评	100%

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

- [3] 张元林. 工程数学积分变换(第五版)[M].北京：高等教育出版社，2012.
[4] 谢树艺. 工程数学矢量分析与场论(第四版)[M].北京：高等教育出版社，2012.

2. 教学参考书

- [19] 梁锦锦等. 积分变换与场论[M].上海：复旦大学出版社，2013 年.
[20] 李红. 复变函数与积分变换[M].北京：高等教育出版社，2000 年.
[21] 付立志. 工程数学积分变换[M].北京：国防工业出版社，2009 年.

- [22] 河北科技大学理学院数学系.矢量分析与场论[M]. 北京：清华大学出版社, 2015 年.
- [23] 任保文.矢量分析与场论导教·导学·导考[M].西安：西北工业大学出版社, 2006 年.
- [24] 彭丽等.积分变换与场论[M].北京：中国铁道出版社, 2015 年.

制订：

审定：

批准：

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	积分变换与场论	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2
	开课单位	理学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试 试卷	优良		平时 作业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授，板书结合多媒体教学。（1）通过信号的时域与频域的转换，解释 Fourier 变换，并从绝对可积条件的改进引入 Laplace 变换，进而通过实例说明如何将这两个变换用在具体的问题解决中；（2）弱化严格的数学推导，重点讲授 Fourier 变换与 Laplace 变换的条件及作用；（3）重点解释散度和旋度的概念，说明其反映场的什么具体特征，进而用来解释几种特殊矢量场的特点。通过习题作业，进一步加深对基本概念，基本性质和基本方法的认识和理解。	1 平时作业 2 期末考试
2	通过课堂讲授，以板书结合多媒体教学。（1）通过实际问题的分析、简化给出对应的微分方程，并分析方程具有的特点，应用 Fourier 变换或 Laplace 变换进行求解；（2）利用散度和	1 平时作业 2 期末考试

	旋度特征,分析特殊矢量场的特点及命名方式,进而给出实例。通过习题作业,进一步加深对基本概念,基本方法的认识和理解。	
--	---	--

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	平时作业	期末考试	平时作业	期末考试
权重值				
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注:(1)教学目标达成情况以小数形式表示,即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值;(2)课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题,课程目标 2 对应的考试题为解答题。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下:

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向:

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
4-2 能够应用科学的数理方法和工程科学原理进行实验数据处理与分析,并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的研究,并能得出有效的结论。	1			
	2			

结论:

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 4-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《大学物理 I》课程教学大纲

课程英文名称: University Physics I

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 7.0

开课院系: 理学院

课内理论学时: 112 课内实验学时: 0 课内上机学时: 0 课内实践学时: 0

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学

一、课程简介

大学物理课程是工科专业必修的一门基础科学课程。物理学是人类探索自然界中时间、空间,以及时空中的物质结构和物质运动规律的科学;物理学着重研究自然界中最普遍、最基本的运动形式及规律。因此,它是自然科学和工程技术的基础,也是人类思想方法、世界观建立的基础。

通过本课程的学习,使学生对物理学的基本概念,基本原理和基本规律有较全面、系统的认识。了解各种运动形式之间的联系,以及物理学的近现代发展和成就。使学生在实验能力,运算能力和抽象思维能力,对世界的认识能力等方面受到初步训练。初步熟悉研究物理学的基本思想和基本方法;培养学生分析问题和解决问题的能力。

二、课程目标

通过本课程的理论教学,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 了解物理学的基本原理,对自然界的基本物理现象满足的规律有比较清晰的认识;能够初步运用数学、物理学的基本原理和方法对自然界中的一些现象进行分析,获得初步的解决、分析问题的能力。
2. 通过物理学理论的学习和应用,获得初步的获取知识的能力,为以后的专业学习和科学研究打下坚实物理学基础。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-2, 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的自然科学和工程知识,并能利用相关原理进行问题的分	1、2

	析和求解。	
--	-------	--

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握:
- 2.掌握:
- 3.了解:

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1.了解物质与运动的基本概念; 2.了解物理学研究对象与研究方法; 3.了解物理学与哲学的关系以及物理学与科学技术的关系。			1
第一章 质点运动学 1.质点、参照系和坐标系; 2.位置矢量、速度、加速度的概念; 3.运动迭加原理、抛体运动、圆周运动; 4.切向与法向加速度。 5.圆周运动角量描述;	教学重点: 位置矢量、速度、加速度的理解 教学难点: 质点运动描述的方法的掌握。	熟练掌握: 参照系和坐标系、质点、位置矢量、速度、加速度的概念、圆周运动。 掌握: 法向与切向加速度。	5
第二章 牛顿运动定律 1.牛顿运动定律; 2.单位制和量纲; 3.惯性参考系、力学相对性原理。	教学重点: 牛顿运动定律, 力学常见力的规律; 教学难点: 物体受力分析方法。	熟练掌握: 牛顿三大定律, 万有引力、重力、弹性力及摩擦力的特点、规律及应用; 掌握: 惯性参考系在经典力学中地位及作用; 了解: 力学的相对性原理。	2
第三章 功和能 1.功、动能、动能定理; 2.保守力与耗散力、势能、弹性势能、万有引力势能; 3.功能原理、机械能守恒定律。	教学重点: 功的计算、动能、动能定理、保守力与耗散力、势能、机械能守恒定律。 教学难点: 势能及其	熟练掌握: 力做功的计算方法, 质点的动能定理及应用, 保守力及势能的概念, 常见保守力势能的计算方法, 机械能守恒律及应用;	4

	计算	掌握：任意保守力对应的势能的计算方法。	
第四章 冲量与动量 1.冲量、动量； 2.动量定理、动量守恒定律。	教学重点：动量、冲量、动量定理、动量守恒定律。 教学难点:碰撞问题分析。	熟练掌握：冲量与动量的定义，质点及质点组的动量定理与动量守恒律； 掌握：碰撞问题的分析方法。	2
第五章 刚体的定轴转动 1.刚体运动基本类型、刚体定轴转动及其描述； 2.力矩、转动惯量； 3.刚体定轴转动定律； 4.转动动能、定轴转动时的动能定理与机械能守恒定律； 5.质点与刚体的动量矩、动量矩守恒定理、动量矩守恒律。	教学重点：刚体定轴转动的描述、刚体定轴转动定律、定轴转动时的动能定理与机械能守恒定律、动量矩守恒定律； 教学难点：转动惯量、角动量、定轴转动定律。	熟练掌握：刚体的定轴转动的角量描述，刚体定轴转动的微分方程及应用； 掌握：刚体转动惯量的计算方法，力矩做功的计算方法，动能定理的应用； 了解：角动量守恒律分析相关问题的方法。	6
第六章 机械振动 1.简谐振动的概念与弹簧振子的谐振动微分方程； 2.谐振动的频率、周期、振幅与相位； 3.谐振动的旋转矢量表示法； 4.谐振动的能量； 5.同方向同频率简谐振动的合成。	教学重点：谐振动的概念、谐振动的相位、谐振动的旋转矢量表示法； 教学难点：相位的概念。	熟练掌握：简谐振动的特点、规律及分析方法，简谐振动的频率、周期、振幅与相位熟练掌握及应用； 掌握：简谐振动的旋转矢量分析方法，同方向、同频率的振动合成方法； 了解：一般机械振动的合成与分解方法。	4
第七章 机械波 1.机械波的产生、传播及波形曲线； 2.平面简谐波，波速、波长和波的频率； 3.平面简谐波表达式（波函数）及其物理意义； 4.波的能量、能流密度； 5.惠更斯原理、波的迭加原理； 6.相干波、波的干涉、驻波； 7.了解多普勒效应。	教学重点：波的描述、平面简谐波方程（波函数）及其物理意义、波的干涉； 教学难点：波形曲线、平面简谐波方程、波的迭加。	熟练掌握：机械波产生与传播的原理与特点，平面简谐波的特点与数学描述方法，波的干涉与衍射的特点及规律； 掌握：波的叠加原理与惠更斯原理，波的能量与能流密度，驻波及特点； 了解：多普勒效应的规律及应用。	6
第八章 热力学基础 1、热力学系统、平衡态及描述； 2、内能、功、热量、掌握平衡过	教学重点：内能、功、热量；热力学	熟练掌握：热力学系统，平衡态及其描述方法，从能量及传递角度理解	6

<p>程；</p> <p>3、热力学第一定律及其对理想气体等值过程的应用、绝热过程；</p> <p>4、理想气体的摩尔热容；</p> <p>5、循环过程及其效率、卡诺循环；</p> <p>6、热力学第二定律；</p> <p>7、自然过程的方向性、可逆与不可逆过程、热力学第二定律的统计意义；</p> <p>8、无序性和熵的概念。</p>	<p>第一定律及其对理想气体等值过程的应用、绝热过程；</p> <p>循环过程及其效率、卡诺循环；</p> <p>热力学第二定律、自然过程的方向性、可逆与不可逆过程；</p> <p>教学难点：绝热过程、循环过程及其效率、热力学第二定律、可逆与不可逆过程。</p>	<p>及分析热力学过程，熟练掌握利用热力学第一定律分析理想气体的等值过程；</p> <p>掌握：循环过程及其特点，热机与制冷机的工作原理和效率描述及计算；</p> <p>了解：热力学第二定律的意义与热力学过程方向性的关系，熵的概念及熵增原理。</p>	
<p>第九章 气体动理论</p> <p>1.统计规律的基本特征；</p> <p>2.理想气体微观模型、压力公式、温度的统计解释；</p> <p>3.能量均分定理、理想气体内能；</p> <p>4.麦克斯韦速率分布率、玻尔兹曼分布率；</p> <p>5.气体分子平均碰撞频率和平均自由程；</p> <p>6.热力学第二定律的统计解释。</p>	<p>教学重点：统计规律及其特征、理想气体微观模型、压力公式与温度公式。、能量按自由度均分定理、理想气体内能、麦克斯韦速率分布率；</p> <p>教学难点：统计规律及其特征、麦克斯韦速率分布率。</p>	<p>熟练掌握：理想气体的压力公式、温度公式及统计意义，能量均分定理的应用和理想气体内能的计算；</p> <p>掌握：麦克斯韦速率分布律，理想气体分子运动速率的三个统计平均值；</p> <p>了解：玻尔兹曼分布律，气体分子平均自由程，热力学第二定律的统计解释。</p>	6
<p>第十章 静电场</p> <p>1.库仑定律、电场强度、电场迭加原理、电场强度计算；</p> <p>2.电通量、静电场高斯定理及其应用；</p> <p>3.电场力的功、静电场的环路定理；</p> <p>4.掌握电势能、电势及计算；</p> <p>5.场强与电势的微分关系；</p> <p>6.导体的静电平衡条件；</p> <p>7.电容器及其电容计算；</p> <p>8.电介质及其极化；</p> <p>9.理解电容器的储能；</p> <p>10.理解电场的能量及其能量密度；</p> <p>11.静电屏蔽。</p>	<p>教学重点：电场强度计算；静电场高斯定理、环路定理；电势及其计算、导体的静电平衡、电容器及其电容计算；</p> <p>教学难点：电场强度计算、高斯定理与环路定理的理解、电势的计算。</p>	<p>熟练掌握：静电场的概念、描述及计算，场的性质的描述方法，电势的概念及计算，静电场的平衡条件；</p> <p>掌握：电解质的极化，电容器电容的计算，电场的能量；</p> <p>了解：静电屏蔽。</p>	16
<p>第十一章 稳恒电流磁场</p>	<p>教学重点：毕奥-沙</p>	<p>熟练掌握：磁场的概念</p>	10

<p>1.磁场的概念、磁感应强度； 2.毕奥-沙伐尔定律及其应用； 3.磁通量、磁场的高斯定理； 4.磁场强度。安培环路定理及其应用； 5.安培力公式； 6.平面载流线圈的磁矩及其在均匀磁场中所受的力矩； 7.洛仑兹力、带电粒子在均匀电磁场中的运动； 8.电流单位“安培”的定义。</p>	<p>伐尔定律及其应用；安培环路定理及其应用；磁场力的计算。 教学难点：磁感应强度计算；磁场力的计算。</p>	<p>与描述，利用毕奥-沙伐尔定律计算磁场，掌握磁场的性质，利用安培定律与洛仑兹公式计算磁场力； 掌握：平面线圈的磁矩与磁力矩的计算； 了解：霍尔效应，电流单位“安培”的定义。</p>	
<p>第十二章 电磁感应与电磁波 1.电磁感应现象、法拉第电磁感应定律与楞次定律； 2.动生电动势、感生电动势感生电场； 3.自感电动势与互感电动势； 4.磁场的能量与能量的密度； 5.磁介质、磁化现象及其解释； 6.铁磁质的特性； 7.位移电流、全电流定律； 8.麦克斯韦电磁场理论的基本概念、麦克斯韦方程组的积分形式； 9.电磁波的性质。</p>	<p>教学重点：法拉第电磁感应定律；动生电动势、感生电动势；自感电动势与互感电动势；磁场的能量。 教学难点：感应电动势的计算；动生与感生电动势、感生电场。</p>	<p>熟练掌握：法拉第电磁感应定律及应用，动生与感生电动势，计算自感与互感系数； 掌握：楞次定律，磁场能量的计算方法，磁介质的基本特性； 了解：磁介质的磁化，麦克斯韦的两个基本假设，麦克斯韦方程组的积分形式，平面电磁波的性质。</p>	10
<p>第十三章 波动光学 1.光源发光的特点，光的单色性和相干性； 2.分波阵面干涉（双缝干涉）； 3.光程与光程差，分振幅干涉（薄膜干涉），迈克尔逊干涉仪； 4.光的衍射现象，惠更斯-菲涅尔原理； 5.单缝夫琅和费衍射； 6.圆孔夫琅和费衍射、光学仪器分辨率； 7.光栅衍射，光栅光谱； 8.伦琴射线衍射（布拉格方程）； 9.自然光和偏振光的概念，偏振片的起偏与检偏，马吕斯定理； 10.反射和折射时光的偏振； 11.布儒斯特定律。</p>	<p>教学重点：光程、光程差；双缝干涉；劈尖与牛顿环干涉；惠更斯-菲涅尔原理；单缝夫琅和费衍射；光栅衍射；自然光和偏振光的概念。 教学难点：光程与光程差；薄膜干涉；单缝夫琅和费衍射；光栅衍射；偏振光的概念。</p>	<p>熟练掌握：波列，光的相干性，光程与光程差的计算，杨氏双缝干涉，薄膜干涉干涉，单缝夫琅和费单缝衍射计算，光栅衍射主极大计算，马吕斯定理； 掌握：迈克尔逊干涉仪，惠更斯-菲涅尔原理，反射与折射光的偏振； 了解：夫琅禾费圆孔衍射，光学仪器的分辨率，X光的衍射，光的双折射现象。</p>	12
<p>第十四章 狭义相对论基础 1.牛顿力学时空观、伽利略变换； 2.狭义相对论两个基本假设、洛仑兹变换；</p>	<p>教学重点：狭义相对论两个基本假设、洛仑兹变换；长度收缩和时间膨胀</p>	<p>熟练掌握：洛仑兹变换，长度收缩与实践膨胀； 掌握：狭义相对论的基本假设，质量-速度关系，</p>	6

<p>3.同时性的相对性; 4.长度收缩和时间膨胀; 5.质量和速度的关系; 6.质量和能量的关系; 7.动量和能量的关系。</p>	<p>胀; 质量和速度的关系; 质量和能量的关系。 教学难点: 时空变换的概念, 相对论基本思想; 长度收缩和时间膨胀的理解; 质量和能量的关系的理解。</p>	<p>质能关系; 了解: 同时性的相对性, 相对论的动量。</p>	
<p>第十五章 量子物理基础 1.光电效应的规律、爱因斯坦光子理论与光的波粒二象性; 2.康普顿效应; 3.氢原子光谱实验规律; 4.玻尔氢原子理论; 5.德布罗意物质波假设、实物粒子的波粒二象性; 6.电子衍射实验; 7.几率波、波函数及其统计解释; 8.不确定关系; 9.定态薛定谔方程; 10.电子自旋、四个量子数; 11.泡利不相容原理、原子的电子壳层结构。</p>	<p>教学重点: 光子理论与光的波粒二象性; 玻尔氢原子理论; 德布罗意物质波假设、实物粒子的波粒二象性; 波函数及其统计解释; 电子自旋、四个量子数。 教学难点: 量子化的概念; 玻尔氢原子理论的理解; 波粒二象性的理解; 不确定关系; 定态薛定谔方程。</p>	<p>掌握: 德布罗意波的统计解释, 电子的自旋; 了解: 康普顿效应, 波函数, 不确定关系, 定态薛定谔方程, 原子结构的壳层理论。</p>	14
<p>第十六章 固体与激光基础 1.理解晶体结构的特点与能带; 2.导体、绝缘体、半导体、本征半导体、杂质半导体; 3.原子的激发、能级寿命; 4.自发辐射、受激辐射、粒子数反转、谐振腔; 5.激光的特性和应用;</p>	<p>教学重点: 理解固体的能带; 自发辐射、受激辐射、粒子数反转。 教学难点: 固体的能带。</p>	<p>熟练掌握: 晶体结构的特点, 激光的特性; 掌握: 原子的激发, 自发辐射与受激辐射; 了解: 导体、绝缘体、半导体能带结构的特点, 激光的产生原理。</p>	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程教学环节包括课堂讲授、课堂讨论、学生自学、作业与课外辅导答疑。

2、课堂教学采用启发式教学方法, 板书与多媒体教学相结合, 学生: (1) 了解物理学的基本历史; (2) 了解物理学的主要研究领域及特点; (3) 了解物理学与工程技术之间的关系。

3、通过课堂讲授, 板书与多媒体教学相结合, (1) 通过课程内容的学习, 掌握经典物理学与近代物理学的基础知识, 包括力学、热学、机械振动与机械波、电磁学、波动光学、

狭义相对论与量子物理基础知识。(2)通过课程的学习,在所学内容的基础上掌握各种物理现象及规律的联系,初步形成物理世界的图像;(3)通过矢量代数及高等数学在物理学中的作用,掌握利用数学理论描述物理规律的方法,以及数学与物理相结合分析具体问题的方法。

4、通过习题作业以及研讨课,进一步加深对基本概念,基本性质的认识和理解。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 质点运动学	6	1,2
2. 第二章 牛顿运动定律	2	1,2
3. 第三章 功和能	4	1,2
4. 第四章 冲量与动量	2	1,2
5. 第五章 刚体的定轴转动	6	1,2
6. 第六章 机械振动	4	1,2
7. 第七章 机械波	6	1,2
8. 第八章热力学基础	6	1,2
9. 第九章 气体动理论	6	1,2
10. 第十章 静电场	16	1,2
11. 第十一章稳恒电流磁场	10	1,2
12. 第十二章电磁感应与电磁波	10	1,2
13. 第十三章 波动光学	12	1,2
14. 第十四章 狭义相对论基础	6	1,2
15. 第十五章 量子物理基础	14	1,2
16. 第十六章固体与激光基础	2	1,2
合 计	112	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授力学、热学、光学、电磁学等知识,以及相关问题的求解。利用例题、预习、自学、作业、考核,使学生加深对课程核心内容的理解,具备将其初步应用于实际问题的分析的能力。	平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授,培养学生“独立获取知识”“科学观察和思	平时作业、期末

	维”“分析问题和解决问题”等三种能力，也就是培养学生独立学习物理知识的能力，运用所学的物理知识、思想和方法提出、分析和解决问题的能力，为石油与天然气工程实际问题解决所需的物理理论、方法奠定基础。	考试
--	---	----

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	30%
期末考试	70%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[5] 吴百诗主编，大学物理.西安：西安交通大学出版社，2009 年.

2. 教学参考书

[25] (美)哈里德主编，张三慧等译，哈里德大学物理学. 北京：机械工业出版社，2009.

[26] (美)费恩曼等著，郑永令等译，费恩曼物理学讲义.上海：上海科学技术出版社，2013.

[27] 休 D.杨等著，西尔斯当代大学物理(英文版原书第 12 版). 北京：机械工业出版社，2015

[28] 张三慧编著，大学物理学第三版.北京：清华大学出版社，2008.

[29] D.Halliday, Fundamentals of Physic.北京：高等教育出版社，1993.

制订：罗俊

审定：刘颖刚

批准：

2017 年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	大学物理 I	必修/选修	必修
	任课教师		学分	7
	开课单位	理学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授力学、热学、光学、电磁学等知识，以及相关问题的求解。利用例题、预习、自学、作业、考核，使学生加深对课程核心内容的理解，具备将其初步应用于实际问题的分析的能力。	平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授，培养学生“独立获取知识”“科学观察和思维”“分析问题和解决问题”等三种能力，也就是培养学生独立学习物理知识的能力，运用所学的物理知识、思想和方法提出、分析和解决问题的能力，为石油与天然气工程实际问题解决所需的物理理论、方法奠定基础。	平时作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	作业	考试	作业	考试
权重值	0.3	0.7	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，试题总分 50 分，课程目标 2 对应的考试题为简答和计算，试题总分是 50。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
1-2 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的自然科学和工程知识，并能利用相关原理进行问题的分析和求解。	1	0.7		
	2	0.3		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-2:

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《概率论与数理统计》课程教学大纲

课程英文名称: Probability and Statistics

课程类别: 自然科学基础课课程性质: 必修课学分: 3

开课院系: 理学院

课内理论学时: 48 课内实验学时: 0 课内上机学时: 0 课内实践学时: 0

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学

一、课程简介

《概率论与数理统计》是理工科(非数学)本科专业学生的一门必修的重要基础理论课,介绍了概率论及数理统计的有关理论及应用,主要包括概率的基本理论、离散型和连续型随机变量的分布、数字特征、大数定律、中心极限定理、参数估计和假设检验。本课程所介绍的方法,广泛地应用于各个学科,所以该课程的地位与作用也更为重要。通过教学,使学生掌握该课程的理论与方法,培养解决实际问题的能力,并为学习相关课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

目标 1: 使学生掌握《概率论与数理统计》的基础理论、基本方法和基本运算技能,为学习后续课程和进一步获得数学知识及提供理论的研究奠定必要的数学基础和知识准备,使学生得到良好的数学训练,提高学生抽象思维和逻辑推理能力。

目标 2: 培养学生的运算能力、抽象思维能力、想象能力以及综合运用所学知识进行分析问题、解决问题的能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-1, 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学知识、建模及求解方法。	1、2

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：要求学生能够掌握相关的数学理论，包括其数学表示及计算方法。

2.掌握：要求学生能够深入理解、实际运用所学内容和方法，能够用其分析并解决实际问题。

3.了解：要求学生能够了解该数学理论或方法的实际应用范围。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章随机事件及其概率 1. 随机试验 2. 样本空间、随机事件 3. 频率与概率 4. 等可能概型（古典概型） 5. 条件概率 6. 独立性	教学重点：随机事件之间的关系与运算；概率的概念、概率的基本性质及计算；乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式的应用。 教学难点：古典概型下事件概率的计算，条件概率，独立性概念，事件的概率的计算。	熟练掌握：随机事件、样本空间的概念；古典概型的定义，并用其解决一些实际问题；条件概率的概念、独立性的概念。 掌握：事件之间的关系及运算法则；概率的概念与基本性质，并用其进行概率计算；乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式。 了解：频率概念。	12
第二章随机变量及其分布 1. 随机变量 2. 离散型随机变量及其分布律 3. 随机变量的分布函数 4. 连续型随机变量及其概率密度 5. 随机变量函数的分布	教学重点：随机变量的分布律或密度函数与分布函数的互求；求随机变量函数的分布 0-1 分布、二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布和正态分布的概念及性质。 教学难点：连续型随机变量的概率密度函数与分布函数的互求；求随机变量函数的分布	掌握：离散型随机变量的概率分布和分布函数的概念及性质，能用概率分布计算有关事件的概率；连续型随机变量的概率分布和分布函数的概念及性质，能用概率密度函数或分布函数计算有关事件的概率；熟练掌握 0—1 分布、二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布和正态分布的概念及性质；掌握求随机变量函数的分布的一般方法。	6

		了解：随机变量的概念。	
<p>第三章多维随机变量及其分布</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二维随机变量 2. 边缘分布 3. 条件分布 4. 相互独立的随机变量 5. 两个随机变量得函数的分布 	<p>教学重点：二维随机向量的联合分布律、联合密度函数和联合分布函数的概念及性质；由二维随机向量的分布函数、概率密度函数或概率分布求有关事件的概率；由二维随机向量的分布求二维随机向量的边缘分布；会判断随机变量独立性，两个独立随机向量和、极大与极小的分布；二维正态分布的一些主要结论</p> <p>教学难点：由二维随机向量的分布求二维随机向量边缘分布；条件概率分布、条件概率密度和条件分布的计算；两个独立随机变量和的分布</p>	<p>熟练掌握：多维随机向量的概念；条件分布的概念，会计算条件概率分布、条件概率密度；随机变量相互独立性概念，会判断随机变量的独立性；两个随机变量和、极大与极小函数的分布概念。</p> <p>掌握：二维随机向量的联合概率分布、联合概率密度和联合分布函数的概念及性质；二维离散型随机向量的联合概率分布与边缘概率分布的关系，二维连续型随机向量的联合分布函数与边缘分布函数、联合概率密度与边缘概率密度的关系；两个随机变量和、极大与极小函数的分布计算方法。</p> <p>了解：了解 n 维随机向量联合概率分布及边缘分布等基本概念及其计算方法</p>	8
<p>第四章随机变量的数字特征</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数学期望 2. 方差 3. 协方差与相关系数 4. 矩、协方差矩阵 	<p>教学重点：随机变量的数学期望和方差的概念、性质及计算；随机变量函数的数学期望，随机变量的协方差、相关系数的计算</p> <p>教学难点：计算随机变量函数的期望</p>	<p>熟练掌握：协方差、相关系数的概念；掌握它们的性质及计算。</p> <p>掌握：随机变量的数学期望和方差的概念、性质及计算；随机变量函数的期望；熟记 0—1 分布、二项分布、泊松分布、均匀分布、指数分布和正态分布的期望与方差；熟练掌握正态分</p>	6

		布的标准化。 了解：k阶原点矩,中心矩与协方差阵的概念。	
第五章大数定律与中心极限定理 1. 大数定律 2. 中心极限定理	教学重点：本章所有定理的条件和结论；正态分布在近似计算中的应用 教学难点：中心极限定理的应用	了解：切比雪夫不等式,切比雪夫大数定律,贝努利大数定律；独立同分布的中心极限定理与棣莫佛--拉普拉斯中心极限定理。	2
第六章样本与抽样分布 1. 随机样本 2. 直方图和箱线图 3. 抽样分布	教学重点：总体、个体、样本和统计量的概念； χ^2 分布、 t 分布和 F 分布的定义；正态总体样本统计量的基本定理。 教学难点：正态总体样本统计量的基本定理	熟练掌握：总体、个体、样本和统计量的概念；样本平均值及样本方差的计算； χ^2 分布、 t 分布和 F 分布及分位点的定义；会查表求分位点。 掌握：正态总体样本统计量的基本定理。	4
第七章参数估计 1. 点估计 2. 估计量的评选标准 3. 区间估计 4. 正态总体均值与方差的区间估计	教学重点：矩估计和极大似然估计；单个正态总体均值与方差的置信区间 教学难点：参数的极大似然估计法	熟练掌握：点估计的基本概念；区间估计的概念 掌握：矩估计与极大似然估计的概念及方法；区间估计的一般方法，会求单个正态总体均值与方差的置信区间，两个正态总体均值差的置信区间； 了解：估计量的三个评价标准；了解一些非正态总体的区间估计。	6
第八章假设检验 1. 假设检验 2. 正态总体均值的假设检验 3. 正态总体方差的假设检验	教学重点：假设检验的基本思想及步骤；单个和两个正态总体均值与方差的假设检验。 教学难点：假设检	熟练掌握:假设检验的基本思想。 掌握:假设检验的基本步骤；单个正态总体和两个正态总体均值与方差的假设检验。	4

	验的基本思想	了解:假设检验可能产生的两类错误。	
--	--------	-------------------	--

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

- 1.本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、作业讲解、辅导答疑和期末考试等教学环节。
- 2.课堂教学采用启发式教学方法，引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生对本课程的兴趣和积极性。
- 3.要求学生认真读书，不但仔细阅读并深刻理解教材所讲内容，引导学生广泛查阅课外书籍和专业期刊，从中学会自学的方法和获取知识的能力。
- 4.通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，应对本大纲规定的全部基本内容有系统的了解，掌握其中的基本概念、基本理论与基本方法。

讲课内容	学时	支撑课程目标
第一章随机事件及其概率	12	1、2
第二章随机变量及其分布	6	1、2
第三章多维随机变量及其分布	8	1、2
第四章随机变量的数字特征	6	1、2
第五章大数定律与中心极限定理	2	1
第六章样本与抽样分布	4	1
第七章参数估计	6	1、2
第八章假设检验	4	1、2
合计	48	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、平时表现和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学，(1)理解和掌握课程中的基本概念和基本理论，知道它的思想方法、意义和用途，以及它与其它概念、规律之间的联系；(2)掌握基本技能。能够根据法则、公式正确地进行运算。能够根据问题的情景，寻求和设计合理简捷的运算途径。能运用	平时作业、课堂讨论、期末考试

	计算机按照一定的程序和步骤进行有关计算、查表或数据处理。 通过习题作业，进一步加深对基本概念，基本性质的认识和理解。	
2	通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学，（1）能够对研究的对象进行观察、比较、抽象和概括。能运用课程中的概念、定理及性质进行合乎逻辑的推理。能对计算结果进行合乎实际的分析、归纳和类比；（2）能够将本课程与相关课程有机地联系起来，提出并解决相关学科中与本课程有关的问题。能够自觉地用所学知识去观察生活，建立简单的数学模型，提出和解决工程中有关的数学问题。通过习题作业，进一步加深对基本概念，基本性质的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试

（二）成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论和平时表现	10%
平时作业	10-20%
期末考试	70-80%
总评	100%

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1]盛骤等编，概率论与数理统计. 北京：高等教育出版社，2008年.

2. 教学参考书

[1] 朱开永等主编，概率论与数理统计. 上海：同济大学出版社，2013年.

[2] 肖筱南等编，新编概率论与数理统计. 北京：北京大学出版社，2013年.

[3] 党林立等编，概率论与数理统计简明教程. 西安：西北工业大学出版社，2011年.

[4] 刘新平，概率论与数理统计.西安：陕西师范大学出版社，2007年

[5] 陈希孺，概率论与数理统计.合肥：中国科学技术大学出版社，2009年

制订：

审定：

批准：

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	概率论与数理统计	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3
	开课单位	理学院	授课班级	
			授课学年	2015-2016 学年

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程 教学 目标	达成途径与措施	评价依据
1	<p>通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学，（1）理解和掌握课程中的基本概念和基本理论，知道它的思想方法、意义和用途，以及它与其它概念、规律之间的联系；（2）掌握基本技能。能够根据法则、公式正确地进行运算。能够根据问题的情景，寻求和设计合理简捷的运算途径。能运用计算机按照一定的程序和步骤进行有关计算、查表或数据处理。</p> <p>通过习题作业，进一步加深对基本概念，基本性质的认识和理解。</p>	平时作业、 课堂讨论、 期末考试

2	<p>通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学，（1）培养思维能力。能够对研究的对象进行观察、比较、抽象和概括。能运用课程中的概念、定理及性质进行合乎逻辑的推理。能对计算结果进行合乎实际的分析、归纳和类比；（2）提高解决实际问题的能力。能够将本课程与相关课程有机地联系起来，提出并解决相关学科中与本课程有关的问题。能够自觉地用所学知识去观察生活，建立简单的数学模型，提出和解决工程中有关的数学问题。通过习题作业，进一步加深对基本概念，基本性质的认识和理解。</p>	平时作业、 课堂讨论、 期末考试
---	--	------------------------

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
	作业	考试	作业	考试
环节				
权重值				
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
1-1 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学知识、建模及求解方法。	1			
	2			

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《计算方法》课程教学大纲

课程英文名称: ComputationalMethod

课程类别: 自然科学基础课

课程性质: 选修课

学分: 2

开课院系: 理学院

课内理论学时: 32 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学 I、线性代数、概率论与数理统计

一、课程简介

《高等数学 I》是石油工程、油气储运专业学生必修的一门学科专业基础课程。系统地介绍常用的数值计算方法和一些现代数值方法,着重培养学生初步具有数值分析和应用计算机进行科学与工程计算的能力,为后继计算课程和实际科学与工程计算打下基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 掌握计算机数值算法的基本特点;掌握常见数学模型的算法原理,熟悉主要算法,并能编程计算。
2. 了解常见科学与工程计算问题的算法,并能通过编程或数学软件解决常见科学与工程计算问题。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法进行实验数据处理与分析,并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	1,2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握: 深入理解所学内容和方法,能够实际运用解决工程相关问题。
2. 掌握: 掌握相关的数学理论,包括其数学表示及计算方法。
3. 了解: 了解该数学理论或方法的实际应用范围。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章绪论 1.误差分类及其来源; 2.误差的度量; 3.误差的传播; 4.算法的稳定性; 5.设计算法的一些基本原则。	教学重点: 误差的度量, 算法的稳定性。 教学难点: 误差的传播。	熟练掌握: 误差的度量, 算法的稳定性。 掌握: 误差的传播。 了解: 误差分类及其来源, 设计算法的一些基本原则。	2
第二章线性方程组的数值解法 1.高斯消元法; 2.高斯列主元消元法; 3.高斯全主元消元法; 4.矩阵的三角分解; 5.平方根法与改进平方根法; 6. 追赶法; 7. 列主元三角分解法; 8. 向量与矩阵的范数, 谱半径; 9. 线性方程组的迭代法; 10. 雅可比迭代法; 11. 高斯-赛德尔迭代法; 12. 迭代法的收敛性; 13. 方程组的性态, 矩阵的条件数。	教学重点: 高斯列主元消去法, 矩阵的三角分解, 雅可比迭代法, 高斯-赛德尔迭代法。 教学难点: 矩阵的三角分解, 向量与矩阵的范数, 迭代法的收敛性。	熟练掌握: 高斯列主元消元法, 矩阵的三角分解, 雅可比迭代法, 高斯-赛德尔迭代法。 掌握: 高斯消元法, 平方根法与改进平方根法, 追赶法, 向量与矩阵的范数, 谱半径, 线性方程组的迭代法, 迭代法的收敛性。 了解: 高斯全主元消元法, 列主元三角分解法, 方程组的性态, 矩阵的条件数。	6
第三章非线性方程的数值解法 1.根的隔离与根的精确化; 2.二分法; 3.迭代法及其收敛性; 4.迭代法的加速方法; 5.牛顿迭代法; 6. 弦截法。	教学重点: 迭代法及其收敛性, 牛顿迭代法, 弦截法。 教学难点: 迭代法的收敛性。	熟练掌握: 牛顿迭代法, 弦截法。 掌握: 迭代法及其收敛性, 迭代法的加速方法。 了解: 根的隔离与根的精确化, 二分法。	4
第四章插值与数据拟合 1.插值多项式的存在唯一性; 2.拉格朗日插值基函数; 3.拉格朗日插值多项式及其余项; 4.逐次线性插值; 5.分段低次插值; 6. 差商与牛顿插值公式;	教学重点: 拉格朗日插值多项式及其余项, 分段低次插值, 差商与牛顿插值公式, 差分与等距节点插值公式。 教学难点: 拉格朗	熟练掌握: 拉格朗日插值基函数, 拉格朗日插值多项式及其余项。 掌握: 分段低次插值, 差商与牛顿插值公式, 差分与等距节点插值公式。	8

7. 差分与等距节点插值公式; 8. 曲线拟合的最小二乘法。	日插值多项式及其余项, 差分与等距节点插值公式。	了解: 插值多项式的存在唯一性, 逐次线性插值, 曲线拟合的最小二乘法。	
第五章数值微积分 1.数值求积的基本思想; 2.代数精度; 3.梯形公式, 辛普森公式, 柯特斯公式; 4.求积公式的余项; 5.复化求积方法; 6. 变步长求积方法; 7. 龙贝格公式, 理查逊外推加速方法; 8. 差商型求导公式; 9. 插值型求导公式。	教学重点: 数值求积的基本思想, 柯特斯公式, 复化求积方法, 变步长求积方法, 龙贝格公式, 理查逊外推加速方法, 差商型求导公式, 插值型求导公式。 教学难点: 代数精度, 求积公式的余项, 龙贝格公式, 理查逊外推加速方法。	熟练掌握: 柯特斯公式, 龙贝格公式, 差商型求导公式。 掌握: 代数精度, 梯形公式, 辛普森公式, 复化求积方法, 变步长求积方法, 理查逊外推加速方法, 插值型求导公式。 了解: 数值求积的基本思想, 求积公式的余项。	8
第六章常微分方程的数值解法 1.常微分方程初值问题解的存在唯一性; 2.欧拉方法, 梯形公式, 预估-校正方法; 3.误差估计; 4.龙格-库塔方法; 5.单步法的稳定性; 6.线性多步方法。	教学重点: 预估-校正方法, 龙格-库塔方法, 单步法的稳定性, 线性多步方法。 教学难点: 误差估计, 单步法的稳定性, 线性多步方法。	熟练掌握: 预估-校正方法, 龙格-库塔方法。 掌握: 欧拉方法, 梯形公式, 误差估计, 线性多步方法。 了解: 常微分方程初值问题解的存在唯一性, 单步法的稳定性。	4

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑和期末考试等教学环节。

2、课堂教学采用启发式教学方法, 理论结合实际, 引导学生加深对所学知识的理解和应用, 提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

3、要求学生课前预习, 课后练习, 课后上机实验, 积极参加答疑, 及时解决学习过程中遇到的各类问题, 培养学生自学和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学, 学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上, 能正确地

应用这些知识解决实际问题，为后续课程的学习奠定坚实的基础。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章绪论	2	1
2. 第二章线性方程组的数值解法	6	1, 2
3. 第三章非线性方程的数值解法	4	1, 2
4. 第四章插值与数据拟合	8	1, 2
5. 第五章数值微积分	8	1, 2
6. 第六章常微分方程的数值解法	4	1, 2
合 计	32	

七、考核方式

本课程采用课堂讨论和平时作业、期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑等手段，结合板书和多媒体教学。（1）采用启发式教学方法，将计算方法与实际问题相结合，引导学生加深对所学基础知识的理解和掌握，提高学生对本课程的兴趣和积极性。（2）要求学生课前预习，课后练习并上机实验完成作业，积极参加答疑，及时解决学习过程中遇到的各类问题，以增强学习效果。	课堂讨论和平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授，结合板书和多媒体教学。（1）对综合问题进行详细的分析，同时要求学生积极参与问题的讨论，提升学生的综合能力，加强对综合问题的处理能力；（2）在授课过程中，结合教与学两个方面，拓展学生的知识面，增强学生将课程中学到的各类算法应用于相应工程问题的能力。	课堂讨论和平时作业、期末考试

（二）成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论和平时作业	20-30%
期末考试	70-80%
总评	100%

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[6] 王世儒主编.《计算方法》[M].西安：西安电子科技大学出版社，2004.

2. 教学参考书

[30] 李庆扬等.《数值分析》（第三版）[M].武昌：华中理工大学出版社，1986.

[31] 肖筱南主编.《现代数值计算方法》（第二版）[M].北京：北京大学出版社，2016.

[32] 肖筱南主编.《数值计算方法与上机实习指导》[M].北京：北京大学出版社，2004.

[33] 韩旭里主编.《数值计算方法》[M].上海：复旦大学出版社，2010.

[34] 张明主编.《应用数值分析》（第四版）[M].北京：石油工业出版社，2012.

制订：

审定：

批准：

2019年 02月 27日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	计算方法	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	理学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

课堂讨论和 平时作业	优良		期末 考试	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑等手段，结合板书和多媒体教学。（1）采用启发式教学方法，将计算方法与实际问题相结合，引导学生加深对所学基础知识的理解和掌握，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。（2）要求学生课前预习，课后练习并上机实验完成作业，积极参加答疑，及时解决学习过程中遇到的各类问题，以增强学习效果。	课堂讨论和平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授，结合板书和多媒体教学。（1）对综合问题进行详细的分析，同时要求学生积极参与问题的讨论，提升学生的综合能力，加强对综合问题的处理能力；（2）在授课过程中，结合教与学两个方面，拓展学生的知识面，增强学生将课程中学到的各类算法应用于相应工程问题的能力。	课堂讨论和平时作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	课堂讨论和平时作业	期末考试	课堂讨论和平时作业	期末考试
权重值				
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
4-2 能够基于科学原理并采用科学方法进行实验数据处理与分析，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	1			
	2			

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 4-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《物理实验 I》课程教学大纲

课程英文名称: Physics Experiments I

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 3.5

开课院系: 理学院

课内理论学时: 56 课内实验学时: 56 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班), 海洋油气工程

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学

一、课程简介

《物理实验 I》是高等理工科院校对学生进行科学实验基本训练的必修课程,是大学生进入大学后接受系统实验方法和实验技能训练的开端。物理实验课覆盖广泛的学科领域,具有多样化的实验方法和手段以及综合性很强的基本实验技能训练,是引导学生确立正确的科学思想和科学方法、提高学生科学素质的重要基础。

《物理实验 I》课程包括:误差理论、力学、热学、电磁学、光学、近代物理学等实验内容。分为基础性实验、综合性实验和设计性实验。旨在培养学生严谨的科学思维能力、创新能力以及理论联系实际能力,以适应科技发展与社会进步对人才的需求。

二、课程目标

通过本课程的学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 能够解释测量、误差、有效数字及不确定度的相关概念和术语,能利用作图法和不确定度评估方法正确对实验数据进行处理,解决工程中测量结果的表示问题。

2. 能通过零位调整、水平与铅直调整、光路的共轴调整、消视差调整、逐次逼近调整等实验操作技术,能正确使用实验室常用的传统仪器,诸如长度测量仪器、计时仪器、测温仪器、变阻器、电表、直流电桥、通用示波器、低频信号发生器、分光仪、激光器、常用电源和光源等,能够利用这些仪器的组合实现对间接物理量的测量,解决复杂工程问题。

3. 能利用大学物理仿真实验系统仿真完成内含的相关实验项目,能够利用实验条件设计和完成实验任务,分析实验。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
研究	4-2 能够基于科学原理并采用科学方法进行实验数据处理与分析,	1、2、3

并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：测量误差的基本概念，具有正确处理实验数据写出正确结果表达式的能力。会用不确定度方法对直接测量和间接测量的误差进行评估。处理实验数据的一些常用方法，包括列表法、作图法

2.掌握：常用的物理实验方法。例如比较法、放大法、模拟法、补偿法、干涉法。

3.了解：实验室常用仪器的性能，并学会使用。常用的实验操作技术。例如零位调整；水平、铅直调整；光路的共轴调整；消视差调整；逐次逼近调整；根据给定的电路图正确接线；简单的电路故障检查与排除。

例如长度测量仪器、计时仪器、测温仪器、变阻器、电表、交、直流电桥、通用示波器、低频信号发生器、分光仪、激光器、常用电源和光源等常用传统仪器。一些物理实验史料和物理实验在工程技术及现代科学技术中的应用知识

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论	<p>教学重点：物理实验地位和作用及其在工程技术和现代科学技术中应用；物理实验史料；实验报告的书写</p> <p>教学难点：学生创新意识、创新思维和创新能力培养；常用物理实验方法和仪器的性能及其使用</p>	<p>熟练掌握：书写实验报告的方法</p> <p>掌握：常用的实验方法以及常用仪器的性能及其使用</p> <p>了解：物理实验的地位和作用及其在工程技术和现代科学技术中的应用</p>	2
误差理论和不确定分析	<p>教学重点：测量误差的概念、分类；测量结果的误差表示与估算；标准误差介绍；有效数字、运算规则与实验绘图；不确定度的概念与计算方法</p>	<p>熟练掌握：误差和不确定度的计算与表示</p> <p>掌握：实验报告的撰写</p>	2

	教学难点：不确定度的概念与计算方法		
示波器的使用	教学重点：示波器的结构和原理介绍；测量校准信号的幅度和频率；测量信号发生器输出信号的幅度和频率 教学难点：示波器的调节	掌握：示波器的使用； 了解：利萨如图形的测量	3
牛顿环和劈尖的等厚干涉	教学重点：读数显微镜的调节 教学难点：观察干涉条纹的规律以及测量条纹间距	掌握：等厚干涉测量法； 逐差法处理数据 了解：牛顿环与劈尖干涉条纹的产生原理	3
金属丝杨氏模量的测定	教学重点：光杠杆放大原理；观察增减砝码时测量数值的变化规律 教学难点：望远镜及小镜的调节	掌握：杨氏模量测量公式；光杠杆测量系统的使用；千分尺的读数与使用	3
刚体转动惯量的测量	教学重点：调节刚体转动惯量实验仪，确保摩擦出力稳定；测量实验数据；利用曲线变直思想处理数据 教学难点：验证转动惯量定量	掌握：转动惯量的测量原理以及线性拟合处理数据的方法 了解：刚体转动惯量的概念及决定其大小的因素	3
用惠斯通电桥测量电阻	教学重点：使用电桥测量给定的中值电阻；使用箱式电阻测量未知电阻；分析电桥的测量不确定度 教学难点：自组搭	熟练掌握：惠斯通电桥的使用方法 掌握：测量中值电阻中的不确定度问题 了解：电桥测量电阻的原理	3

	建惠斯通电桥		
利用单摆测量本地区的重力加速度	<p>教学重点：根据单摆测量重力加速度的原理；测量实验数据并分析不确定度</p> <p>教学难点：设计实验方法</p>	<p>掌握：数据的处理方法，长度测量与计时工具的使用；分析实验中误差来源并修正</p> <p>了解：单摆测量当地重力加速度的实验原理</p>	3
不良导体传导率的测量	<p>教学重点：设置热导率系数测定仪的参数；确定平衡温度；测量实验数据</p> <p>教学难点：作图确定散热曲线；计算不良导体的传导率</p>	<p>掌握：用稳态法测量不良导体热导率的原理与方法，测量橡胶圆盘的热导率</p> <p>了解：热传导现象的物理过程</p>	3
电源控制电路特性研究	<p>教学重点：连接电路并测量负载变化的数据；运用作图法处理数据</p> <p>教学难点：根据分压和限流原理设计研究分压和限流特性的电路图</p>	<p>掌握：滑线变阻器分压和限流电路的特性；分析滑线变阻器与负载的匹配规律；作图法处理数据</p>	3
用驻波法测量超声波在空气中的传播速度	<p>教学重点：根据实验原理连接测量电缆；运用逐差法处理数据</p> <p>教学难点：示波器的调整</p>	<p>掌握：利用波的叠加原理测量声速的方法</p> <p>了解：发射和接收超声波的原理与方法</p>	3
用分光计测量三棱镜折射率	<p>教学重点：调节分光计的光路；测量三棱镜的顶角与最小偏向角；计算折射率</p> <p>教学难点：分光计的调整</p>	<p>掌握：分光计的调节</p> <p>了解：分光计的构造以及各部件的作用；测量三棱镜折射率的原理</p>	3
用双臂电桥测量低值电阻	<p>教学重点：根据实</p>	<p>掌握：灵敏电流计的使</p>	3

	<p>验原理图连接电路；调节电流计的零点</p> <p>教学难点：测量未知电阻和双臂电桥的相对灵敏度</p>	<p>用；双臂电桥的使用与其相对灵敏度</p> <p>了解：双臂电桥设计的基本思想与其测量电阻的原理</p>	
用迈克尔干涉仪测量激光波长	<p>教学重点：观察等倾以及等厚干涉的特点和变化规律；测量实验数据并计算激光波长</p> <p>教学难点：调节迈克尔干涉仪光路；</p>	<p>熟练掌握：干涉仪的调节与使用方法以及测定激光波长的方法</p> <p>掌握：干涉条纹的特点与变化规律</p> <p>了解：迈克尔干涉仪的结构与测量原理</p>	3
冰的熔解热的测定	<p>教学重点：测量冰和水的温度与质量；记录实验数据并计算冰的熔解热</p> <p>教学难点：如何减少混合过程中系统与外界的热量交换</p>	<p>熟练掌握：测量冰的熔解热的基本方法</p> <p>掌握：散热的修正</p> <p>了解：热量与温度的记录方法</p>	3
磁感应强度的测定	<p>教学重点：根据实验原理连接实验仪器；测量载流圈轴向、径向磁场的分布</p> <p>教学难点：作出磁场分布图，验证叠加原理</p>	<p>熟练掌握：亥姆霍兹线圈磁场的分布规律</p> <p>掌握：感应法测绘磁场分布的方法</p> <p>了解：测量磁场强度的原理与方法</p>	3
电表改装及校准	<p>教学重点：改表的基本原理；改装表的级别标定；分析误差</p> <p>教学难点：根据要求分别对表头进行电流表和电压表改装的设计</p>	<p>掌握：微安表改装毫安表与电压表的方法；确定改装级别的方法</p> <p>了解：电表改装原理与校准曲线的作法和意义</p>	3
低压直流电位差计的使用	<p>教学重点：低压电</p>	<p>熟练掌握：电位差计测</p>	3

	位差计的工作原理 教学难点：低压电位差计的使用	量电动势及校准毫伏表的方法 掌握：逐次逼近的调节步骤 了解：电位差计的工作原理和使用方法	
仿真实验 1	教学重点：虚拟实验系统的安装和使用 教学难点：不同仿真实验项目的操作与数据处理	掌握：实验仿真系统的安装和使用 了解：相关的实验原理。	2
仿真实验 2	教学重点：虚拟实验系统的安装和使用 教学难点：不同仿真实验项目的操作与数据处理	掌握：实验仿真系统的安装和使用 了解：相关的实验原理。	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、观看教学录像片、实验操作、学生自学、实验报告和辅导答疑等教学环节。

2、通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学，（1）引导学生认识并理解测量误差的基本概念及误差的分类、来源及减小误差的方法，掌握作图法和不确定度评估方法对实验数据进行处理；（2）弱化数学推导，通过数据处理实例重点讲授间接测量量结果不确定度的表示方法，并掌握有效数字的运用。

3、通过课堂讲授，以操作演示为主，结合多媒体教学，（1）让学生重点掌握零位调整、水平与铅直调整、光路的共轴调整、消视差调整、逐次逼近调整等实验操作技术，掌握长度测量仪器、计时仪器、测温仪器、变阻器、电表、直流电桥、通用示波器、低频信号发生器、分光仪、激光器等实验常用仪器的使用；（2）通过用拉伸法测量金属丝的弹性模量、刚体转动惯量的测量、超声波在空气中传播速度的测量等实验项目的讲授，使学生掌握间接物理量测量的方法及测量结果的不确定度评估；（3）掌握常用的比较法、放大法、模拟法、补偿法、干涉法等物理实验方法，能够利用这些方法解决一些简单实际测量问题。

4、通过大学物理仿真实验系统对一些感兴趣的、经典的物理实验项目进行操作，拓展知识面；通过电流表和电压表的改装与校准、电源控制电路特性研究等项目，学会利用给定实验条件设计、完成实验任务，并会对实验结果进行分析，加深对电表类仪器的精度级别、

误差传递理论等的理解。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
1. 绪论	2	1
2. 误差理论和不确定分析	2	1
3. 电源控制电路特性研究	3	1,2,3
4. 不良导体热导率的测定	3	1,2
5. 拉伸法测定金属丝的弹性模量	3	1,2,3
6. 刚体转动惯量的测定	3	1,2
7. 牛顿环和劈尖的等厚干涉	3	1,2
8. 示波器的使用	3	2
9. 单摆测量重力加速度	3	1,2,3
10. 用惠斯通电桥测量中值电阻	3	1,2
11. 低压直流电位差计的使用	3	1,2
12. 电表改装及校准	3	2,3
13. 磁感应强度的测定	3	1,2
14. 冰的溶解热的测定	3	1,2
15. 用迈克尔逊干涉仪测量激光波长	3	1,2
16. 用开尔文电桥测量低值电阻	3	1,2
17. 用分光计测量三棱镜折射率	3	1,2
18. 用驻波法测量超声波在空气中的传播速度	3	1,2
19. 仿真实验 1	2	1,2,3
20. 仿真实验 2	2	1,2,3
合 计	56	

七、考核方式

本课程考核采用实验操作和实验报告 2 种方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	<p>通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学，(1) 引导学生认识并理解测量误差的基本概念及误差的分类、来源及减小误差的方法，掌握作图法和不确定度评估方法对实验数据进行处理；(2) 弱化数学推导，通过数据处理实例重点讲授间接测量量结果不确定度的表示方法，并掌握有效数字的运用。</p> <p>通过课堂提问、操作和实验报告的撰写，进一步加深对基</p>	实验操作、实验报告

	本概念，基本性质的认识和理解。	
2	<p>通过课堂讲授，以操作演示为主，结合多媒体教学，(1) 让学生重点掌握零位调整、水平与铅直调整、光路的共轴调整、消视差调整、逐次逼近调整等实验操作技术，掌握长度测量仪器、计时仪器、测温仪器、变阻器、电表、直流电桥、通用示波器、低频信号发生器、分光仪、激光器等实验常用仪器的使用；(2) 通过用拉伸法测量金属丝的弹性模量、刚体转动惯量的测量、超声波在空气中传播速度的测量等实验项目的讲授，使学生掌握间接物理量测量的方法及测量结果的不确定度评估；(3) 掌握常用的比较法、放大法、模拟法、补偿法、干涉法等物理实验方法，能够利用这些方法解决一些简单实际测量问题。</p> <p>通过随堂提问、操作和实验报告，进一步加深对基本概念，基本性质的认识和理解。</p>	实验操作、实验报告
3	<p>(1) 通过大学物理仿真实验系统对一些感兴趣的、经典的物理实验项目进行操作，拓展知识面；(2) 通过电流表和电压表的改装与校准、电源控制电路特性研究等项目，学会利用给定实验条件设计、完成实验任务，并会对实验结果进行分析，加深对电表类仪器的精度级别、误差传递理论等的理解。</p>	实验操作、实验报告

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
实验操作	50%
实验报告	50%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 王宏亮. 大学物理实验（第二版）[M].北京：机械工业出版社，2013.

2. 教学参考书

[2] 朱鹤年.新概念基础物理实验讲义[M]. 北京：清华大学出版社，2013.

[3] 李学慧. 大学物理实验[M]. 北京：高等教育出版社，2012.

[4] 郑林，许济金，邱祖强. 大学物理实验[M]. 北京：高等教育出版社，2014.

[5] 徐建强，徐荣历. 大学物理实验[M]. 北京：科学出版社，2014.

[6] 白忠，李延标，林上金. 大学物理实验[M]. 北京：高等教育出版社，2012.

[7] 周惟公. 大学物理实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.

[8] 龙涛, 王琰, 王代新. 大学物理实验[M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.

制订:

审定:

批准:

2017年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	物理实验 I	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3.5
	开课单位	理学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

实 验 操 作	优良		实 验 报 告	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授，以板书授课为主，结合多媒体教学，(1) 引导学生认识并理解测量误差的基本概念及误差的分类、来源及减小误差的方法，掌握作图法和不确定度评估方法对实验数据进行处理；(2) 弱化数学推导，通过数据处理实例重点讲授间接测量量结果不确定度的表示方法，并掌握有效数字的运用。通过课堂提问、操作和实验报告的撰写，进一步加深对基本概念，基本性质的认识和理解。	实验操作、实验 报告
2	通过课堂讲授，以操作演示为主，结合多媒体教学，(1) 让学生重点掌握零位调整、水平与铅直调整、光路的共轴调整、消视差调整、逐次逼近调整等实验操作技术，掌握长度测量仪器、计时仪器、测温仪器、变阻器、电表、直流电桥、通用示波器、低频信号发生器、分光仪、激光器等实验常用仪器的使用；(2) 通过用拉伸法测量金属丝的弹性模量、刚体转动惯量	实验操作、实验 报告

	的测量、超声波在空气中传播速度的测量等实验项目的讲授，使学生掌握间接物理量测量的方法及测量结果的不确定度评估；（3）掌握常用的比较法、放大法、模拟法、补偿法、干涉法等物理实验方法，具备将其初步应用于实际问题的分析的能力。	
3	（1）通过大学物理仿真实验系统对一些感兴趣的、经典的物理实验项目进行操作，拓展知识面；（2）通过电流表和电压表的改装与校准、电源控制电路特性研究等项目，学会利用给定实验条件设计、完成实验任务，并会对实验结果进行分析，加深对电表类仪器的精度级别、误差传递理论等的理解。为石油与天然气工程实际问题解决所需的物理理论、方法奠定基础。	实验操作、实验报告

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2		2	
	实验操作	实验报告	实验操作	实验报告	实验操作	实验报告
环节						
权重值	0.3	0.7	0.7	0.3	0.5	0.5
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
4-2 能够基于科学原理并采用科学方法进行实验数据处理与分析,并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	1	0.4		
	2	0.4		
	3	0.2		

结论:

该课程对毕业要求的支撑情况:

指标 4-2:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《普通化学》课程教学大纲

课程英文名称：General chemistry

课程类别：公共基础课

课程性质：必修课

学分：2.5

开课院系：化学化工学院

课内理论学时：32 课内实验学时：8 课内上机学时：0 课内实践学时：0

适用专业：石油工程、石油工程（教改班）

授课语言：中文

先修课程：高中化学

一、课程简介

《普通化学》是非化学化工专业的一门重要基础理论课程。课程重视化学基础理论与知识，注意化学与工程实际的联系，关注社会与生活热点，注重素质教育。内容安排上，首先以化学基本原理及化学反应为主线，介绍热化学，化学热力学，化学动力学，水化学和电化学。其次以物质结构理论为主线，介绍原子结构，化学键，晶体结构，并有针对性让学生了解元素化学与无机材料，高分子化合物和材料。通过该课程学习，使学生从理论上系统的了解化学反应的基本规律；从宏观上掌握影响化学反应能否发生的内因和外因，以及化反应快慢的影响因素；掌握四大化学平很理论以及影响化学平衡的各种因素。

通过该课程学习，加强学生对化学学科的全面认识，了解化学对于人类社会的作用和贡献，融入了与生命科学、环境科学、材料科学等有关的一些化学成就，并注意体现化学与农业等各专业的联系及应用，以激发学生学习兴趣，使学生对身边发生的化学现象从知其然到知其所以然。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

1. 通过化学热力学，化学动力学，水化学和电化学习的学习，系统的了解化学反应的基本规律；通过原子结构，化学键，晶体结构等的基础化学课程，并有针对性地让学生了解元素化学、无机材料和高分子化合物。通过普通化学的学习，了解日常生活与我们密切相关的化学基本常识和现象。

2.培养学生应用本学科基本原理、方法解决化学问题的能力,并培养学生化学思维方式,加强学生对化学学科的全面认识。通过物质结构及性质、化学热力学与动力学等化学反应的基础理论、基本规律的学习和亲身进行化学实验,使学生了解当代化学的基本理论、基本知识,掌握化学实验的基本技能,能在工程技术中以化学的观点认识物质变化的现象,对一些与化学有关的工程技术的实际问题,有初步分析的能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-2 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的自然科学和工程知识,并能利用相关原理进行问题的分析和求解。	1,2

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握:水化学和电化学领域相关的基本原理和应用
- 2.掌握:化学热力学、化学动力学的基本原理
- 3.了解:物质结构及性质

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章热化学与能源 1. 反应热的测量; 2. 反应热的理论计算。	教学重点: 1. 热力学性质与状态函数; 2. 恒压热效应 (q_p) 与反应焓变的关系; 3. 化学反应的标准摩尔焓变 ($\Delta_r H^\theta$) 的计算。 教学难点: 状态函数、反应进度概念的理解。	熟练掌握: 状态函数的概念, 化学反应标准摩尔焓变的计算 掌握: 恒压热效应与反应焓变的关系 了解: 反应进度的概念	4
第二章化学反应的基本原理与大气污染	教学重点: 1. 化学反应焓变、熵变	熟练掌握: 能用吉布斯函数变判断反应进行的方向、计算化学反应的	6

<p>1. 化学反应的方向和吉布斯函数变；</p> <p>2. 化学反应进行的程度和化学平衡；</p> <p>3. 化学反应速率。</p>	<p>的规律和计算；</p> <p>2. 能用$\Delta_r G$ ($\Delta_r G^\theta$) 判断反应进行的方向。计算化学反应的转化温度；</p> <p>3. 标准平衡常数 (K^θ) 的意义及其与$\Delta_r G^\theta$ 的关系；</p> <p>4. 速率方程及反应级数的求算；</p> <p>5 阿仑尼乌斯公式及其应用</p> <p>6. 活化能及其对化学反应速率的影响</p> <p>教学难点：焓变、熵变 和吉布斯函数变 ($\Delta_r G$) 在化学反应过程中的综合求算及反应</p>	<p>转化温度，化学反应焓变、熵变的规律和计算，速率方程及反应级数的计算</p> <p>掌握：阿仑尼乌斯公式及其应用，标准平衡常数的意义及其与吉布斯函数变的关系</p> <p>了解：活化能及其对化学反应速率的影响</p>	
<p>第三章水化学与水污染</p> <p>1. 溶液的通性；</p> <p>2. 水溶液中的单相离子平衡；</p> <p>3. 难溶电解质的多相离子平衡。</p>	<p>教学重点：</p> <p>1. 理解非电解质稀溶液依数性的实质和应用；</p> <p>2. 理解酸碱质子理论；</p> <p>3. 掌握一元弱酸弱碱溶液 pH 值的计算；</p> <p>4. 掌握缓冲溶液 pH 值的求算及其配制；</p> <p>5. 能用溶度积原理判断沉淀生成、溶解，掌握有</p>	<p>熟练掌握：一元弱酸弱碱溶液 pH 值的计算，缓冲溶液 pH 值的求算及其配制，应用溶度积规则判断沉淀的生成、溶解及分步沉淀</p> <p>掌握：酸碱质子理论，非电解质稀溶液依数性的实质和应用</p> <p>了解：依数性概念的实质</p>	6

	<p>关计算。</p> <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 依数性概念的实质； 2. 弱酸弱碱溶液 pH 值的计算； 3. 缓冲体系的作用原理及 pH 值的计算； 4. 应用溶度积规则判断沉淀的生成、溶解及分步沉淀。 		
<p>第四章电化学与金属腐蚀</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原电池； 2. 电极电势； 3. 电动势与电极电势在化学上的应用； 4. 电解； 5. 金属的腐蚀与防止。 	<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 离子-电子法配平氧化还原反应方程式； 2. 原电池符号的书写； 3. 标准电极电势及其应用； 4. 能斯特方程的应用，不同浓度，产生沉淀及酸度改变条件下电极电势的计算。 <p>教学难点：能斯特方程和标准电极电势的应用</p>	<p>熟练掌握：标准电极电势及其应用，能斯特方程的应用，不同浓度，产生沉淀及酸度改变条件下电极电势的计算</p> <p>掌握：原电池符号的书写，离子-电子法配平氧化还原反应方程式</p> <p>了解：金属腐蚀与防止</p>	6
<p>第五章物质结构基础</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原子结构的近代概念； 2. 多电子原子的电子分布方式和周期系； 3. 化学键与分子间的相互作用力； 4. 晶体结构。 	<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 引导学生建立原子结构的微观思维模型；四个量子数的意义，取值规则及应用； 2. 原子核外电子的排布规律，核外电子分布式及外层电子分布式的书写； 3. 杂化轨道与分子的构型的关系； 4. 分子的极性和变形性，分子间力的产生、类型及其对物理性质的影响。 <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 用量子力学的原子模型构建原子结构；量子数在描 	<p>熟练掌握：四个量子数的意义、取值规则及应用，原子核外电子的排布规律，核外电子分布式及外层电子分布式的书写</p> <p>掌握：杂化轨道与分子的构型的关系，分子的极性和变形性，分子间力的产生、类型及其对物理性质的影响</p> <p>了解：晶体结构</p>	6

	<p>述电子运动状态中的应用；</p> <p>2. 用杂化轨道理论描述多原子分子的成键与分子构型。</p>		
<p>第六章元素化学与无机材料</p> <p>1. 单质的物理性质；</p> <p>2. 单质的化学性质；</p> <p>3. 无机化合物的物理性质；</p> <p>4. 无机化合物的化学性质；</p> <p>5. 配位化合物。</p>	<p>教学重点：</p> <p>1. 金属单质物理性质的一般规律；</p> <p>2. 非金属单质及化合物的氧化还原性的一般规律；</p> <p>3. 某些化合物的熔点、沸点等物理性质的一般规律；</p> <p>4. 配位化合物的组成、命名与分子式的书写；</p> <p>5. 配合物的价键理论的基本要点及配合物的某些应用。</p> <p>教学难点：配合物的价键理论</p>	<p>熟练掌握：金属单质物理性质的一般规律，非金属单质及化合物的氧化还原性的一般规律，某些化合物的熔点、沸点等物理性质的一般规律</p> <p>掌握：配位化合物的组成、命名与分子式的书写</p> <p>了解：配合物的价键理论的基本要点及配合物的某些应用</p>	4

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、实验课教学、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2、学生应做好课前预习课后复习，教师课前应对上节课内容进行简短回顾，为本节课内容做好铺垫，课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题，巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

3、实践教学要注重课本知识与石油工程领域的联系，注重介绍石油工程解决相关化学问题的思路、方法和步骤，让学生充分理解书本理论和工程问题之间的联系，培养解决实际问题的思维方式和能力。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 热化学与能源	4	1, 2
2. 第二章 化学反应的基本原理与大气污染控制	6	1, 2
3. 第三章 水溶液化学	6	1, 2
4. 第四章 电化学与金属腐蚀	6	1, 2
5. 第五章 物质结构基础	6	1, 2
6. 第六章 元素化学与无机材料	4	1, 2
合 计	32	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课内实验和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授化学热力学,化学动力学,水化学和电化学,介绍原子结构,化学键,晶体结构等的基础化学知识。利用例题、作业、课内实验考核,使学生加深对课程核心内容的理解,具备将其初步应用于对石油与天然气工程实际问题的分析的能力。	平时作业、课内实验、期末考试
2	以化学基本原理及化学反应为主线,介绍化学热力学,化学动力学,水化学和电化学,借助普通化学实验加深理解,培养学生的化学思维和化学领域相关的实验研究能力。	平时作业、课堂讨论、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
作业	15%
实验部分	15%
期末考试	70%
总评	100%

说明: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。无故缺勤 3 次者, 取消本门课程的考试资格, 总评成绩<60 分者, 本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 普通化学（第五版）,浙江大学编,北京:高等教育出版社,2002年;

[2] 普通化学实验,李聚源主编,北京:化学工业出版社,2003年.

2. 教学参考书

[1]现代基础化学,朱裕贞等编 北京:化学工业出版社,2001年;

[2]大学化学,付献彩编,北京:高等教育出版社,1999年;

[3] 大学化学,杨秋华编,北京:高等教育出版社,2014年;

[4] 普通化学原理（第四版）,华彤文等编,北京:北京大学出版社,2013年;

[5] 大学化学教程,谢克难编,北京:科学出版社,2017.

制订:

审定:

批准:

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	普通化学	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2.5
	开课单位	化学化工学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试试卷	优良		作业/实验	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授化学热力学，化学动力学，水化学和电化学，介绍原子结构，化学键，晶体结构等的基础化学知识。利用例题、作业、课内实验考核，使学生加深对课程核心内容的理解，具备将其初步应用于对石油与天然气工程实际问题的分析的能力。	平时作业、课内实验、期末考试
2	以化学基本原理及化学反应为主线，介绍化学热力学，化学动力学，水化学和电化学，借助普通化学实验加深理解，培养学生的化学思维和化学领域相关的实验研究能力。	平时作业、课内实验、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	作业	考试	作业	考试
权重值	0.4	0.6	0.4	0.6
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为选择题、判断题填空题，课程目标 2 对应的考试题为计算题。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
1-2 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的自然科学和工程知识,并能利用相关原理进行问题的分析和求解。	1	0.6		
	2	0.4		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《VB 程序设计》课程教学大纲

课程英文名称：VB Programming

课程类别：学科基础课程

课程性质：必修课

学分：3

开课院系：计算机学院

课内理论学时：28 课内实验学时： 课内上机学时：20 课内实践学时：

适用专业：全校各本科专业

授课语言：中文

先修课程：大学计算机基础

一、课程简介

《VB 程序设计》是一门以结构化和面向对象程序设计思想为基础,使用 VB 开发平台,学习现代程序设计技术的课程。VB 开发平台继承了 Basic 语言简单易学的优点,又具有可视化的开发图形用户界面(GUI)的方法。它采用面向对象与事件驱动的程序设计思想,同时 Basic 语言是结构化程序设计语言,支持三种基本结构,因此选用 VB 开发平台使程序设计更加方便、快捷。

该课程主要从结构化程序设计和面向对象与事件驱动程序设计两个方面去学习。课程内容的设置主要依据非计算机的理工科专业教学实际,以理论够用、重视实践、突出技能为原则,侧重 Visual Basic 基础知识的应用和实践能力的培养。

课程内容包括计算机程序设计概述、VB 开发平台、VB 常用控件、程序设计基础(数据类型、运算符、表达式、内部函数)、顺序结构(输入、输出函数及赋值语句)、选择结构、循环结构、数组应用、子过程和子函数应用、变量及过程的作用域与生存周期、高级控件、数据库应用等。

课程学习过程中要求学生理解基本概念的基础上掌握程序设计的基本方法,最终达到应用计算机程序设计技术解决实际工程问题。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 基于计算机程序设计的基础理论知识,通过学习可视化开发环境下事件驱动程序开发的方法,理解程序设计的基本思想和方法。能够应用结构化程序设计的思想、方法及技巧,进行模块化算法设计并利用VB语言提供的相关语句实现三种基本结构。

2. 能够使用VB开发环境、遵循程序设计步骤,设计和调试程序。能够使用VB中的相关语句设计实现基本算法,能够运用VB中的控件进行界面设计,实现人机交互的输入输出。

引导学生对问题的分析及讨论,开发学生的计算思维,培养学生分析问题、解决问题的能力,使学生初步具备应用计算机技术解决相关工程问题的能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
使用现代工具	5-3 能够借助现代工具和信息技术表征油藏工程问题,并能将其合理应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	1,2

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握:结构化程序设计方法、VB 程序设计步骤和调试方法。
- 2.掌握:VB 界面设计方法、VB 程序设计基本语句及方法。
- 3.了解:面向对象的程序设计思想。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章 Visual Basic 程序设计概述 1. 程序设计基础; 2. 面向对象程序设计; 3. Visual Basic6.0 概述; 4. Visual Basic6.0 的安装、启动与退出; 5. Visual Basic6.0 集成开发环境; 6. 创建应用程序的过程。	教学重点: 1.结构化程序设计方法; 2.VB 应用程序的建立。 教学难点: 面向对象程序设计概念。	熟练掌握:结构化程序设计原理和方法。 掌握:VB 应用程序设计步骤。 了解:面向对象的程序设计思想。	2
第二章 VB 应用程序与常用控件 1. VB 应用程序; 2. 窗体; 3. 命令按钮; 4. 标签; 5. 文本框; 6. 控件的编辑; 7. 在程序中使用控件的属性和方法。	教学重点: 1.窗体; 2.文本框。 教学难点: 可视化界面设计方法。	熟练掌握:VB 常用控件的使用。 掌握:VB 应用程序界面设计方法。 了解:事件驱动的程序设计。	6(讲授4,上机2)

<p>第三章 VB 数据类型与表达式</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VB 基本字符集和词汇集; 2. VB 基本数据类型; 3. 常量与变量; 4. 运算符和表达式; 5. 常用内部函数。 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.数据类型; 2.运算符和表达式。 3.常用内部函数。 <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.表达式的正确书写; 2.常用内部函数。 	<p>熟练掌握: VB 表达式的书写。</p> <p>掌握: VB 基本数据类型及常用的内部函数。</p> <p>了解: 数据结构的基本概念。</p>	<p>6(讲授 4, 上机 2)</p>
<p>第四章 VB 程序设计基础</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 顺序结构; 2. 赋值语句; 3. 数据输入; 4. 数据输出; 5. 程序的调试。 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.赋值语句; 2.程序的调试。 <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.赋值语句; 2.输入输出函数。 	<p>熟练掌握: 赋值语句、输入输出函数。</p> <p>掌握: VB 程序的调试方法。</p> <p>了解: 函数与过程的区别。</p>	<p>4(讲授 2, 上机 2)</p>
<p>第五章选择结构</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 单分支 If 语句; 2. 双分支 If 语句; 3. 多分支 If 语句; 4. Select Case 情况语句; 5. 选择结构嵌套; 6. Iif 函数。 	<p>教学重点:</p> <p>分支结构的概念和算法表示。</p> <p>教学难点:</p> <p>多分支语句。</p>	<p>熟练掌握: 选择结构的程序设计方法。</p> <p>掌握: If 语句、Select Case 情况语句的使用。</p> <p>了解: Iif 函数。</p>	<p>4(讲授 2, 上机 2)</p>
<p>第六章循环结构</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 循环结构概述; 2. For 循环语句; 3. While 循环语句; 4. Do 循环语句; 5. 循环嵌套; 6. 循环的退出; 7. 各种循环语句的比较。 	<p>教学重点:</p> <p>循环结构算法实现。</p> <p>教学难点:</p> <p>多重循环。</p>	<p>熟练掌握: 循环结构的算法实现方法。</p> <p>掌握: 计数循环语句和条件循环语句、多重循环。</p> <p>了解: 循环的退出。</p>	<p>8(讲授 4, 上机 4)</p>
<p>第七章数组</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数组的概念; 2. 一维数组; 3. 二维数组; 4. 动态数组; 5. For Each...Next 循环语句; 6. 控件数组。 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数组基本概念; 2. 数组的引用。 <p>教学难点:</p> <p>二维数组及动态数组的使用。</p>	<p>熟练掌握: 数组的基本概念。</p> <p>掌握: 数组的定义和引用方法、静态数组和动态数组的应用。</p> <p>了解: 控件数组的使用。</p>	<p>8(讲授 4, 上机 4)</p>
<p>第八章子过程与函数过程</p>	<p>教学重点:</p>	<p>熟练掌握: 子过程和函</p>	<p>8(讲授</p>

1. Sub 过程; 2. Function 过程; 3. 参数传递; 4. 作用域与生存周期。	1. 子过程的基本概念; 2. 子过程和函数过程的调用。 教学难点: 参数传递与变量的作用域。	数过程的概念。 掌握: 子过程和函数过程的定义和调用方法、参数的传递方法、变量的作用域和生存周期。 了解: 子过程和函数过程的区别。	4, 上机 4)
第九章高级控件 1. 图片框与图像框; 2. 定时器; 3. 单选按钮与复选框; 4. 容器与框架; 5. 列表框与组合框; 6. 滚动条。	教学重点: 1. 定时器; 2. 列表框与组合框。 教学难点: 对象事件的使用。	熟练掌握: VB 控件的使用方法。 掌握: 图片框、定时器、列表框、组合框、单选按钮、复选框的使用。 了解: 滚动条。	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、上机实践课教学、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合软件开发实践和石油行业计算机应用科研工作，以学生已有的数学物理知识基础进行典型算法实例分析及计算机程序实现，引导学生对计算机程序设计有较深入了解，对运用计算机技术解决工程应用中的难题和步骤有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、培养学生应用计算机网络、论坛和图书馆查找文献完成作业，加深对所学内容的理解，提高学生独立解决问题的能力；教师课前应对上节课内容进行简短回顾，为本节课内容做好铺垫，课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题，巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

4、上机实践教学注重课本理论知识与上机实践作业的联系，注重学习运用计算机解决实际工程问题的思路、方法和步骤，让学生充分理解书本理论和工程问题之间的联系，培养学生应用计算机技术解决实际问题的思维方式和能力。

5、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。除使学生能够理解和掌握课程大纲所要求的知识外，尤其需要强调计算机技术在当今社会活动和现代企业管理与生产中的作用和地位，为学生以后的工作提供帮助和指导。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
第一章 Visual Basic 程序设计概述	2	1
第二章 VB 应用程序与常用控件	6	1,2

第三章 VB 数据类型与表达式	6	1,2
第四章 VB 程序设计基础	4	1,2
第五章选择结构	4	1,2
第六章循环结构	8	1,2
第七章数组	8	1,2
第八章子过程与函数过程	8	1,2
第九章高级控件	2	2
合 计	48	

七、考核方式

本课程采用平时作业、上机实践作业、期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	以课堂讲授为主，结合多媒体教学，辅以课后作业，使学生了解算法概念，掌握三种基本结构的算法设计、结构化程序设计方法。通过课堂实例及上机实践使学生能够使用 VB 开发环境、遵循程序设计步骤、设计和调试程序。通过讲授和课堂讨论使学生理解面向对象的程序设计基本概念；理解并学会使用 VB 数据类型、运算符及表达式、系统函数；理解并应用赋值语句、输入输出函数；理解及应用数组；理解子过程及函数过程的定义及调用；理解及应用参数的传递方式；理解及比较变量的作用域及生存周期。	平时作业、上机作业、期末考试
2	以上机实践为主，结合课堂讲授及多媒体实例教学，辅以课后作业，上机实践作业，使学生掌握结构化程序设计方法、VB 程序设计方法及过程；学会使用 VB 中的控件创建对象设计用户界面；学会应用 VB 三种基本结构相关语句；学会应用一维、二维数组；学会应用子过程及函数过程的定义及调用；通过相关算法的程序设计与实现，引导学生分析实际问题，以计算机程序设计理论为指导，利用 VB 程序开发平台解决实际问题。	平时作业、上机作业、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	10%
上机实践	20%
期末考试	70%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 陈明晰，杨谨全编著.《Visual Basic 程序设计》，中国铁道出版社，2015 年 2 月

2. 教学参考书

[1]张艳，徐月美，姜薇《新编 Visual Basic 程序设计教程》（第 2 版），清华大学出版社，2014 年 2 月

[2] 龚沛曾，陆慰民，杨志强编.《Visual Basic 程序设计教程》（第 4 版），高等教育出版社，2013 年 12 月.

[3] 邱李华，曹青，郭志强著.《Visual Basic 程序设计教程》（第 3 版），机械工业出版社，2012 年 2 月制订

[4] 沈洪，施明利，朱军著.《VB 程序设计》，清华大学出版社，2010 年 8 月

[5] 王晓敏，李海波，杨红兵著.《Visual Basic 程序设计》，中国铁道出版社，2003 年 7 月

审定：

批准：

2017 年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	VB 程序设计	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3
	开课单位	计算机学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作业/大作业	优良		上机作业	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	以课堂讲授为主，结合多媒体教学，辅以课后作业，使学生了解算法概念，掌握三种基本结构的算法设计、结构化程序设计方法。通过课堂实例及上机实践使学生能够使用 VB 开发环境、遵循程序设计步骤、设计和调试程序。通过讲授和课堂讨论使学生理解面向对象的程序设计基本概念；理解并学会使用 VB 数据类型、运算符及表达式、系统函数；理解并应用赋值语句、输入输出函数；理解及应用数组；理解子过程及函数过程的定义及调用；理解及应用参数的传递方式；理解及比较变	平时作业、上机作业、期末考试

	量的作用域及生存周期。	
2	以上机实践为主，结合课堂讲授及多媒体实例教学，辅以课后作业，上机实践作业，使学生掌握结构化程序设计方法、VB 程序设计方法及过程；学会使用 VB 中的控件创建对象设计用户界面；学会应用 VB 三种基本结构相关语句；学会应用一维、二维数组；学会应用子过程及函数过程的定义及调用；通过相关算法的程序设计与实现，引导学生分析实际问题，以计算机程序设计理论为指导，利用 VB 程序开发平台解决实际问题。	平时作业、上机作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2		
	作业	上机作业	考试	作业	上机实践	考试
权重值	0.1	0.2	0.7	0.1	0.2	0.7
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
5-3 能够借助现代工具和信息技术表征油藏工程问题，并将其合理应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	1	0.6		
	2	0.4		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 5-3：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《电工电子技术》课程教学大纲

课程英文名称: Electrical and Electronic Technology

课程类别: 学科基础课课程性质: 必修课学分: 4.5

开课院系: 电子工程学院

课内理论学时: 62 课内实验学时: 10 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学、大学物理、线性代数等

一、课程简介

《电工电子技术》是石油工程专业的学科基础课, 是一门关于电工学科的综合性和、导论性、实践性的课程。该课程主要包括电路基础、磁路和变压器、交流电动机、电气控制技术、安全用电、模拟电子技术和数字电子技术等方面内容。通过本课程学习, 使学生了解电工电子技术的发展情况和应用领域, 获得电工电子技术的基础理论、基本知识和基本技能, 培养学生分析实际问题和解决工程问题的能力, 为学习后续课程及将来从事工程技术和科学研究工作打下良好的基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实验学习, 使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 通过课程的理论学习, 熟练掌握电工电子的基本概念和基本定律, 掌握常用电子电路分析方法, 熟悉常见电工设备的工作原理及应用。

2. 通过课程的实验环节, 熟悉实际电子电路系统组成, 掌握常见测试仪器使用, 具备利用仪器构建测试平台、设计实验步骤、分析实验结果、撰写实验报告的能力, 具备初步解决相关工程问题的能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
使用现代工具	5-1 了解工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性。	1,2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握: 熟练掌握欧姆定律、基尔霍夫定律、叠加原理、戴维宁定理、最大功率

传递定理等内容和具体应用。

2. 掌握：掌握电阻电路、一阶电路、正弦交流电路、变压器电路、基本放大电路、运算放大电路、数字逻辑电路等分析方法；掌握三相交流电机启动、调速及制动方法；掌握常用仪器的使用，具备利用常见仪器进行实验测试的能力。

3. 了解：了解电工电子技术发展，安全用电、电源组成等，了解常见电工设备（变压器、电机等）选型及控制方法。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章电路的基本概念与基本定律 1. 电路模型； 2. 电路变量； 3. 基尔霍夫定律； 4. 电阻元件，电压源，电流源和受控源； 5. 电路中电位的计算； 实验 1 常用电子仪器的使用。	教学重点：欧姆定律和基尔霍夫定律。 教学难点：含受控源电路的计算。	熟练掌握：欧姆定律和基尔霍夫定律。 掌握：功率计算、电位计算。 了解：电路模型。	8
第二章电路常用分析方法 1. 等效变换法； 2. 支路电流法； 3. 叠加定理； 4. 节点电压法； 5. 戴维宁定理和最大功率传递定理； 实验 2 叠加原理。	教学重点：节点电压法、叠加定理、戴维宁定理。 教学难点：利用戴维宁定理对电路进行分析和计算。	熟练掌握：叠加定理、戴维宁定理。 掌握：节点电压法。 了解：等效变换法、最大功率传递定理。	7
第三章暂态电路分析 1. 电容元件和电感元件； 2. 换路定则； 3. 一阶电路的响应； 4. 一阶电路三要素法。	教学重点：一阶电路响应初始值、稳态值和时间常数的计算。 教学难点：一阶电路微分方程的列写和求解。	熟练掌握：一阶电路三要素法。 掌握：一阶电路初始值、稳态值和时间常数的计算。 了解：一阶电路微分方程的列写。	4
第四章正弦交流电路 1. 正弦交流电的概念及相量表示；	教学重点：正弦交流电路的相量法分析和计算。	熟练掌握：电阻、电容和电感元件伏安关系的相量形式。	10

<p>2. 电阻、电容和电感元件伏安关系的相量形式；</p> <p>3. 正弦交流电路分析；</p> <p>4. 正弦交流电路的功率；</p> <p>5. 电路的谐振；</p> <p>6. 三相交流电路；</p> <p>实验 3 串联交流电路阻抗与频率的关系。</p>	<p>教学难点：相量和复阻抗的概念。</p>	<p>掌握：正弦交流电路分析、三相电路（对称负载）的分析。</p> <p>了解：电路的谐振现象。</p>	
<p>第五章磁路和变压器</p> <p>1. 磁场与磁路；</p> <p>2. 磁性材料；</p> <p>3. 交流铁心线圈电路；</p> <p>4. 变压器。</p>	<p>教学重点：变压器的电压电流及阻抗变换关系；变压器的使用。</p> <p>教学难点：交流铁心线圈电路的电压电流关系</p>	<p>熟练掌握：变压器的三种变换关系。</p> <p>掌握：变压器电路分析。</p> <p>了解：磁场和磁路的概念，磁性材料。</p>	5
<p>第六章交流电动机</p> <p>1. 三相异步电动机的基本结构和转动原理；</p> <p>2. 三相异步电动机的机械特性；</p> <p>3. 三相异步电动机的使用；</p> <p>4. 单相异步电动机和控制电机。</p>	<p>教学重点：电动机的机械特性和应用。</p>	<p>熟练掌握：三相异步电动机的机械特性曲线。</p> <p>掌握：三相异步电动机的启动、调速和制动方法。</p> <p>了解：单相异步电动机和控制电机。</p>	5
<p>第七章电气控制技术</p> <p>1. 常用低压电器；</p> <p>2. 异步电动机常用控制电路；</p> <p>3. 可编程控制器。</p>	<p>教学重点：三相异步电动机常见控制方法。</p>	<p>了解：三相异步电动机控制方法，可编程控制器。</p>	4
<p>第八章供电和安全用电</p> <p>1. 发电、输电及工业企业配电；</p> <p>2. 安全用电。</p>	<p>教学重点：安全用电相关知识。</p>	<p>掌握：安全用电相关知识。</p> <p>了解：发电、输电及工业企业配电。</p>	2
<p>第九章半导体二极管</p> <p>1. 半导体的导电特性和 PN 结；</p> <p>2. 半导体二极管和特殊二极管。</p>	<p>教学重点：半导体二极管的单向导电性。</p> <p>教学难点：半导体二极管的模型。</p>	<p>熟练掌握：二极管理想模型和恒压降模型。</p> <p>掌握：二极管电路分析</p> <p>了解：半导体导电特性和特殊二极管应用。</p>	2
<p>第十章基本放大电路</p> <p>1. 晶体管；</p>	<p>教学重点：放大电路静态和动态分</p>	<p>熟练掌握：基本放大电路的组成和工作原理。</p>	7.5

<p>2. 基本放大电路的组成及其工作原理;</p> <p>3. 基本放大电路的分析方法;</p> <p>4. 多级放大电路;</p> <p>5. 差动放大电路和功率放大电路;</p> <p>实验 4 单级放大电路。</p>	<p>析。</p> <p>教学难点：放大电路的等效模型。</p>	<p>掌握：固定偏置电路和分压偏置电路的分析。</p> <p>了解：多级放大电路的分析方法，差动放大电路和功率放大电路的应用。</p>	
<p>第十一章集成运算放大器及其应用</p> <p>1. 集成运算放大器的基本概念;</p> <p>2. 运算放大器中的反馈;</p> <p>3. 信号的运算电路;</p> <p>4. 信号处理电路;</p> <p>5. 信号产生电路;</p> <p>实验 5 集成运算放大器应用。</p>	<p>教学重点：集成运算放大器信号运算电路。</p> <p>教学难点：多级信号运算电路的分析。</p>	<p>掌握：常见的比例、加法或减法运算电路。</p> <p>了解：运算放大器的反馈，信号处理电路和信号产生电路。</p>	5.5
<p>第十二章直流稳压电源与开关电源</p> <p>1. 直流稳压电源;</p> <p>2. 开关电源。</p>	<p>教学重点：单相桥式整流电路的工作原理。</p>	<p>了解：直流稳压电源的组成及工作原理，开关电源的应用。</p>	2
<p>第十三章数字电路基础</p> <p>1. 数字电路的特点和分类;</p> <p>2. 数字电路中的数制和码制;</p> <p>3. 逻辑代数;</p> <p>4. 逻辑门电路;</p> <p>5. 组合逻辑电路的分析和综合;</p> <p>6. 双稳态触发器;</p> <p>7. 寄存器和计数器;</p> <p>实验 6 门电路及组合逻辑电路。</p>	<p>教学重点：组合逻辑电路的分析。</p> <p>教学难点：综合逻辑电路的设计。</p>	<p>熟练掌握：与、或、非、与非、或非逻辑关系。</p> <p>掌握：组合逻辑电路的分析和综合。</p> <p>了解：触发器、寄存器和计数器。</p>	10

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、课堂讨论、实验课教学、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合工程实际，引导学生对电工电子技术应用有深入的了解，引导学生利用所学知识分析电工设备的工作原理和具体应用，提高学生对本课程的兴趣和主动性。

3、实验教学需要注重熟悉通用电子仪器的工作原理和具体应用，能利用电子仪器构建测试平台（或系统）、设计测试步骤、分析测试结果及撰写测试实验报告。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用电工知识解决工程实际问题，为以后从事石油行业工作提供帮助和指导。

讲课内容	学时	支撑课程目标
第一章电路的基本概念与基本定律	8	1、2
第二章电路常用分析方法	7	1、2
第三章暂态电路分析	4	1
第四章正弦交流电路	10	1、2
第五章磁路和变压器	5	1
第六章交流电动机	5	1
第七章电气控制技术	4	1
第八章供电和安全用电	2	1
第九章半导体二极管	2	1
第十章基本放大电路	7.5	1、2
第十一章集成运算放大器及其应用	5.5	1、2
第十二章直流稳压电源与开关电源	2	1
第十三章数字电路基础	10	1、2
合计	72	1

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论/表现、课内实验及期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能掌握电工电子技术中基本概念、定律（定理）和基本分析方法；能掌握电动机、变压器等工作原理及应用，了解常见电工设备的具体应用。在课堂讲授的基础上，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深理解。	平时作业、课堂讨论/表现、期末考试
2	通过实验操作，使学生掌握常见电工电子仪器的工作原理和具体使用，掌握测试平台（系统）的构建方法，能设计实验测试步骤、分析实验结果、撰写实验报告等。 通过课内实验，同学实践操作，课后撰写实验报告，进一步加深对实验测试系统的认识和理解。	实验操作、实验报告

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	10%
课堂讨论/表现	15%
实验	10%
期末考试	65%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 肖志红主编，《电工电子技术》第 2 版. 北京：机械工业出版社，2016

2. 教学参考书

[1] 秦曾煌，《电工学》第 7 版. 北京：高等教育出版社，2009.

[2] 史仪凯，《电工电子应用技术》第 2 版. 北京：科学出版社，2016.

[3] 李瀚荪，《电路分析基础》第 4 版. 北京：高等教育出版社，2010.

[4] 杨拴科，《模拟电子技术基础》第 2 版. 北京：高等教育出版社，2010.

[5] 曾令全.《电机学》第 2 版.北京：中国电力出版社,2014

[6] 阎石，《数字电子技术基础》第 5 版. 北京：高等教育出版社，2011.

制订：

审定：

批准：

2017 年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	电工电子技术	必修/选修	必修
	任课教师		学分	4.5
	开课单位	电子工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		课 后 作 业	优良		课 堂 讨 论	优良		实 验	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	能掌握电工电子技术中基本概念、定律（定理）和基本分析方法；能掌握电动机、变压器等工作原理及应用，了解常见电工设备的具体应用。在课堂讲授的基础上，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深理解。	平时作业、课堂 讨论/表现、期末 考试
2	通过实验操作，使学生掌握常见电工电子仪器的工作原理和具体使用，掌握测试平台（系统）的构建方法，能设计实验测试步骤、分析实验结果、撰写实验报告等。 通过实验预习，实践操作，课后撰写实验报告，进一步加深对实验测试系统的认识和理解。	实验操作、实验 报告

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2
环节	作业	考试	课堂讨论/表现	课内实验
权重值	0.1	0.75	0.15	1
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为选择题、填空题、简答题及计算题。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
5-1 了解工程专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性。	1	0.9		
	2	0.1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 5-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《工程制图》课程教学大纲

课程英文名称: Engineering Drawing

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 3

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 48 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

课外学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 无

一、课程简介

《工程制图》是化学工程与工艺专业的学科基础课程。本课程研究绘制和阅读工程图样的理论和方法。通过本课程的学习,使学生掌握绘图能力和读图能力,提高空间想象能力和空间分析能力,培养学生具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练,使学生具备下列能力:

- (1) 学习机械制图国家标准及有关规定,掌握投影法(主要是正投影法)的基本理论。
- (2) 培养绘制和阅读工程图样的能力,培养使用绘图工具进行仪器绘图的基本技能。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程与社会	6-1 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时,能够合理应用与石油工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	(1) (2)

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握: 要求学生基于中心投影和平行投影的理解,解释且分析点、线、面在三投影面体系第一分角中的基本投影,能够分析直线和平面对投影面的各种相对位置;能够表达基本平面立体和基本回转体的投影;依据形体分析法和线面分析法分析组合体三视图及其尺寸标注;基于基本视图和向视图的画法、全剖和半剖的画法、断面的画法的理解,分析组合体及简单零部件的图形表达;解释螺纹结构的画法和标注及常用标准件(螺纹紧固件)的画法;能够绘制和阅读简单零件图。

2. 掌握: 要求学生能够解释平面上取点和直线的方法;能够解释平面和基本立体表面

相交的交线画法及圆柱体和圆柱体表面相交的交线画法；基于零件图及各种标准件等的规定画法，能够绘制和阅读简单装配图。

3. 了解：要求学生能够了解《技术制图》和《机械制图》系列标准的一般规定，例如图幅、比例、字体、图线、标题栏等基本规定。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学要求	学时分配
第一章制图基本知识与技能 1 《技术制图》和《机械制图》系列标准的一般规定。 2 制图工具及其用法 3 几何作图	熟练掌握：基本制图工具及其用法。 掌握：基本几何作图的画法。 了解：《技术制图》和《机械制图》系列标准的一般规定。	6
第二章投影的基本知识 1 投影法及投影图 2 点的投影 3 直线的投影 4 平面的投影	熟练掌握：中心投影和平行投影；点、线、面在三投影面体系第一分角中的基本投影；直线和平面对投影面的各种相对位置。 掌握：平面上取点和直线的方法。	4
第三章立体的投影 1 基本立体的投影 2 组合体及其组合方式 3 平面与立体相交的投影 4 立体与立体相交的投影 5 组合体的画图 6 组合体的识图 7 尺寸标注	熟练掌握：基本平面立体和基本回转体的投影；组合体三视图及其尺寸标注的表达。 掌握：平面和基本立体表面相交的交线画法及圆柱体和圆柱体表面相交的交线画法。	14
第四章机件形状的表达方法 1 视图 2 剖视 3 断面图 4 局部放大图 5 简化画法	熟练掌握：基本视图和向视图的画法、全剖和半剖的画法、断面的画法。 了解：机件形状的简化画法。	6
第六章零件图 1 零件图的作用和内容 2 零件上的常见结构	熟练掌握：螺纹结构的画法和标注；能够绘制和阅读简单零件图。 掌握：零件图的作用和内容。	8

3 零件图的视图选择 4 零件图中尺寸的合理标注 5 表面粗糙度 6 极限与配合 8 典型零件表达（齿轮、弹簧） 9 识读零件图		
第七章装配图 1 装配图的作用和内容 2 装配图的表达方法 3 装配图中的尺寸 4 装配图中的零（部）件序号、明细表和标题栏 5 装配图的画法 6 常用标准件（螺纹紧固件、键、销联接和滚动轴承） 8 识读装配图及拆画零件图的方法	熟练掌握：常用标准件（螺纹紧固件）的画法。 掌握：装配图的作用和内容；能够绘制和阅读简单装配图。	10

六、教学方法和教学形式建议

1. 本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑和期末考试等教学环节。
2. 课堂教学采用启发式或讨论式教学方法，以多媒体教学为主，板书为辅，引导学生加深对所学知识的理解 and 应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。
3. 要求学生积极主动参观模型实验室,加深对所学知识的理解 and 应用。
4. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，应对本大纲规定的全部基本内容有系统的了解，掌握其中的基本概念、基本理论与基本方法。

七、考核方式

本课程采用课堂问答、平时作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况，

（一）课程教学目标考核方式

课程教学目标	考核方式
--------	------

1	平时作业、课堂问答、期末考试
2	平时作业、期末考试
3	平时作业、课堂问答、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
考试	60%
课堂问答	10%
作业	30%
总评	100

说明：总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

建议教材:

[1] 鲍泽富编著,《画法几何与工程制图》,北京:科学出版社,2016年

[2] 鲍泽富编著,《画法几何与工程制图》习题集,北京:科学出版社,2016年

教学参考书:

[1] 胡琳编著,《工程制图》英汉双语对照(第2版),北京:机械工业出版社,2010年

[2] 唐克中,郑镁等编著,《画法几何及工程制图》(第五版),北京:高等教育出版社,2015年

制订: 审定: 批准:

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	工程制图	必修/选修	必修
	任课教师	孙育红	学分	3
	开课单位	机械工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试试卷	优良		平时作业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	学习机械制图国家标准及有关规定， 掌握投影法(主要是正投影法)的基本理论。	平时作业、期末 考试
2	培养绘制和阅读工程图样的能力， 培养使用绘图工具进行仪器绘图的基本技能。	平时作业、期末 考试

4. 课程教学目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	作业	考试	作业	考试
权重值	0.3	0.7	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为试卷的第 1—4 题，课程目标 2 对应的考试题为试卷的 5—8 题

5. 课程教学目标达成分析及改进措施

该班上课出勤和完成作业情况良好，考试成绩普遍让人满意，卷面失分主要在实际应用方面。因此今后需要在平时作业中加强理论方法的绘图应用性练习，适当安排 1-2 次综合练习习题课。

6. 课程教学目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要 求达成 情况	毕业 要求 达成 度
6-1 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时，能够合理应用与石油工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	1	0.6		
	2	0.4		

结论：该课程按教学大纲要求完成了规定教学内容；教学过程中，学生上课出勤率高，能按时完成课后作业，作业质量较好。整体课程教学达成度优良。

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 6-1: 0.842

分析评价人: 孙育红 2019 年 1 月 18 日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《工程力学》课程教学大纲

课程英文名称: Engineering Mechanics

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 3

开课院系: 机械工程学院

课内理论学时: 44 课内实验学时: 4 课内上机学时: 0 课内实践学时: 0

课外学时: 0

适用专业: 油气储运工程、工程管理、石油工程、海洋油气工程、工业设计、
材料物理、金属材料、焊接等

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学、大学物理

一、课程简介

工程力学课程是一门理论性、系统性较强的学科基础课程,在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的任务是使学生能够对物体及简单的物体系统进行正确的受力分析、画出受力图并进行相关计算;掌握受力构件变形及其变形过程中构件内部应力的分析和计算方法,掌握构件的强度、刚度和稳定性理论在工程设计、事故分析等方面的应用,为经济合理地设计构件提供必要的理论基础和计算方法,并为有关的后续课程打下必要的基础。

通过本门课程的学习,可以使学生对杆件的平衡、强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念、必要的基础知识和比较熟练的计算能力,使学生能对简单工程问题进行分析;并且通过强化工程实践环节,使学生具有初步的力学建模能力、一定的定性分析能力、自学能力和逻辑思维能力,可以促进学生综合素质的全面提高。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

- 1.掌握工程领域所涉及到的力学基本概念和知识,能对构件进行静力学分析、计算及变形和变形过程中内部应力的分析、计算。
- 2.掌握构件的强度、刚度、稳定性理论和计算方法,能应用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的设计、事故分析等。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
工程知识	1-2 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的自然科学和工程知识,并能利用相关原理进行问题的分析和求解。	1、2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够根据问题具体条件从简单的物体系中恰当地选取分离体，正确地画出受力图。能熟练地计算力的投影和力矩，应用平衡方程求解平面力系的平衡问题。清晰地理解力和力偶的性质。能运用平衡方程求解简单物体系的平衡问题。能分析与计算杆件在各种变形时的内力，并能绘出相应的内力图。
2. 掌握：要求学生具有把简单的实际问题抽象为力学模型的能力。会进行杆件在各基本变形下的强度计算和刚度计算。
3. 了解：要求学生能够对常用工程材料的力学性质有初步的了解。了解应力状态和强度理论概念。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学要求	学时分配
第一章 静力学基础 1.1 静力学基本概念 1.2 静力学公理 1.3 约束和约束力 1.4 物体的受力分析·受力图	熟练掌握：受力图的画法 掌握：平面约束性质 了解：空间约束性质	4
第二章 平面汇交力系和力偶系 2.1 平面汇交力系的简化与平衡 2.2 平面力矩 2.3 平面力偶系的合成与平衡	熟练掌握：平面汇交力系和平面力偶系平衡问题的解析法 掌握：力系的合成原理	2
第三章 平面任意力系 3.1 平面任意力系的简化与平衡 3.2 刚体系统的平衡问题 3.3 平面桁架的内力计算	熟练掌握：平面任意力系平衡方程的应用 掌握：刚体系统的平衡问题的求解方法 了解：平面桁架的内力计算方法	3
第四章 空间力系 4.1 空间力系概述 4.2 力对轴的矩 4.3 物体的形心	掌握：力对点的矩、力对轴的矩的计算方法； 了解：物体重心和形心的概念。	1
第五章 材料力学的基本概念 5.1 变形固体的基本假设 5.2 杆件变形的基本形式	了解：变形固体的基本假设、杆件变形的基本形式	1
第六章 拉伸和压缩 6.1 轴力和轴力图 6.2 拉压杆的应力 6.3 材料拉压时的力学性质 6.4 拉压杆的强度条件	熟练掌握：截面法在求解拉压杆内力中的应用； 掌握：轴向拉压杆的强度计算和变形计算方法； 了解：材料拉压时的力学性质；应力集中、的概念；拉压超静定问题的求解方法	8

6.5 应力集中、安全系数的概念 6.6 拉压杆的变形 6.7 拉压超静定问题的求解方法		
第七章 剪切和挤压 7.1 剪切和挤压的概念 7.2 剪切和挤压的实用计算	掌握：剪切和挤压的实用算法	2
第八章 扭转 8.1 圆轴扭转的概念 8.2 扭矩和扭矩图 8.3 扭转应力与强度计算 8.4 扭转变形与刚度计算	熟练掌握：圆轴扭转时的应力和变形规律 掌握：扭矩图的画法 了解：提高扭转强度和扭转刚度的措施	
第九章 弯曲内力 9.1 平面弯曲 9.2 剪力图和弯矩图 9.3 弯矩、剪力与载荷集度间的关系	熟练掌握：梁的剪力图和弯矩图的画法 掌握：剪力和弯矩的符号规定 了解：弯矩、剪力与分布荷载集度间的关系	
第十章 弯曲强度 10.1 弯曲正应力 10.2 梁的强度条件及其应用 10.3 提高梁弯曲强度的措施	熟练掌握：梁弯曲时横截面正应力的计算方法 掌握：梁的强度条件的应用方法 了解：提高梁弯曲强度的措施	
第十一章 弯曲变形 11.1 挠度和转角的计算方法 11.2 提高弯曲刚度的措施	掌握：挠度和转角的计算方法 了解：提高弯曲刚度的措施	
第十二章 应力状态分析与强度理论 12.1 平面应力状态 12.2 三向应力状态下的最大应力 12.3 四种常用强度理论	熟练掌握：主应力的计算方法； 掌握：常用的第一、第三强度理论的应用 了解：三向应力状态下的最大应力	
第十四章 压杆稳定 14.1 压杆稳定的概念 14.2 欧拉公式的适用范围 14.3 压杆稳定性计算 14.4 提高压杆稳定性的措施	熟练掌握：压杆临界载荷的计算方法 掌握：压杆稳定性计算方法 了解：提高压杆稳定性的措施	

六、教学方法和教学形式建议

1. 本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑和期末考试等教学环节。

2. 课堂教学采用启发式或讨论式教学方法，理论结合实际，应用工程实例，引导学生

加深对所学知识的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

3.要求学生认真读书、仔细阅读并深刻理解教材所讲内容,引导学生查阅课外书籍,从中学会自学的方法和获取知识的能力。

5. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，应对本大纲规定的全部基本内容有系统的了解，掌握其中的基本概念、基本理论与基本方法。

七、考核方式

本课程采用平时作业、考勤和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	采用多媒体教学手段，有效的组织课堂教学，布置足够数量、各种类型的平时作业；考试命题注重考察学生分析和计算等能力。	平时作业、期末考试
2	通过学习和训练，使学生对杆件的平衡、强度、刚度和稳定性问题具有比较熟练的计算能力，并能将这种方法和能力用于解决复杂工程问题。	平时作业、期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	20%
期末考试	80%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

建议教材:

《工程力学》，张光伟主编，机械工业出版社，2015 年

教学参考书:

[1] 《工程力学》（第二版），范钦珊主编，高等教育出版社，2012 年

[2] 《材料力学》（第 6 版），刘鸿文主编，高等教育出版社，2017 年

[3] 《理论力学》，范钦珊，王立峰，机械工业出版社，2013 年

制订：审定：批准：

年月日

《机械设计基础 II》课程教学大纲

课程英文名称: Fundamentals of Mechanical Design II

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 3

开课院系: 机械工程学院

课内理论学时: 44 课内实验学时: 4 课内上机学时: 0 课内实践学时: 0

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)、石油工程(卓越班)

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学、工程制图、工程材料及成型技术、金工实习、工程力学等

一、课程简介

《机械设计基础 II》是一门面向石油工程专业学生开设的学科基础课。课程主要介绍两部分内容: 常用机构(连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系)和机器动力学知识(平衡及调速); 常用连接(螺纹连接、键连接), 机械传动(齿轮传动、带传动和链传动), 轴系零件(轴、滑动轴承、滚动轴承、联轴器、离合器和制动器等)。它研究机械的共性问题, 在教学方面着重介绍常用机构和通用零件的工作原理、结构特点、基本的设计理论和计算方法; 培养学生具有一定机械设计能力, 为今后油气田运行系统设备的设计、革新以及使用、维护打好理论基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习, 使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 掌握工程领域所涉及到的机械设计基本概念、基础知识和基本理论。
2. 运用机械设计基础基本知识正确使用油气田运行系统设备, 并能进行机械设备故障分析和维护。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
设计/开发解决方案	3-2 能够设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案, 并在方案的编制与设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。	1、2

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：本课程研究的对象和内容、平面机构的自由度计算、平面四杆机构的基本特性、凸轮机构从动件的运动规律和图解法设计凸轮轮廓、齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸、定轴轮系及其传动比、机械零件的强度、螺纹参数与常用螺纹、螺纹连接的基本类型与防松、齿轮的失效形式、直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算与轮齿弯曲强度计算、轴的功用和类型、动压润滑的基本原理、滚动轴承的选择计算。

2.掌握：运动副及其分类、平面机构运动简图绘制、速度瞬心的求法及其在机构速度分析上的应用、平面四杆机构的基本型式、凸轮机构的压力角、渐开线齿廓的形成和特性、标准齿轮的啮合、周转轮系及其传动比、机器动力学（平衡及调速）、机械零件的接触强度与耐磨性、机械制造常用材料及其选择、螺旋副的受力分析、效率和自锁、螺纹连接的强度计算、螺纹的材料和许用应力、圆柱齿轮材料和参数、斜齿圆柱齿轮与直齿圆锥齿轮传动轮齿上的作用力分析、轴的结构设计、非液体摩擦滑动轴承、滚动轴承的基本类型和特点与代号。

3.了解：机械设计的基本要求和一般过程、平面四杆机构的应用与设计、解析法设计凸轮轮廓、齿轮根切与最小齿数及变位齿轮、平行轴斜齿轮机构、圆锥齿轮机构、蜗杆传动传动比与运动方向，混合轮系及其传动比、轮系的应用、间歇运动机构的类型、特点、组成、工作原理与应用、飞轮主要尺寸的确定、动平衡的计算、回转件的平衡试验、极限与配合、表面粗糙度和优先系数、机械零件的工艺性及标准化、提高螺纹连接强度的措施、花键连接、销连接、齿轮材料及热处理、齿轮的构造、齿轮传动的润滑和效率、同步带传动、链传动分析与主要参数及其选择、链传动的运动分析和受力分析、链传动的润滑和布置、轴的材料、轴的强度计算、轴的刚度计算、摩擦状态、滑动轴承的结构型式、滚动轴承的润滑和密封、滚动轴承的组合设计。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1.本课程研究的对象和内容； 2.本课程在教学中的地位； 3.机械设计的基本要求和一般过程。	教学重点：本课程研究的对象和内容 教学难点：机械设计的基本要求和一般过程	熟练掌握：本课程研究的对象和内容 了解：机械设计的基本要求和一般过程	1
第一章 平面机构的自由度和速度分析 1.运动副及其分类； 2.平面机构运动简图； 3.平面机构的自由度； 4.速度瞬心及其在机构速度分析上的应用。	教学重点：运动副及其分类、平面机构的自由度计算 教学难点：平面机构的自由度计算、速度瞬心的求法及其在机构速度分析上的应用	熟练掌握：平面机构的自由度计算 掌握：运动副及其分类、平面机构运动简图绘制、速度瞬心的求法及其在机构速度分析上的应用	6(讲授4, 实验2)
第二章 平面四杆机构	教学重点：平面四杆	熟练掌握：平面四杆机构	4

<p>1.平面四杆机构的基本型式及其应用;</p> <p>2.平面四杆机构的基本特性;</p> <p>3.平面四杆机构的设计。</p>	<p>机构的基本特性</p> <p>教学难点: 平面四杆机构的基本特性、平面四杆机构的设计</p>	<p>的基本特性</p> <p>掌握: 平面四杆机构的基本型式</p> <p>了解: 平面四杆机构的应用与设计</p>	
<p>第三章 凸轮机构</p> <p>1.凸轮机构的应用和类型;</p> <p>2.从动件的运动规律;</p> <p>3.凸轮机构的压力角;</p> <p>4.图解法设计凸轮轮廓;</p> <p>5.解析法设计凸轮轮廓。</p>	<p>教学重点: 从动件的运动规律、凸轮机构的压力角</p> <p>3.图解法设计凸轮轮廓</p> <p>教学难点: 从动件的运动规律、图解法设计凸轮轮廓</p>	<p>熟练掌握: 从动件的运动规律, 图解法设计凸轮轮廓</p> <p>掌握: 凸轮机构的压力角</p> <p>了解: 解析法设计凸轮轮廓</p>	3
<p>第四章 齿轮机构</p> <p>1.齿轮机构的特点和类型;</p> <p>2.齿廓实现定角速比传动的条件;</p> <p>3.渐开线齿廓;</p> <p>4.齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸;</p> <p>5.渐开线标准齿轮的啮合;</p> <p>6.渐开线齿轮的切齿原理;</p> <p>7.根切、最小齿数及变位齿轮;</p> <p>8.平行轴斜齿轮机构;</p> <p>9.圆锥齿轮机构。</p>	<p>教学重点: 渐开线齿廓的形成和特性、齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸、渐开线标准齿轮的啮合</p> <p>教学难点: 齿廓实现定角速比传动的条件、渐开线齿廓的形成和特性、渐开线标准齿轮的啮合、展成法切齿原理、斜齿轮的当量齿数、锥齿轮的背锥和当量齿数</p>	<p>熟练掌握: 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸</p> <p>掌握: 渐开线齿廓的形成和特性、渐开线标准齿轮的啮合</p> <p>了解: 根切、最小齿数及变位齿轮、平行轴斜齿轮机构、圆锥齿轮机构</p>	7(讲授 5, 实验 2)
<p>第五章 轮系</p> <p>1.轮系的类型;</p> <p>2.定轴轮系及其传动比;</p> <p>3.周转轮系及其传动比;</p> <p>4.混合轮系及其传动比;</p> <p>5.轮系的应用。</p>	<p>教学重点: 定轴轮系及其传动比、周转轮系及其传动比</p> <p>教学难点: 周转轮系及其传动比、混合轮系及其传动比</p>	<p>熟练掌握: 定轴轮系及其传动比</p> <p>掌握: 周转轮系及其传动比</p> <p>了解: 混合轮系及其传动比、轮系的应用</p>	3
<p>第六章 间歇运动机构</p> <p>1.棘轮机构;</p> <p>2.槽轮机构;</p> <p>3.不完全齿轮机构;</p> <p>4.凸轮间歇运动机构。</p>	<p>教学重点: 间歇运动机构的组成、工作原理、类型、特点及应用</p> <p>教学难点: 间歇运动机构的组成、工作原理、类型、特点及应</p>	<p>了解: 间歇运动机构的类型、特点、组成、工作原理与应用</p>	1

	用		
第七章 机械速度波动的调节 1.机械运转速度波动调节的目的和方法; 2.飞轮设计的近似方法; 3.飞轮主要尺寸的确定。	教学重点:飞轮设计的近似方法 教学难点:飞轮设计的近似方法	掌握:机械运转速度波动调节的目的和方法、飞轮设计的近似方法 了解:飞轮主要尺寸的确定	2
第八章 回转件的平衡 1.回转件平衡的目的; 2.回转件的平衡计算。	教学重点:回转件的平衡计算 教学难点:动平衡的计算	掌握:静平衡的计算 了解:动平衡的计算、回转件的平衡试验	1
第九章 机械零件设计概论 1.机械零件设计概述; 2.机械零件的强度; 3.机械零件的接触强度; 4.机械零件的耐磨性; 5.机械制造常用材料及其选择; 6.极限与配合、表面粗糙度和优先系数; 7.机械零件的工艺性及标准化。	教学重点:机械零件的强度、机械零件的接触强度 教学难点:机械零件的强度、极限与配合	熟练掌握:机械零件的强度 掌握:机械零件的接触强度、机械零件的耐磨性、机械制造常用材料及其选择 了解:极限与配合、表面粗糙度和优先系数、零件的工艺性及标准化	2
第十章 连接 1. 螺纹参数; 2.螺旋副的受力分析、效率和自锁; 3.机械制造常用螺纹; 4.螺纹连接的基本类型及螺纹紧固件; 5.螺纹连接的预紧和防松; 6.螺纹连接的强度计算; 7.螺纹的材料和许用应力; 8.提高螺纹连接强度的措施; 9.键连接和花键连接; 10.销连接。	教学重点:螺纹参数 机械制造常用螺纹、螺纹连接的基本类型及螺纹紧固件、螺纹连接的预紧和防松 教学难点:螺旋副的受力分析、效率和自锁、螺纹连接的强度计算	熟练掌握:螺纹参数、机械制造常用螺纹、螺纹连接的基本类型及螺纹紧固件、螺纹连接的预紧和防松 掌握:螺旋副的受力分析、效率和自锁、螺纹连接的强度计算、螺纹的材料和许用应力 了解:提高螺纹连接强度的措施、花键连接、销连接	3
第十一章 齿轮传动 1.齿轮的失效形式; 2.齿轮材料及热处理; 3.齿轮传动的精度; 4.直齿圆柱齿轮传动的作用力及计算载荷; 5.直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 6.直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强	教学重点:齿轮的失效形式、直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算、直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强度计算、圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法、斜齿圆柱齿轮传动轮齿	熟练掌握:齿轮的失效形式、直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算、直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强度计算 掌握:圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法、斜齿圆柱齿轮传动轮齿上的作用力分析、直齿圆锥齿	5

<p>度计算；</p> <p>7.圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法；</p> <p>8.斜齿圆柱齿轮传动；</p> <p>9.直齿圆锥齿轮传动；</p> <p>10.齿轮的构造；</p> <p>11.齿轮传动的润滑和效率。</p>	<p>上的作用力分析、直齿圆锥齿轮传动轮齿上的作用力分析</p> <p>教学难点：直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算、直齿圆锥齿轮传动的轮齿弯曲强度计算、斜齿圆柱齿轮传动轮齿上的作用力分析、直齿圆锥齿轮传动轮齿上的作用力分析</p>	<p>轮传动轮齿上的作用力分析</p> <p>了解：齿轮材料及热处理、齿轮的构造、齿轮传动的润滑和效率</p>	
<p>第十三章 带传动与链传动</p> <p>1.带传动的类型和应用；</p> <p>2.带传动的受力分析；</p> <p>3.带的应力分析；</p> <p>4.带传动的弹性滑动和传动比；</p> <p>5.普通 V 带传动的计算；</p> <p>6.V 带轮的结构；</p> <p>7.同步带传动；</p> <p>8.链传动的特点和应用；</p> <p>9.链条和链轮；</p> <p>10.链传动的运动分析和受力分析；</p> <p>11.链传动的主要参数及其选择；</p> <p>12.滚子链传动的计算；</p> <p>13.链传动的润滑和布置。</p>	<p>教学重点：带传动的受力分析、带的应力分析、带传动的弹性滑动和传动比、普通 V 带传动的计算</p> <p>教学难点：带传动的受力分析、带的应力分析、带传动的弹性滑动和传动比、链传动的运动分析和受力分析</p>	<p>熟练掌握：带传动的受力分析、带的应力分析</p> <p>带传动的弹性滑动和传动比</p> <p>掌握：普通 V 带传动的计算、链传动分析与主要参数及其选择</p> <p>了解：同步带传动、、链传动的运动分析和受力分析、链传动的润滑和布置</p>	3
<p>第十四章 轴</p> <p>1.轴的功用和类型；</p> <p>2.轴的材料；</p> <p>3.轴的结构设计；</p> <p>4.轴的强度计算；</p> <p>5.轴的刚度计算。</p>	<p>教学重点：轴的功用和类型、轴的结构设计</p> <p>教学难点：轴的结构设计、轴的强度计算</p>	<p>熟练掌握：轴的功用和类型</p> <p>掌握：轴的结构设计</p> <p>了解：轴的材料、轴的强度计算与刚度计算</p>	2
<p>第十五章 滑动轴承</p> <p>1.摩擦状态；</p> <p>2.滑动轴承的结构型式；</p> <p>3.非液体摩擦滑动轴承；</p> <p>4.动压润滑的基本原理。</p>	<p>教学重点：动压润滑的基本原理</p> <p>教学难点：动压润滑的基本原理</p>	<p>熟练掌握：动压润滑的基本原理</p> <p>掌握：非液体摩擦滑动轴承</p> <p>了解：摩擦状态、滑动轴承的结构型式</p>	1
<p>第十六章 滚动轴承</p>	<p>教学重点：滚动轴承</p>	<p>熟练掌握：滚动轴承的选</p>	3

1.滚动轴承的基本类型和特点; 2.滚动轴承的代号; 3.滚动轴承的选择计算; 4.滚动轴承的润滑和密封; 5.滚动轴承的组合设计。	的基本类型和特点、 滚动轴承的选择计算 教学难点:滚动轴承 的选择计算	择计算 掌握:滚动轴承的基本类 型和特点、滚动轴承的代 号 了解:滚动轴承的润滑、 密封、组合设计	
第十七章联轴器、离合器和制动器 1.联轴器、离合器的类型和应用; 2.固定式刚性联轴器; 3.可移式刚性联轴器; 4.弹性联轴器; 5.牙嵌离合器; 6.圆盘摩擦离合器; 7.瓷粉离合器; 8.定向离合器; 9.制动器。	教学重点:联轴器的 类型、结构特点、工 作原理及应用 教学难点:联轴器的 类型、结构特点、工 作原理及应用	了解:联轴器类型和应用、 固定式刚性联轴器、可移 式刚性联轴器、弹性联轴 器、牙嵌离合器、圆盘摩 擦离合器、瓷粉离合器、 定向离合器、制动器的结 构特点和工作原理	1

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1.本课程的教学主要包括课堂讲授、实践课教学、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2.课堂教学采用启发式的教学方法,能结合油气田运行设备的工程实例,结合学生已有知识基础,引导学生对机械设计有较深入了解,掌握通用机械零件的工作原理、特点、选用和设计计算的基本知识,并初步具有设计机械传动装置和简单机械的能力。

3.培养学生通过网络和图书馆查找标准、手册、资料等完成作业,加深对所学内容的理解和掌握的能力;教师课前应对上节课内容进行简要回顾,为本节课内容做好衔接,课后应给学生布置教学目标相关作业,巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

4.实践教学需要注重课本知识与工程实际的联系,培养学生掌握典型机械零件的实验方法,获得基本的实验技能,能通过实验来验证理论,并巩固和加深对理论的理解。

5.通过本课程的教学,学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上,掌握机构的结构原理、运动特性和机械动力学的基础知识,初步具有分析和设计机构的能力,并对机械运动方案的确定有所了解,为正确分析、管理、维护油气田运行系统设备打下坚实的基础。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
绪论	1	1
第一章 平面机构的自由度和速度分析	6	1、2
第二章 平面连杆机构	4	1、2
第三章 凸轮机构	3	1、2
第四章 齿轮机构	7	1、2

第五章 轮系	3	1、2
第六章 间歇运动机构	1	1
第七章 机械速度波动的调节	2	1、2
第八章 回转件的平衡	1	1、2
第九章 机械零件设计概论	2	1
第十章 连接	3	1、2
第十一章 齿轮传动	5	1、2
第十三章 带传动与链传动	3	1、2
第十四章 轴	2	1、2
第十五章 滑动轴承	1	1
第十六章 滚动轴承	3	1、2
第十七章 联轴器、离合器和制动器	1	1
合 计	48	

七、考核方式

本课程采用平时作业、实验课考察和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	在课堂讲授的基础上、完成课后习题作业，进一步加深对基本概念、基本知识和基本理论的理解。	平时作业、期末考试
2	在课堂讲授、实践教学和完成课后习题作业的基础上，掌握常用机构和通用机械零件的工作原理、特性、选用和设计计算的基本知识，具有分析和设计机构的基本能力，具有运用标准规范手册等有关技术资料的能力；能通过实验来验证理论，并巩固和加深对理论的理解。	平时作业、期末考试、实践课考察

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	30%
期末考试	70%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤3次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 杨可桢主编,《机械设计基础》(第六版).北京:高等教育出版社,2013年.

2. 教学参考书

[1]陈秀宁主编.《机械设计基础》(第四版).杭州:浙江大学出版社,2017年.

[2]李育锡主编.《机械设计基础》(第四版).北京:高等教育出版社,2018年.

[3]郑树琴主编,《机械设计基础》.北京:机械工业出版社,2017年.

[4]张策.《机械原理与机械设计:上册》(第二版).北京:机械工业出版社,2011年.

[5]张策.《机械原理与机械设计:下册》(第二版).北京:机械工业出版社,2011年.

[6] 孙桓,陈作模,葛文杰主编,《机械原理》(第八版).北京:高等教育出版社,2013年.

[7] 濮良贵,陈国定,吴立言主编,《机械设计》(第九版).北京:高等教育出版社,2013年.

制订: 陆品武学尧吴恒

审定:

批准:

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	机械设计基础II	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3
	开课单位	机械工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良		实 践 课	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	在课堂讲授的基础上、完成课后习题作业，进一步加深对基本概念、基本知识和基本理论的理解。	平时作业、期末考试
2	在课堂讲授、实践教学和完成课后习题作业的基础上，掌握常用机构和通用机械零件的工作原理、特性、选用和设计计算的基本知识，具有分析和设计机构的基本能力，具有运用标准规范手册等有关技术资料的能力；能通过实验来验证理论，并巩固和加深对理论的理解。	平时作业、期末考试、实践课考察

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2		
环节	作业	考试	作业	考试	实验
权重值	0.4	0.6	0.3	0.5	0.2
教学内容考核结果/标分值					
课程目标达成情况					
课程目标达成度					

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；

（2）课程目标 1 对应的考试题为填空题和选择或判断题，课程目标 2 对应的考试题为简答题、计算题、分析题。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度如下：

课程目标 1 达成度：

课程目标 2 达成度：

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权重 值	毕业要求 达成情况	毕业要 求达成 度
3-2 能够设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案，并在方案的编制与设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。	1	0.4		
	2	0.6		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 3-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《工程流体力学与传热学》课程教学大纲

课程英文名称: Engineering Fluid Mechanics and Heat Transfer

课程类别: 学科基础课 课程性质: 必修课 学分: 4

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 68

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 高等数学 I、大学物理 I

一、课程简介

本课程是石油工程专业的一门重要的学科基础课,它是研究流体平衡、运动及能量间内在联系与相互转换规律的一门学科,是一门以流体与传热基础理论为主,结合一般工程技术的课程。是学生学习后继专业课程和从事本专业的科研、生产工作所必备的理论基础。本课程的目的是通过各种教学环节,使学生掌握工程流体力学与传热学的基本知识、原理和计算方法、基本实验技能,包括流体的基本性质、流体平衡及运动的基本规律、简单的管路计算等;培养学生理解各类热传递现象(导热、对流换热、辐射换热)的机理、对典型热传递过程具备建立和求解方程的能力。学生通过本课程的学习后,能够获得工程流体力学与传热学方面基础理论的系统知识,实验技能和一定的分析、解决问题的能力,为进一步研究特殊流体的流动和流体在热力场中的特殊流动规律及相应的工程应用服务。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练,使学生具备下列能力:

1.理解工程流体力学的基本概念,流体的主要物理性质和分类;掌握静止流体平衡条件及内部的压力分布;掌握理想不可压缩流体无旋流动,伯努利方程,动量方程,培养学生对知识综合运用能力。了解相似原理和量纲分析法,培养学生实验研究能力。

2.理解导热、对流换热及热辐射三种基本传热方式的传热机理,并能将其应用于工程实际问题的分析。了解三种传热方式在大部分情况下的传热量计算。

3.理解工程流体力学与传热学应用分析的思维模式,建立石油工程师必须具备的流体流动与传热热密不可分的思想;通过课外导学的教学模式,提升学生自主学习的意识,形成能适应社会,自主发展的素质;通过课程中的讨论,培养和提高学生沟通交流的素质。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
设计/开发解决方案	3-2 能够设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案，并在方案的编制与设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。	1、2、3
研究	4-4 能够根据实验相关成果和理论相结合，通过信息综合得到合理有效的结论。	1

四、课程教学要求的层次

1、基本理论和方法：教学与学习侧重于掌握工程流体力学与传热学的基本概念、基本规律、基本的计算方法，会推导一些基本的公式和方程，明确这些公式的物理意义，同时结合课后的习题练习。

2、基本知识：加深对流体平衡和流动的理解，为进一步研究特殊流体的流动和流体在特定热力场中的特殊流动规律及相应的工程应用服务。

3、基本技能：了解相似原理和因次分析，重点掌握雷诺实验原理，并将其能够应用于专业试验设计中，为分析和进一步研究工程实际中的复杂流动奠定基础。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章流体及其主要物理性质 1、流体的概念 2、流体的物理性质 3、作用在流体上的力 4、常用单位制简介	流体的物理性质/作用在流体上的力	熟练掌握：流体的物理性质。 掌握：作用在流体上的力。 了解：流体的概念。	4
第二章流体静力学 1、流体静压强及其特性 2、流体平衡微分方程式 3、流体静力学基本方程及其应用 4、流体作用在平面上的总压力 5、流体作用在曲面上的总压力 6、浮体与潜体的稳定性	静水压强的基本公式、等压面概念和作用在平面、曲面上的静水总压力，压强的表示方法和压强单位/几种质量力作用下的液体平衡；能正确熟练地绘出压力体图	熟练掌握：静水压强的基本公式、等压面概念、压强的表示方法和单位。 掌握：作用在平面、曲面上的静水总压力计算方法。 了解：几种质量力作用下的液体平衡。	8
第三章流体运动与动力学基础 1、研究流体运动的两种方法 2、流体运动的基本概念 3、连续性方程 4、欧拉运动微分方程 5、伯努利方程及其应用 6、稳定流动量方程及应用	连续性方程、能量方程、动量方程/流量、断面平均流速、渐变流和急变流动水压强分布的概念和应用	熟练掌握：流量、断面平均流速、渐变流和急变流动水压强分布的概念和应用。 掌握：连续性方程、能量方程、动量方程及其应用。 了解：液体运动的两种研究方法。	10
第四章液流阻力与水头损失 1、液流阻力产生的原因及分类 2、流体的两种流动状态	达西公式、层流与紊流特征、雷诺数、沿程阻力和局部阻力/雷诺数的	熟练掌握：紊流沿程水头损失的分析及计算、局部水头损失分析及计算。	10

3、相似原理和因次分析 4、圆管层流流动 5、圆管紊流流动 6、紊流沿程水头损失的分析及计算 7、局部水头损失分析及计算	物理意义和流态判别； π 定理的应用和相似准则	掌握：水头损失的原因及影响因素、雷诺数的物理意义和流态判别。 了解： π 定理的应用和相似准则及雷诺实验。	
第五章压力管路的水力计算 1、简单长管的水力计算 2、复杂管路的水力计算 3、孔口与管嘴泄流、 4、水击现象及水击压力的计算	短管和长管水力计算和水头线绘制/计算方法和总水头线、测压管水头线的绘制	熟练掌握：短管和长管水力计算 掌握：水头线绘制方法 了解：水击现象及水击压力的计算	8
第六章气体的运动 1、气体动力学诸方程 2、滞止参数、气体动力学函数及其应用 3、微弱扰动在亚声速流和超声速流中的传播 4、激波 5、气体的加速与减速	气体的加速与减速/激波	熟练掌握：气体的加速与减速 掌握：滞止参数、气体动力学函数及其应用 了解：激波	4
第七章稳定导热 1、导热基本定律 2、导热微分方程 3、一维稳定导热（平板，圆筒壁，变截面和变导热系数问题） 4、通过肋片的导热	傅立叶定律、导热微分方程及其单值条件/各种材料的导热机理及影响因素	熟练掌握：傅立叶定律及导热基本概念。 掌握：各种材料的导热机理及影响因素、由傅立叶定律和导热微分方程推导一维稳态导热问题（无限大平壁、无限长圆筒）的解析解 了解：通过肋片的稳态导热微分方程的建立、计算公式的推演及其在工程中的应用	8
第八章对流换热 1、对流换热概述 2、对流换热的数学描述 3、边界层微分方程 4、边界层积分方程 5、外绕壁面对流换热 6、管内流动对流换热 7、自然对流换热 8、相变换热概述 9、蒸气凝结时的换热 10、液体沸腾时的换热	对流换热机理及影响因素；用分析方法求解对流换热问题；管内流动换热；外掠管束换热；自然流动换热的换热机理；影响因素及强化换热的基本途径；膜状凝结换热与珠状凝结换热的换热机理及特点/热边界层的概念及其应用；影响膜状凝结换热的因素及增强换热的措施；饱和沸腾过程的基本特征，传热机理及影响因素	熟练掌握：对流换热机理及影响因素；影响膜状凝结换热的因素；饱和沸腾过程的基本特征、传热机理及影响因素；自然流动换热的换热机理、影响因素。 掌握：强化对流换热的基本途径。 了解：热边界层的概念及其应用。	10
第九章辐射换热 1、热辐射的基本概念和基本定律 2、辐射角系数 3、黑体表面间的辐射换热	角系数、有效辐射的概念，角系数的确定方法/由多个表面组成的空腔中每个表面的净辐射换热量的计算	熟练掌握：热辐射的基本概念和基本定律 掌握：辐射角系数的计算方法 了解：由多个表面组成的	6

4、灰体表面间的辐射换热 5、热网络法 6、气体辐射以及与固体表面间的辐射换热		空腔中每个表面的净辐射换热热量的计算	
---	--	--------------------	--

六、教学方法和教学形式建议

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田开发生产实践，引导学生对工程流体力学与传热学所涉及的基本概念有较深入了解，对所涉及的基本计算方法与原理有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4、讲授时要注意系统性，要点明各部分内容之间的关系，彼此紧密衔接，上下呼应，做到条理分明。讲完后应总结，使学生明确问题的提出、发展和结论，构成一个有机的整体。

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标考核方式

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	课堂讲授与课堂提问相结合，课后阅读与作业验证相结合，理论与工程实际相结合，考试辅助，从而实现教学目标的达成。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	课堂讲授与课堂提问相结合，课后阅读与作业验证相结合，理论与工程实际相结合，考试辅助，从而实现教学目标的达成。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	课后文献阅读为主，讲授中理论与工程实际相结合，从而实现教学目标的达成。	平时作业、文献阅读

（二）成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论	10%
平时作业	20%
文献阅读	10%
期末考试	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤3次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参改书

建议使用教材：

- [1] 《工程流体力学》 袁恩熙主编，石油工业出版社；
- [2] 《传热学》 杨世铭，陶文铨编著(第四版)，北京：高等教育出版社。

主要参考书：

- [1] 《工程流体力学》 陈卓如主编，高等教育出版社；
- [2] 《工程流体力学》 孔珑主编，水利电力出版社；
- [3] 《传热学》 戴锅生编，北京：高等教育出版社；
- [4] 《工程传热学》 许国良等编著，北京：中国电力出版社。

制订（签字）：刘易非 审定（签章）：杨玲 批准（签章）：张益

日期： 2017年5月5日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	工程流体力学与传热学	必修/选修	必修
	任课教师		学分	4
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良		文 献 阅 读	优良		课 堂 讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	课堂讲授与课堂提问相结合，课后阅读与作业验证相结合，理论与工程实际相结合，考试辅助，从而实现教学目标的达成。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	课堂讲授与课堂提问相结合，课后阅读与作业验证相结合，理论与工程实际相结合，考试辅助，从而实现教学目标的达成。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	课后文献阅读为主，讲授中理论与工程实际相结合，从而实现教学目标的达成。	平时作业、文献阅读

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3	
环节	作业	考试	课堂讨论	作业	考试	课堂讨论	考试	文献阅读
权重值								
教学内容考核结果/分值								
课程目标达成情况								
课程目标达成度								

注：(1) 教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；
(2) 课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
3-2 能够设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案，并在方案的编制与设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。				
4-4 能够根据实验相关成果和理论相结合，通过信息综合得到合理有效的结论。				

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 3-2:

指标 4-4:

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《石油地质基础》课程教学大纲

课程英文名称: Fundamentals of Petroleum Geology

课程类别: 学科基础课

课程性质: 必修课

学分: 3.0

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 48

课内实验学时:

课内上机学时:

课内实践学时:

课外学时:

适用专业: 石油工程

授课语言: 中文

先修课程:

一、课程简介

《石油地质基础》是石油工程专业的重要专业大类基础课。本课程在系统简明地阐述地质学基础理论、基本知识、基本技能的的基础上,着重介绍油气生、储、盖、运、聚的基本原理解释方法,储层特征分析方法,不同类型油气藏的形成机制、判别方法及分布规律,尤其注重于授课内容的针对性和实用性以及国内外新方法的使用及综合解释能力。通过本课程的学习,使学生掌握石油地质学的基本原理解释方法,培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为今后开展石油勘探开发和科学研究打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 掌握石油地质科学的基本概念和基本理论,能够较好地理解油气生、储、盖、运、聚、保的基本概念、基本原理,了解油气藏形成的基本过程。

(2) 能够应用所学地质科学知识及相关学科知识,准确地分析与判别油气藏类型、不同类型油气藏形成机制、影响油气藏形成的因素、油气藏分布规律等,初步掌握对油气藏进行解剖分析、利用现代测试资料对储层进行综合评价的方法与技能,为合理有效开发油气藏提供科学依据。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-3 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的专业基础知识,并能用其推演、分析低渗透等复杂油气藏的工程问题。	1
问题分析	2-3 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,综合分析并表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题,并得出有效结论。	2

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握：要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握石油地质学的研究内容与研究方法，能够利用所学知识解释油气藏成藏特征与不同油气藏类型划分，预测油气田开发过程中可能出现的现象。
- 2.掌握：要求学生能够较好地理解和掌握各种针对生油层、储集层、盖层分析的方法和现代测试方法的原理、方法及应用的局限性。
- 3.了解：要求学生能够一般地了解石油地质学研究方法与内容的最新进展，了解学科发展的最新趋势。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论	教学重点：地质学研究对象与研究方法。 教学难点：地质学与油气勘探开发的关系。	熟练掌握：地质学研究对象及内容 掌握：地质学研究方法 了解：地质学与油气田勘探开发的关系	1
第一章 地球概述 1.地球的形状和大小 2.地球的层圈构造 3.地球的物理性质	教学重点：地球各物理性质的概念及其意义。 教学难点：地球塑性与弹性的石油地质意义。	熟练掌握：地球的物理性质与探矿及油田开发的关系 掌握：地球的层圈构造 了解：地球的形状及大等	2
第二章 地质作用 1.地质作用概述 2.内动力地质作用 3.外动力地质作用	教学重点：地质作用的概念与分类。 教学难点：地质作用与潜在的油气储聚关系。	熟练掌握：外动力地质作用的方式，外动力地质作用与潜在的油气储聚关系 掌握：地质作用的概念与分类 了解：内动力地质作用的方式	2
第三章 造岩矿物 1.矿物的概念及主要物理性质 2.矿物的分类 3.常见矿物的主要特征	教学重点：常见矿物的主要物理性质及其与储层性质的潜在关系。 教学难点：常见矿物鉴别。	熟练掌握：矿物的概念及主要物理性质 掌握：常见主要矿物的特征，与储层性质的关系 了解：矿物分类	2
第四章 岩浆岩与变质岩 1.岩浆岩 2.变质岩	教学重点：岩浆岩与变质岩概念、成分组成、结构、构造。 教学难点：岩浆岩及变质岩形成机制。	熟练掌握：岩浆岩与变质岩的结构与构造 掌握：岩浆岩与变质岩概念与成分组成 了解：岩浆岩与变质岩类型	1

<p>第五章 沉积岩</p> <p>1.沉积岩的物质成分及分类</p> <p>2.碎屑岩</p> <p>3.碳酸盐岩</p> <p>4.煤和油页岩</p>	<p>教学重点：碎屑岩、碳酸盐岩、油页岩的组成成分、结构及构造特征及其差异性。</p> <p>教学难点：不同类型沉积岩构造形成机制。</p>	<p>熟练掌握：碎屑岩、碳酸盐岩、油页岩的组成成分、结构及构造特征</p> <p>掌握：沉积岩成分及分类</p> <p>了解：煤的沉积环境与演化</p>	6
<p>第六章 古生物基本知识</p> <p>1.古生物总论</p> <p>2.各门类古生物简介</p>	<p>教学重点：化石概念，化石形成和保存条件，化石应用。</p> <p>教学难点：古生物分类与命名。</p>	<p>熟练掌握：化石概念，化石形成和保存条件</p> <p>掌握：生物与环境关系</p> <p>了解：古生物分类与命名</p>	1
<p>第七章 地层学基本原理和方法</p> <p>1.地层学基本概念和原理</p> <p>2.地层划分与对比的概念与多重地质单位</p> <p>3.地层划分对比方法</p>	<p>教学重点：地层划分与对比的依据、方法、步骤。</p> <p>教学难点：地质年代单位和年代地层单位概念。</p>	<p>熟练掌握：地层划分的依据、方法、步骤</p> <p>掌握：地质年代单位和年代地层单位诸多概念</p> <p>了解：地层学基本概念</p>	2
<p>第八章 构造地质</p> <p>1.岩石变形的概念</p> <p>2.岩层及其产状</p> <p>3.褶皱构造</p> <p>4.断裂构造</p> <p>5.不整合构造</p> <p>6.同沉积构造及底劈构造</p> <p>7.大地构造简介及构造图判读与编制</p>	<p>教学重点：岩层产状测定方法，各种构造的特征与分类，构造图判读，构造与油气聚集关系。</p> <p>教学难点：正确判别构造类型。</p>	<p>熟练掌握：各种构造的特征与分类，构造图判读与编制，构造与油气聚集关系</p> <p>掌握：岩层产状的概念与测定方法</p> <p>了解：大地构造</p>	6
<p>第九章 沉积相</p> <p>1.沉积相概念及分类</p> <p>2.冲积扇相</p> <p>3.河流相</p> <p>4.湖泊相</p> <p>5.海相组</p> <p>6.三角洲相</p> <p>7.泻湖相、障壁岛相、潮坪相、河口湾相</p> <p>8.碳酸盐岩相沉积相</p>	<p>教学重点：相识别标志，相与油气储聚的关系。</p> <p>教学难点：相的时空性，不同类型沉积相的正确识别。</p>	<p>熟练掌握：冲积扇相、河流相、湖泊相、三角洲相、碳酸盐岩相相识别标志，与油气储聚的关系</p> <p>掌握：沉积相分类</p> <p>了解：泻湖相、障壁岛相、潮坪相、河口湾相沉积特征</p>	6
<p>第十章 石油、天然气和油田水</p> <p>1.石油</p> <p>2.天然气</p> <p>3.油田水</p>	<p>教学重点：石油、天然气和油田水化学组成与分类及物理性质。</p> <p>教学难点：油田水在油田</p>	<p>熟练掌握：石油、天然气和油田水物理性质掌握：石油、天然气和油田水化学组成与分类</p> <p>了解：油田水在勘探开发中</p>	1

	勘探开发中的作用。	的作用	
第十一章 油气的生成和生油层 1.油气生成 2.生油层	教学重点：油气成因，油气生成的理化条件及生成过程。 教学难点：生油层地球化学评价指标。	熟练掌握：油气生成的理化条件及生成过程 掌握：生油层的地球化学指标 了解：油气生成有机成因与无机成因说	2
第十二章 储集层和盖层 1.岩石的孔隙性与渗透性 2.碎屑岩储层 3.碳酸盐岩储层 4.其它岩类储层 5.盖层特征与封闭机理 6.生储盖组合及其类型	教学重点：储集层与盖层的研究方法，评价指标体系；影响储层物性的主要因素。 教学难点：储集层综合评价。	熟练掌握：碎屑岩、碳酸盐岩储集层特征与研究方法；盖层的封闭机理 掌握：影响碎屑岩、碳酸盐岩储集层物性的因素 了解：其它岩类储层	6
第十三章 石油和天然气的运移 1.油气运移的概念及方式 2.油气初次运移 3.油气二次运移	教学重点：油气运移的期次、动力、时间、方向、通道及运移方式。教学难点：油气运移到何处去。	熟练掌握：油气运移的动力、时间、方向、通道 掌握：油气运移方式 了解：油气运移到何处去	2
第十四章 油气藏的形成和油气藏类型 1.圈闭和油气藏的概念 2.油气藏形成 3.油气藏类型	教学重点：油气藏形成的基本条件，油气藏内油气水分布特征，不同类型油气藏的特征与分布规律。 教学难点：复杂油气藏类型判别。	熟练掌握：油气藏概念，油气藏内油气水分布，不同类型油气藏的特征与成因 掌握：油气藏形成的基本条件 了解：油气藏的形成过程	4
第十五章 油气的温度与压力 1.油气层压力 2.油气层温度	教学重点：油气层压力与温度的测试方法。 教学难点：油气层压力与温度的应用。	熟练掌握：油气层压力与温度相关概念及其含义 掌握：油气层压力与温度的测试方法 了解：油气层压力与温度的来源与应用	2
第十六章 油气田勘探概论 1.地壳中油气聚集单元 2.油气田勘探简介 3.油气田勘探实例	教学重点：油气聚集单元概念及其与构造单元的对应关系，油气勘探方法。 教学难点：不同油气勘探方法的综合解释。	熟练掌握：油气聚集单元概念及其与构造单元的对应关系 掌握：油气勘探方法 了解：典型油田勘探实例	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，理论联系实际，引导学生加深对所学知识的理解，对石油地质学理论与研究方法有较清晰的认识，提高学生对本课程的兴趣和主动性。

3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
绪论	1	1
第一章 地球概述	1	1
第二章 地质作用	2	1
第三章 造岩矿物	2	1,2
第四章 岩浆岩与变质岩	1	1,2
第五章 沉积岩	6	1,2
第六章 古生物基本知识	1	1
第七章 地层学基本原理和方法	3	1,2
第八章 构造地质	6	1,2
第九章 沉积相	6	1,2
第十章 石油、天然气和油田水	1	1
第十一章 油气的生成和生油层	2	1
第十二章 储集层和盖层	6	1,2
第十三章 石油和天然气的运移	2	1,2
第十四章 油气藏的形成和油气藏类型	4	1,2
第十五章 油气层的温度与压力	2	1,2
第十六章 油气田勘探概论	2	1,2
合 计	48	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	课堂讲授石油与天然气生、储、盖、运、聚、保及其相关基本概念、基本原理，采用实例讲解、作业、课堂讨论等形式加深学生对核心内容理解。	作业、课堂讨论、期末考试
2	课堂讲授不同类型油气藏的形成机制、油气藏的分类、油气藏的分布规律、储层特征分析等研究方法，应用现场实例对	作业、课堂讨论、期末考试

	不同类型油气藏进行解剖分析，应用铸体薄片、电镜、常规压汞、恒速压汞等现代测试资料对某具体储层进行综合评价。采用实例讲解、课堂讨论、布置作业等方式培养学生对基本方法及基本技能的掌握。	
--	--	--

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
作业	20%
课程讨论	20%
期末考试	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材:

[1].刘吉余等,油气田开发地质基础(第四版).北京:石油工业出版社,2011

教学参考书:

[1].舒良树主编,普通地质学(第三版).北京:地质出版社,2010

[2].李忠权主编,构造地质学(第三版).北京:地质出版社,2010

[3].柳广弟,石油地质学(第四版).北京:石油工业出版社,2009

[4].田在艺,中国含油气盆地论.北京:石油工业出版社,1996

[5].何自新,鄂尔多斯盆地演化与构造.北京:石油工业出版社,2003

制订:

审定:

批准:

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	石油地质基础	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3.0
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	课堂讲授石油与天然气生、储、盖、运、聚、保及其相关基本概念、基本原理，采用实例讲解、作业、课堂讨论等形式加深学生对核心内容的理解。	作业、课堂讨论、 期末考试
2	课堂讲授不同类型油气藏的形成机制、油气藏的分类、油气藏的分布规律、储层特征分析等研究方法，应用现场实例对不同类型油气藏进行解剖分析，应用铸体薄片、电镜、常规压汞、恒速压汞等现代测试资料对某具体储层进行综合评价。采用实例讲解、布置作业、课堂讨论等方式加强学生对基本方法及基本技能的掌握。	作业、课程讨论、 期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2		
环节	作业	课堂讨论	考试	作业	课堂讨论	考试
权重值						
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；

（2）课程目标 1 对应的考试题为*****，课程目标 2 对应的考试题为*****。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题与改进措施：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
1-3 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的专业基础知识，并能用其推演、分析低渗透等复杂油气藏的工程问题。	1	1		
2-3 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，综合分析并表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，并得出有效结论。	2	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-3：

指标 2-3：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《石油测井》课程教学大纲

课程英文名称: Petroleum Well Logging

课程类别: 学科大类基础课程 课程性质: 必修课 学分: 3

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 48 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

课外学时:

适用专业: 石油工程

授课语言: 中文

先修课程: 油气田地质基础、石油工业概论

一、课程简介

《石油测井》是石油工程专业本科生的重要专业课。本课程在系统简明地阐述地球物理测井的基本原理和基本解释方法的基础上,着重介绍电法测井、声波测井、放射性测井、核磁共振测井、多极子阵列声波测井、成像测井等方法的基本原理和解释方法,尤其注意在油气田具有广泛实用价值及国外引进新方法的使用及综合解释能力。通过理论学习和实际应用了解不同测井技术的特点、优势以及面临的难点和目前的研究热点,尤其突出介绍现在非常规油气田开发过程中遇到的主要问题,并展望测井技术的未来发展方向。通过本课程学习,使学生掌握如何使用测井资料有效解决地质工程、钻完井工程、油气田开发方案设计与调整、油气田生产、油气储层增产改造等方面的问题,培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为今后开展石油勘探开发生产和科学研究打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实例分析,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 能够应用自然电位、普通电阻率、侧向、微电阻率、声波时差、自然伽马、中子和密度测井的基本原理,针对具体问题,利用标准测井和组合测井方法解释油气田开发过程中的地质现象。

(2) 能够应用声波幅度、噪声、放射性同位素和脉冲中子测井的基本原理,针对油气井生产过程,判断固井质量,分析油气井生产状况,评价吸水剖面,检查压裂效果。

(3) 能够综合利用自然电位、电阻率、声波时差、自然伽马、密度和中子测井,基于测井数据,进行地层对比、构造现象解释和沉积微相、岩性、有效储层及油气水层识别。

(4) 能够综合多种测井方法原理,采用科学的分析方法,通过多种测井方法解释结果的信

息综合，进行泥质含量、孔隙度、含油气饱和度和储层有效厚度等参数的计算。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
问题分析	2-2, 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 分析并表述石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	1、2
研究	4-3, 能够基于科学原理并采用科学方法通过信息综合得到合理有效的结论, 并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	3、4

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握: 要求学生能够理解测井的概念、发展历史、在油气田勘探开发中的重要作用, 掌握各种电法测井、声波测井、放射性测井、核磁共振测井、成像测井方法的原理和测井储层评价基本参数。
2. 掌握: 要求学生能够利用测井曲线进行地层对比、沉积微相划分、油气水层定性识别, 计算孔隙度、渗透率、含油气饱和度计算, 并解决油气井工程上的一些问题。
3. 了解: 要求学生能够一般地了解各种解常规测井方法的特点、局限性、使用中应注意的关键问题和测井面临的挑战。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1. 矿场地球物理测井及其概况; 2. 石油测井在油气藏精细描述中的应用; 3. 石油测井在油气田勘探开发中的作用。	石油测井的概念分类和发展历史, 难点是石油测井在油气田勘探和开发中发挥的重要作用与石油测井面临的挑战。	熟练掌握: 石油测井的基本概念、测井方法的分类、测井储层评价的基本参数; 掌握: 石油测井在油气田勘探和开发中发挥的重要作用; 了解: 石油测井面临的挑战。	4
第一章自然电位测井 1. 石油钻井的自然电动势; 2. 影响自然电位曲线的因素; 3. 自然电位曲线的应用。	重点是自然电位测井基本原理、在地质及油田开发中的应用。难点是利用自然电位曲线识别储层的渗透性、含油性及水淹特征。	熟练掌握: 自然电位测井基本原理; 掌握: 自然电位测井曲线在地质及油田开发中的主要应用; 了解: 自然电位曲线识别储层的渗透性、含油性及水淹特征的不足。	3
第二章普通电阻率测井 1. 电阻率测井基本原理; 2. 电极系及其探测范围;	重点是掌握普通电阻率测井基本原理和梯度电极系、电位电极系	熟练掌握: 普通电阻率测井基本原理和梯度电极系、电位电极系方法特点及曲线特征;	3

<p>3.视电阻率理论曲线分析； 4.视电阻率测井曲线的应用。</p>	<p>方法特点及曲线特征，掌握标准测井方法技术及应用。难点是如何利用标准测井曲线划分地层剖面、分层对比、确定断裂构造、识别油气水层等。</p>	<p>掌握：标准测井进行地层对比； 了解：普通电阻率测井的缺点和亟待解决的问题。</p>	
<p>第三章侧向测井 1.三侧向测井； 2.七侧向测井； 3.双侧向测井； 4.侧向测井方法对比与应用。</p>	<p>重点是掌握聚流电极系电阻率法测井基本方法和原理，深浅三侧向和双侧向电阻率测井方法及其应用。难点是如何利用双侧向测井曲线识别岩性、油气水层识别。</p>	<p>熟练掌握：发展侧向测井的原因、基本原理和曲线特点； 掌握：利用双侧向测井曲线识别岩性、油气水层识别； 了解：不同侧向测井方法的优缺点。</p>	2
<p>第四章微电阻率测井 1.微电极系测井； 2.微侧向测井； 3.邻近测向测井； 4.微球形聚焦测井。</p>	<p>重点掌握微电极系测井方法技术及其应用，微侧向、邻近侧向和微球形聚焦测井方法对比。难点是微电极系测井曲线识别、划分不同类型储层（薄层），确定有效厚度。</p>	<p>熟练掌握：发展微电阻率测井的原因，和不同测井方法的原理； 掌握：利用微电阻率测井曲线识别、划分储层（薄层），确定有效厚度； 了解：不同微电阻率测井方法的优缺点。</p>	4
<p>第五章 感应测井 1.感应测井基本理论； 2.感应测井视电阻率的几何因子表达式； 3.感应测井线圈系的探测特性； 4.双感应测井； 5.感应测井曲线的应用。</p>	<p>重点掌握感应测井的基本理论和方法原理、分析感应测井线圈系探测特性，掌握双感应测井曲线特点及其应用。难点是如何在低渗、低阻油气储层中利用双感应和八侧向测井曲线识别储层含油性及物性特征。</p>	<p>熟练掌握：发展感应测井的原因、基本原理、感应线圈系探测特性； 掌握：利用感应测井划分岩心，并进行流体性质识别； 了解：感应测井与侧向测井的不同之处。</p>	4
<p>第六章 声波测井 1.岩石的声学特性； 2.声波速度测井； 3.声波幅度测井； 4.长源距声波全波列测井。</p>	<p>本章重点掌握岩石的声学特性和声波测井特点，声波时差测井的应用，声波幅度测井在固井质量及工程上的应用。难点是利用声波时差测井曲线确定储层孔隙度中的地层压实、油气及泥质影响分析及特征，利用声波变密度测井曲线检查固</p>	<p>熟练掌握：声波时差测井、声波幅度测井的基本原理； 掌握：声波时差测井如何识别岩心、判断气层、计算孔隙度，声波幅度测井如何判断固井质量； 了解：岩石的声学特性和长源距声波全波列测井。</p>	4

	井水泥环 1、2 界面胶结质量。		
第七章自然伽马测井和放射性同位素测井 1.放射性测井基本知识和方法; 2.自然伽马测井方法原理; 3.自然伽马测井曲线及其影响因素; 4.自然伽马测井曲线应用; 5.自然伽马能谱测井及其资料应用; 6.放射性同位素测井及其应用。	重点是掌握放射性测井基本知识和方法特点,掌握自然伽马测井、自然伽马能谱测井及放射性同位素测井曲线和应用。难点是自然伽马能谱测井曲线在特殊储层评价中的应用及特点,放射性同位素测井在研究油井技术及采油动态特征中的应用特点。	熟练掌握:放射性测井的基本原理和曲线特点; 掌握:利用自然伽马测井判断岩性、计算泥质含量、识别页岩油,利用放射性测井解决油气田生产中的问题; 了解:岩石的声学特性、自然伽马与自然伽马能谱测井的区别和长源距声波全波列测井。	4
第八章密度测井和岩性密度测井 1.密度测井的基本原理及测井方法; 2.密度测井的主要影响因素; 3.密度测井曲线的应用; 4.岩性密度测井及其应用。	重点是掌握密度测井、岩性密度测井方法原理及主要特点,掌握密度测井、岩性密度测井曲线及应用。难点是利用密度测井、岩性密度测井曲线关系,阐明岩性密度测井的主要特征及应用。	熟练掌握:密度测井、岩性密度测井方法原理及曲线特点; 掌握:利用密度测井识别岩心、计算孔隙度; 了解:密度测井与岩性密度测井的区别。	2
第九章中子测井 1.中子测井基本原理; 2.中子—超热中子测井(井壁中子); 3.中子—热中子测井(井眼补偿中子测井); 4.中子—伽马测井; 5.中子测井曲线应用。	重点是掌握中子与物质相互作用特点及其核物理基础,掌握中子—超热中子测井、中子—热中子测井和中子伽马测井方法及其应用。难点是超热中子、热中子测井的关系及其探测储层孔隙度的特点。	熟练掌握:中子测井方法原理及曲线特点; 掌握:利用中子测井计算孔隙度、划分气层; 了解:不同中子测井方法的区别。	4
第十章脉冲中子测井 1.中子寿命测井; 2.碳氧比次生伽马能谱测井; 3.中子活化测井。	重点是掌握中子寿命测井和碳氧比能谱测井方法原理及其应用。难点是掌握 C/O 次生伽马能谱测井在不同开发期及不同类型储层中的应用。	熟练掌握:脉冲中子测井方法原理及曲线特点; 掌握:利用脉冲中子测井判断水淹层、确定油气水界面、划分岩性; 了解:对比不同脉冲中子测井方法的特点、适用条件。	2
第十一章 多极子阵列声波测井技术 1.析多极子阵列声波测井的原理;	重点是掌握多极子阵列声波测井方法原理及其应用。难点是掌握如何利用多极子阵列	熟练掌握:多极子阵列声波测井方法原理和曲线特点; 掌握:多极子阵列声波测井识别气层、判断各向异性;	4

2. 析多极子阵列声波测井技术优势； 3. 多极子阵列声波测井资料的应用。	声波测井识别气层、判断各向异性。	了解：多极子阵列声波测井与声波测井相比的优点。	
第十二章 成像测井技术 1. 成像测井技术概述； 2. 超声成像测井技术； 3. 微电阻率扫描成像测井技术； 4. 成像测井数据处理 5. 声电成像测井资料的应用。	重点是掌握声电成像技术的基本原理及其应用。难点是利用电成像进行薄层识别、裂缝，研究沉积特征，利用声成像评价压裂、射孔等施工效果。	熟练掌握：声电成像测井方法原理及技术特点； 掌握：电成像进行薄层识别、裂缝，研究沉积特征，利用声成像评价压裂、射孔等施工效果； 了解：声电成像测井的图像、数据处理。	4
第十三章 核磁共振测井 1. 核磁共振原理简介； 2. 核磁共振测井仪及观测模式； 3. 核磁共振测井信息处理解释模式； 4. 核磁共振测井资料应用实例分析。	重点是掌握核磁共振测井方法原理及其应用。难点是如何利用核磁共振测井进行孔隙结构研究，如何识别岩性，油气水层，计算孔隙度和渗透率。	熟练掌握：核磁共振测井基本原理和 T_2 谱曲线特点； 掌握：利用核磁共振测井划分薄层、计算孔隙度和渗透率、低阻油层和稠油层识别等； 了解：核磁共振测井使用中应注意的问题。	4

六、教学方法和教学形式建议

- 1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论等教学环节。
- 2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，引导学生对石油测井有较深入了解，对各类测井曲线在油气田勘探开发过程中的重要作用有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。
- 3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。
- 4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

七、考核方式

本课程采用平时作业、大作业、课堂讨论和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授自然电位测井、普通电阻率测井、侧向测井、	作业、课堂讨论、

	微电阻率测井、感应测井、声波测井、密度测井、中子测井的基本原理，介绍不同测井方法的主要用途。利用实例、作业、课堂讨论、考试，使学生加深对课程核心内容的理解，初步具备对石油与天然气工程实际问题分析的能力。	期末考试
2	通过课堂讲授水泥胶结测井、声波变密度测井、噪声测井、放射性同位素测井和脉冲中子测井的基本原理，介绍各种测井方法在油气井生产过程中的应用。利用实例、作业、课堂讨论、考试，使学生加深对所学知识的理解，为解决石油与天然气工程生产中的实际问题奠定基础。	作业、课堂讨论、 期末考试
3	通过课堂讲授，对比不同测井方法的优缺点和主要用途，利用实例、作业、课堂讨论、考试，使学生掌握利用多种测井方法进行复杂条件下地层对比、构造现象解释和沉积微相、岩性、有效储层及油气水层定性识别的方法。	作业、课堂讨论、 期末考试
4	基于课堂讲授和实例分析，通过实例、作业、课堂讨论、考试，使学生能够针对具体问题，进行泥质含量、孔隙度、含油气饱和度和有效厚度等参数的定量计算，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	作业、课堂讨论、 期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
作业	20%
课堂讨论	20%
期末考试	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材：

[1] 《矿场地球物理》，丁次乾，中国石油大学出版社，2007

参考资料：

[1] 《测井原理与综合解释》，洪有密，中国石油大学出版社，2008

[2] 《核磁共振测井原理与应用》，肖立志，石油工业出版社，2007

[3] 《成像测井学基础》，肖立志，石油工业出版社，2010

[4] 《地球物理测井数据处理与综合解释》，李舟波，吉林大学出版社，2003

[5] 《钻井地球物理勘探》，李舟波，地质出版社，2006

制订：高辉

审定：杨玲

批准：张益

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	石油测井	必修/选修	必修
	任课教师	高辉	学分	3
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业/ 大 作 业	优良		软 件	优良		实 践 课	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授自然电位测井、普通电阻率测井、侧向测井、微电阻率测井、感应测井、声波测井、密度测井、中子测井的基本原理，介绍不同测井方法的主要用途。利用实例、作业、课堂讨论、考试，使学生加深对课程核心内容的理解，初步具备对石油与天然气工程实际问题分析的能力。	作业、课堂讨论、 期末考试
2	通过课堂讲授水泥胶结测井、声波变密度测井、噪声测井、放射性同位素测井和脉冲中子测井的基本原理，介绍各种测井方法在油气井生产过程中的应用。利用实例、作业、课堂讨论、考试，使学生加深对所学知识的理解，为解决石油与天然气工程生产中的实际问题奠定基础。	作业、课堂讨论、 期末考试

3	通过课堂讲授，对比不同测井方法的优缺点和主要用途，利用实例、作业、课堂讨论、考试，使学生掌握利用多种测井方法进行复杂条件下地层对比、构造现象解释和沉积微相、岩性、有效储层及油气水层定性识别的方法。	作业、课堂讨论、 期末考试
4	基于课堂讲授和实例分析，通过实例、作业、课堂讨论、考试，使学生能够针对具体问题，进行泥质含量、孔隙度、含油气饱和度和有效厚度等参数的定量计算，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	作业、课堂讨论、 期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3			4		
	作 业	讨 论	考 试	作 业	讨 论	考 试	作 业	讨 论	考 试	作 业	讨 论	考 试
权重值	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6
教学内容考核结果 /标分值												
课程目标达成情况												
课程目标达成度												

注：(1) 教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权重 值	毕业要 求达成 情况	毕业要 求达成 度
2-2, 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 分析并表述石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	1	0.80		
	2	0.20		
4-3, 能够基于科学原理并采用科学方法通过信息综合得到合理有效的结论, 并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	3	0.55		
	4	0.45		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 2-2：

指标 4-3：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《油气田开发地质》课程教学大纲

课程英文名称: Oil and Gas field Development Geology

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 3.0

开课院系: 石油工程学院石油工程系

课内理论学时: 48

适用专业: 石油工程

授课语言: 中文

先修课程: 石油地质基础、石油测井、油层物理

一、课程简介

《油气田开发地质》是石油工程专业的一门专业必修课,是理论性、实用性较强的技术基础课。本课程在系统简明地阐述石油地质基础、石油测井的基本原理和基本解释方法的基础上,着重介绍钻井地质资料录取与解释、油气藏静态地质研究、油气藏动态地质分析等方法的基本原理和技术方法,尤其注重培养学生具有广泛油气藏实用价值及国外引进新方法使用及综合分析能力。通过本课程的学习,使学生掌握利用基础地质、油层物理、地球物理分析、数学方法、计算机技术等精细描述油气藏的地质特征,获取油气藏地质参数,建立油气藏地质模型并研究油气藏中流体性质,计算石油和天然气的地质储量。培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为今后开展石油勘探开发生产和科学研究打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 能够运用数学、自然科学和地质学原理,建立储层地质模型,解决油气藏复杂地质问题。

(2) 能够运用数学、自然科学、地球物理学、地质学原理判断、准确表达油气藏开发地质特征和复杂地质问题,并获得有效结论。

(3) 能够基于地质、地球物理原理分析和解释基本的油气藏开发动态地质现象,通过各种地质、地球物理、油气藏工程方法开展相关开发方案的编制与设计。

(4) 能够应用数理统计学、地球物理学、地质学原理,通过对油藏地质资料、地球物理信息的综合处理,得出合理有效结论,解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。

(5) 基于油气藏地球物理、油气藏地质及开发动态资料，能够运用油气藏地质、地球物理综合评价软件处理数据，得出有效结论，解决油气藏开发复杂问题。同时，能够理解相关软件的局限性。

(6) 培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力，为今后开展石油勘探开发生产和科学研究打下坚实基础。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
设计/开发解决方案	3-1 能够针对根据工程和地质条件，掌握石油与天然气工程及相关领域工程设计和开发方案编制的基本流程和影响因素。	1、2、3
研究	4-3 能够基于科学原理并采用科学方法通过信息综合得到合理有效的结论，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	4、5、6

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：油气田开发地质学科涉及的基本概念，所涉及的各种方法的基本原理，具备资料获取、应用及解释的能力。

2. 掌握：综合运用地质、地球物理、油层物理、油层测试、分析化验等资料，采用科学方法，进行油层对比及沉积相分析，研究地下构造、储层非均质性、地层温压场分布，计算和评价油气储量等油气藏静态地质研究、油气藏动态地质分析等，并通过综合分析得到合理有效的结论。

3. 了解：油气田开发地质所涉及领域的前沿发展和相关最新研究进展。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论	重点：油气田勘探开发阶段； 难点：油气田开发地质研究内容、学习方法。	熟练掌握：油气田勘探开发阶段。 掌握：油气田开发地质学的研究内容、学习方法。 了解：油气田开发地质学课程特点、学科相关前沿。	1
第一章 钻井地质 1.钻井地质设计 2.岩心录井、岩屑录井 3.钻井液录井、钻时录井	重点：地质录井方法； 难点：各种地质录井方法综合运用。	熟练掌握：单井地质设计、地质录井、完井等相关基本概念。 掌握：地质录井资料综合应用、井身剖面结构。	7

4.完井、井身结构		了解：钻井地质设计依据、完井。	
第二章 油层对比及沉积微相 1.油层对比单元 2.油层对比方法 3.沉积微相分析依据 4.沉积微相研究方法	重点：油层对比单元、油层对比方法、沉积微相分析； 难点：沉积微相研究方法。	熟练掌握：油层对比单元、沉积微相等相关概念。 掌握：油层对比单元分级、标志层类型、油层对比依据及对比方法、沉积微相分析依据、沉积微相研究方法。 了解：沉积旋回分析。	4
第三章油气田地下构造 1.井下断层研究 2.断点组合及断层封闭性 3.构造剖面图及平面图的编制	重点：断层识别依据、断点与断距的确定方法； 难点：断点组合、断层封闭性、井位投影、井斜投影。	熟练掌握：断层识别依据、断点与断距的确定方法。 掌握：断点组合、断层封闭性、井位投影、井斜投影。 了解：剖面资料准备、剖面位置选择、构造平面图编制方法。	6
第四章 油气储层 1.储层非均质性 2.储层质量 3.储层流动单元 4.储层裂缝	重点：储层非均质性与储层质量； 难点：储层质量的表征方法。	熟练掌握：储层非均质性相关概念、储层非均质性分类、储层裂缝成因类型。 掌握：储层分布、沉积微相分析、储层质量表征方法、裂缝参数计算方法。 了解：储层物性控制因素、储层流动单元、裂缝预测方法。	6
第五章 油气藏流体与油气层 1.油气水系统 2.油气层分布 3.油气层综合分类评价	重点：油气水系统分析、油气层含油气范围分析； 难点：油气水系统分类、含油气分布图的编制、油气水界面分析方法。	熟练掌握：油气水系统、油气层相关基本概念。 掌握：油气充注的地质控制因素、油气充注动力、流体性质、油气水界面及过渡段、含油气范围、有效厚度确定等，油气层综合分类评价方法。 了解：油气水系统分类、含油气分布图的编制。	4
第六章地层压力与油气藏驱动类型 1.地层压力 2.油气藏驱动能量及类型 3.油气藏驱动类型影响因素	重点：地层压力、油气藏驱动类型； 难点：地层压力预测方法应用、驱动类型影响因素。	熟练掌握：有关地层压力、油气藏驱动相关概念。 掌握：油层压力研究方法、油气藏驱动类型的影响因素。 了解：地层压力预测及相关应用。	4
第七章油气储量计算 1.油气储量概念 2.油气储量计算的静态法 3.容积法储量计算中各参数的获取 4.静态储量计算的其他方法	重点：容积法及应用； 难点：容积法储量计算中各参数的获取方法。	熟练掌握：油气储量相关基本概念。 掌握：容积法原理、容积法中各参数的获取、容积法的应用。 了解：类比法、概率法、可采储量计算。	6
第八章油气藏开发的地质主控因素	重点：不同类型油气藏的开发地质特	熟练掌握：不同流体性质油气藏、不同开发方式等相关的基本概念。	4

1.不同类型油气藏的开发地质特征 2.不同开发方式的地质控制因素	征、不同开发方式的地质控制因素； 难点：油气藏开发地质综合分类。	掌握：不同类型油气藏的开发地质特征、不同开发方式的地质控制因素及其应用。 了解：油气藏开发地质综合分类。	
第九章注水开发动态地质分析 1.油水运动规律 2.剩余油的形成与分布 3.储层与流体性质的动态变化 4.开发调整地质分析	重点：油水运动规律、剩余油的形成与分布； 难点：储层与流体性质的动态变化。	熟练掌握：注水开发动态地质分析相关基本概念。 掌握：油水运动规律、剩余油的形成与分布、储层与流体性质的动态变化。 了解：开发调整地质分析。	6

六、教学方法和教学形式建议

1. 本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、讨论、作业、答疑、期中测验和期末考试等教学环节。

2. 课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，引导学生对油气藏地质有较深入了解，对油气田开发地质方法有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3. 要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、图件编绘和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能描述油藏地质中的基本概念、术语、原理和方法；描述建立地质模型的基本过程，阐述油田开发地质与其他学科的关系；解决油气藏复杂地质问题。 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过地质学原理、数学原理、地球物理学原理等知识，建立一维、二维、三维油气藏地质模型。准确表达油气藏开发地质特征和复杂地质问题，并获得有效结论。 通过课堂介绍，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理、表征方法的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	基于油气藏地质资料、地球物理资料、开发生产动态资料，运用地质学原理、地球物理学原理分析和解释基本的油气藏开	图件编绘、平时作业

	<p>发动态地质现象，表征其特征。通过油气藏静、动态精细表征，综合得出正确结论。</p> <p>通过课堂介绍，同学参与图件编绘、课后习题作业，自己动手独立或协作完成油气藏基本地质图件，进一步加深对油气藏地质学原理和表征方法的认识和理解。</p>	
4	<p>基于油藏地质资料、地球物理信息，应用数理统计学、地球物理学、地质学原理，得出合理有效结论，解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。</p> <p>同学参与图件编绘，作业，自己动手独立或协作使用商业软件开展油气藏地质方面的工作，加深对专业现代工具的使用，解决油气藏地质问题。</p>	图件编绘、 平时作业
5	<p>基于油气藏地球物理、油气藏地质及开发动态资料，能够运用油气藏地质、地球物理综合评价软件处理数据，得出有效结论。</p> <p>同学参与实践图件编绘，课后作业，自己动手独立或协作使用商业软件开展油气藏精细表征及储层预测等复杂工作，进一步加深对油气藏地质现代工具的使用。同时，能够理解相关软件的局限性。</p>	图件编绘、 平时作业
6	<p>通过课堂讨论、平时作业，进一步加强培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力，为开展石油勘探开发和科学研究打下坚实基础。</p> <p>同学参与课堂讨论、平时作业实际操作，自己动手独立或协作完成地质模型及方案指标预测及分析，进一步加深油藏地质现代工具和工程管理原理及经济决策技术的使用。</p>	课堂讨论、 平时作业

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论	10%
图件编绘	10%
平时作业	20%
期末考试	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤3次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

七、建议教材与教学参考书

- [1]吴胜和，蔡正旗等编，《油矿地质学》，石油工业出版社，2011；
[2]张世奇等编，《油气田地下地质学》，石油大学出版社，2010；

[3]国景星等编，《油气田开发地质》，中国石油大学出版社，2010；

[4]蔡正旗等编，《油藏地质学》，石油工业出版社，2011；

[5]AAPG Bullitin.

制订：王瑞飞

审定：杨玲

批准：张益

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	油气田开发地质	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3.0
	课程设计指导教师		授课班级	
	实验指导教师			
	课程代码		授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试 试卷	优良		作 业	优良		图 件 编 绘	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

考核样本以行政班为单位，按照优良（80-100）、中等（70-79）、及格（60-69）成绩进行均匀抽样，每个成绩段抽样数≥5，或者每个成绩段成绩均参与评价；

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	能描述油藏地质中的基本概念、术语、原理和方法；描述建立地质模型的基本过程，阐述油田开发地质与其他学科的关系；解决油气藏复杂地质问题。 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过地质学原理、数学原理、地球物理学原理等知识，建立一维、二维、三维油气藏地质模型。准确表达油气藏开发地质特征和复杂地质问题，并获得有效结论。 通过课堂介绍，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理、表征方法的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	基于油气藏地质资料、地球物理资料、开发生产动态资料，运用地质学原理、地球物理学原理分析和解释基本的油气藏开发动态地质现象，表征其特征。通过油气藏静、动态精细表征，综合得出正确结论。	图件编绘、 平时作业

	通过课堂介绍，同学参与图件编绘、课后习题作业，自己动手独立或协作完成油气藏基本地质图件，进一步加深对油气藏地质学原理和表征方法的认识和理解。	
4	<p>基于油藏地质资料、地球物理信息，应用数理统计学、地球物理学、地质学原理，得出合理有效结论，解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。</p> <p>同学参与图件编绘，作业，自己动手独立或协作使用商业软件开展油气藏地质方面的工作，加深对专业现代工具的使用，解决油气藏地质问题。</p>	图件编绘、 平时作业
5	<p>基于油气藏地球物理、油气藏地质及开发动态资料，能够运用油气藏地质、地球物理综合评价软件处理数据，得出有效结论。</p> <p>同学参与实践图件编绘，课后作业，自己动手独立或协作使用商业软件开展油气藏精细表征及储层预测等复杂工作，进一步加深对油气藏地质现代工具的使用。同时，能够理解相关软件的局限性。</p>	图件编绘、 平时作业
6	<p>通过课堂讨论、平时作业，进一步加强培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力，为开展石油勘探开发和科学研究打下坚实基础。</p> <p>同学参与课堂讨论、平时作业实际操作，自己动手独立或协作完成地质模型及方案指标预测及分析，进一步加深油藏地质现代工具和工程管理原理及经济决策技术的使用。</p>	课堂讨论、 平时作业

4. 课程教学目标达成计算数据

表 4 课程教学目标达成计算表

课程目标	1			2			3		4		5		6	
	作业	考试	课堂讨论	作业	考试	课堂讨论	图件编绘	作业	图件编绘	作业	考试	作业	课堂讨论	作业
权重值	0.2	0.7	0.1	0.2	0.7	0.1	0.4	0.6	0.4	0.6	0.7	0.3	0.4	0.6
教学内容考核结果/标分值														
教学目标达成情况														
教学目标达成度														

教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；

5. 课程教学目标达成分析及改进措施

课程教学目标达成直方图

图 1 课程目标达成分值

存在的问题及今后努力的方向

6. 课程教学目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程教学目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要 求达成 情况	毕业要 求达成 度
3-1, 能够针对根据工程和地质条件, 掌握石油与天然气工程及相关领域工程设计和开发方案编制的基本流程和影响因素。	1	0.4		
	2	0.4		
	3	0.2		
4-3, 能够基于科学原理并采用科学方法通过信息综合得到合理有效的结论, 并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	4	0.2		
	5	0.6		
	6	0.2		

结论:

该课程对毕业要求的支撑情况:

指标 3-1:

指标 4-3:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注:

- 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;
- 2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《油藏物理》课程教学大纲

课程英文名称: petrophysics

课程类别: 学科基础课

课程性质: 必修课

学分: 3

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 48 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

课外学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中英双语

先修课程: 高等数学、线性代数、积分变换与场论、概率论与数理统计、大学物理、石油地质基础和石油测井等

一、课程简介

《油藏物理》是石油工程专业学生的一门重要专业基础课,具有较强的实践性。本课程在系统地阐述储层岩石的物理性质、储层流体在高温高压下的物理性质的基础上,重点介绍流体在多孔介质流动时发生的各种物理和物理化学现象及其渗流规律,尤其注重各物理参数及其变化特征在油气田钻井、各种增产措施、开发及提高原油采收率中的应用。

通过本课程的学习,使学生掌握储层物性、流体高压物性及其流体的渗流特征,了解影响原油(气)采收率的因素及其提高采收率的途径,培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为渗流力学、油藏工程、采油工程、钻井工程、油(气)藏数值模拟和提高原油采收率等专业课奠定基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练,使学生具备下列能力:

(1) 掌握储层物性、流体的高压物性和流体在多孔介质中的渗流特征等基础知识。(支撑毕业要求 1-3)

(2) 分析不同条件下储层物性、流体的高压物性和流体在多孔介质中的渗流特征的变化特征及其规律。(支撑毕业要求 1-3)

(3) 对所涉及的油藏物理参数及油藏物理模拟实验可以依据其科学原理设计实验流程和实验方案,正确处理实验数据并得到合理有效的结论,并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。(支撑毕业要求 4-1)

(4) 分析石油与天然气在开发过程中的各种复杂的物理现象,并提出相应的解决措施,为

今后开展石油勘探开发生产和科学研究打下坚实基础。(支撑毕业要求 2-3)

(5) 掌握油藏物理的基本知识, 综合分析解决油气藏开发中的工程技术问题。(支撑毕业要求 2-3)

三、课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标与毕业要求的支撑关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-3 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的专业基础知识, 并能用其推演、分析低渗透等复杂油气藏的工程问题。	1, 2
问题分析	2-3 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 综合分析并表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题, 并得出有效结论。	4, 5
研究能力	4-1 能够基于科学原理并采用科学方法设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程。	3

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握:

- (1) 本课程研究对象及研究内容;
- (2) 孔隙度、渗透率、流体饱和度、粒度、粒度组成、储层岩石的敏感性等基本概念及其测定方法;
- (3) 天然气、原油和地层水的物理特征及其高压物性参数的基本概念;
- (4) 原油/天然气采收率的评价和计算方法; 影响原油/天然气采收率的因素及提高原油/天然气采收率的途径。

2. 掌握:

- (1) 学习的方法;
- (2) 储层物性参数在各种静、动态条件下的变化规律及其特征, 储层各种物性之间的关系;
- (3) 天然气、原油和地层水的高压物性的特征及其变化规律;
- (4) 各种提高原油/天然气采收率的基本原理及其适用性。

3. 了解:

- (1) 该课程的发展与研究动态与其它学科之间的关系。
- (2) 储层物性及其变化对石油/天然气的勘探、钻井、开发及各种作业的作用和影响。

(3) 天然气、原油和地层水的高压物性参数的测定方法；及这些参数及其变化特征对石油/天然气的勘探、钻井、开发及各种作业的作用和影响。

(4) 各种提高原油/天然气采收率方法的可行性分析的方法；提高采收率方法的新动态。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1.油藏物理课程研究的对象及研究内容 2.学习油藏物理的目的意义 3.油藏物理的发展与研究动态 4.课程的特点及学习要求 5.与其它课程之间的关系 6.参考资料		熟练掌握：本课程研究对象及研究内容； 掌握：学习的方法； 了解：该课程的发展与研究动态与其它学科之间的关系。	2
第一章 储层岩石的物理性质 第一节 储层岩石的骨架性质 1.砂岩的粒度和粒度组成 2.岩石的比面 3.胶结物及胶结性质 第二节 储层岩石的孔隙度 1.储层岩石的孔隙结构 2.孔隙度（包括双重介质孔隙度和孔隙度的分类） 3.影响孔隙度的因素 4.孔隙度的测定方法 5.储层岩石的可压缩性（岩石的压缩系数及综合压缩系数） 第三节 储层岩石的渗透率 1.达西定律 2.渗透率（包括裂缝渗透率及双重介质的渗透率）及量纲、单位，渗透率的物理意义 3.渗透率的测定方法（气测渗透率及滑脱效应） 4.影响渗透率的各种因素 5.岩石渗透率与其它岩石物性参数之间的关系 第四节 流体的饱和度 1.流体饱和度的基本概念 2.几个重要的饱和度 3.影响流体饱和度的因素 4.流体饱和度的测定方法 第五节 储层岩石的敏感性及其评价	教学重点：孔隙度、渗透率、饱和度、敏感性； 教学难点：各种岩石的物理性质与油藏开发过程的结合。 重点训练：根据基本原理设计实验方案和实验流程。	熟练掌握：孔隙度、渗透率、流体饱和度、粒度、力度组成、储层岩石的敏感性等基本概念及其测定方法； 掌握：储层物性参数在各种静、动态条件下的变化规律及其特征，储层各种物性之间的关系； 了解：储层物性及其变化对石油/天然气的勘探、钻井、开发及各种作业的作用和影响。	14

<p>1.储层岩石的敏感性及其敏感性矿物</p> <p>2.储层岩石敏感性的评价方法</p> <p>第六节* 储层岩石的其他物理性质</p> <p>1.储层岩石的力学性质</p> <p>2.储层岩石的热学性质</p> <p>3.储层岩石的电导性</p> <p>4.储层岩石的放射性</p> <p>5.储层岩石的磁学性质</p> <p>第七节* 岩石物性参数的平均处理方法</p> <p>1.算术平均</p> <p>2.加权平均</p> <p>3.物理平均</p>			
<p>第二章 储层流体的物理性质</p> <p>第一节 天然气的高压物性</p> <p>1.天然气的基本物理性质</p> <p>2.天然气的状态方程</p> <p>3.天然气的高压物理性质</p> <p>第二节 地层原油的高压物理性质</p> <p>1.溶解油气比</p> <p>2.原油的高压物理性质</p> <p>第三节 地层水的高压物理性质</p> <p>1.地层水的基本物理性质</p> <p>2.地层水水型的划分</p> <p>3.地层水的高压物理性质</p> <p>4.水质标准及污水处理方法</p> <p>第四节 油气藏烃类的相态特征</p> <p>1.油藏烃类的相态特征</p> <p>2.相图及其应用</p> <p>3.几种典型的油气藏相图</p> <p>第五节 相态方程</p> <p>1.油气的溶解与分离</p> <p>2.相态方程</p> <p>3.相态方程的应用</p>	<p>教学重点：流体的高压物性参数的表示方法和油藏烃类相态的变化；</p> <p>教学难点：油气田开发过程中流体高压物性参数的计算和油藏烃类相态的变化过程。</p> <p>重点训练：实验结果的正确性判断。</p>	<p>熟练掌握：天然气、原油和地层水的物理特征及其高压物性参数的基本概念；</p> <p>掌握：天然气、原油和地层水的高压物性的特征及其变化规律；</p> <p>了解：天然气、原油和地层水的高压物性参数的测定方法；及这些参数及其变化特征对石油/天然气的勘探、钻井、开发及各种作业的作用和影响。</p>	10
<p>第三章 储层岩石中多相流体的渗流特征</p> <p>第一节 储层流体之间的界面现象</p> <p>1.自由表面能和界面现象</p> <p>2.界面张力</p> <p>3.吸附现象</p> <p>第二节 储层岩石的润湿性</p> <p>1.岩石的润湿性</p> <p>2.润湿的实质</p> <p>3.润湿滞后现象</p> <p>4.油藏岩石的润湿性及其对油水微观分布的影响</p>	<p>教学重点：油藏中的各种界面现象、毛管压力曲线、相对渗透率曲线；</p> <p>教学难点：分析油气田开发过程中的各种界面现象和物理动态分析的</p>	<p>熟练掌握：流体之间的界面现象、润湿性、毛管压力及毛管压力曲线、相对渗透率及其相对渗透率曲线的基本概念及其变化特征；</p> <p>掌握：流体之间的界面张力、润湿性、毛管压力曲线、相对渗透率曲线的实验测定方法</p> <p>了解：流体之间的界面现</p>	16

<p>5.润湿性的测定方法</p> <p>第三节 储层岩石中的毛管现象及毛管压力曲线</p> <p>1.储层岩石中的毛管现象</p> <p>2.储层岩石毛管孔道中的各种阻力现象</p> <p>3.毛管压力曲线</p> <p>4.毛管压力曲线的测定方法</p> <p>5. 毛管压力曲线的应用</p> <p>第四节 相对渗透率及相对渗透率曲线</p> <p>1.几个重要的概念（绝对渗透率、有效渗透率、相对渗透率、流度、流度比和含水率）</p> <p>2.相对渗透率曲线的特征及其应用</p> <p>3.相对渗透率曲线的测定方法</p> <p>第五节 微观渗流机理</p> <p>1.几种简化的模型的渗流现象</p> <p>2.微观渗流机理</p>	<p>方法。</p> <p>重点训练：实验研究结果在实际生产中的应用。</p>	<p>象、润湿性、毛管压力及毛管压力曲线、相对渗透率及其相对渗透率曲线对石油/天然气的勘探、钻井、开发及其各种施工作业的作用与影响。了解各种流体在多孔介质中的微观渗流规律。</p>	
<p>第四章 提高原油采收率原理</p> <p>第一节 提高原油采收率的基本途径</p> <p>1 储层原油采收率</p> <p>2.影响原油采收率的因素</p> <p>3.提高原油采收率的途径</p> <p>第二节 三次采油三大采油方法的采油机理</p> <p>1.热力采油方法的机理及适用性</p> <p>2.化学采油方法的机理及适用性</p> <p>3.混相采油方法的机理及适用性</p> <p>第三节 三次采油三大采油方法的可行性分析方法及其评价</p> <p>1.三次采油三大采油的发展趋势</p> <p>2.三次采油三大采油方法的可行性分析</p> <p>3.三次采油三大采油方法的评价</p>	<p>教学重点：影响原油采收率的因素及提高原油采收率的途径，三次采油三大采油方法的机理；</p> <p>教学难点：提高原油采收率的途径的提出和探索。</p>	<p>熟练掌握：原油/天然气采收率的评价和计算方法；影响原油/天然气采收率的因素及提高原油/天然气采收率的途径；</p> <p>掌握：各种提高原油/天然气采收率的基本原理及其适用性</p> <p>了解：各种提高原油/天然气采收率方法的可行性分析的方法；提高采收率方法的新动态。</p>	6

六、教学方法和教学形式建议

- 1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论、实验等教学环节。
- 2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，引导学生对油气田的勘探开发各过程有较深入了解，对各种基本知识在各环节中的作用和影响有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。
- 3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。
- 4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

七、课程考核方案

本课程采用平时作业、课堂讨论和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标考核方式

课程教学目标	考核方式
1	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	课堂讨论、大作业、期末考试
4	平时作业、课堂讨论、期末考试
5	课堂讨论、大作业、期末考试

(二) 成绩核算办法

课堂讨论	10%
平时作业	25%
大作业	15%
期末考试	50%
总评	100

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤3次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

- [1] 杨胜来等：《油藏物理学》，石油工业出版社，2001。
- [2] 何更生主编：《油藏物理》，石油工业出版社，1991；
- [3] 洪世鐸主编：《油藏物理基础》，石油工业出版社，1978；
- [4] 罗攀潭主编：《油层物理》，地质出版社，1982；
- [5] 《PI》，《石油与天然气文摘》，《中国石油文摘》，《石油学报》等相关期刊、杂志。

制订：张玄奇

审定：林加恩

批准：张益

年月日

《Petrophysics》 Course Syllabus

Course name: Petrophysics

Course Type: Fundamentals of subject curriculum Course Property: Required Credits: 3

School departments: School of Petroleum Engineering

Class theory hours: 48

Applicable Specialty: Petroleum Engineering and Petroleum Engineering (teaching reform class)

Medium of instruction: Chinese and English bilingual

Prerequisite courses: Advanced Mathematics, linear algebra, integral transformation and field theory, probability and mathematical statistics, College Physics, petroleum geology and petroleum logging

I. Introduction to the course

Petrophysics is an important professional basic course for petroleum engineering students, and it has strong practicality. This course systematically describes the physical properties of reservoir rocks and the physical properties of reservoir fluids under high temperature and high pressure, the physical and chemical phenomena of fluid flow in porous media and its percolation law are mainly introduced, particular attention is paid to the application of various physical parameters and their variation characteristics in oil and gas field drilling, various stimulation measures, development and enhanced oil recovery.

Through the study of this course, students can master the physical properties of reservoir, the high pressure of fluid and the seepage characteristics of fluid, understanding the factors affecting crude oil (gas) recovery and the ways to improve oil recovery, train the correct scientific thinking method and the ability to analyze and solve problems, It lays a foundation for seepage mechanics, reservoir engineering, oil production engineering, drilling engineering, numerical simulation of oil and gas reservoir and enhanced oil recovery.

II. Curriculum objectives

The students will acquire the following skills after taking this course:

(1) The students must grasp the basic knowledge of reservoir physical properties, physical properties of fluids at high-pressure and the characteristics of fluids flowing through porous media. Fulfill

requirements #1-3 for graduation.

(2) The students can analyze the variation characteristics and laws of reservoir physical properties, physical properties of fluids at high pressure and the characteristics of fluids flowing through porous media. Fulfill requirement #1-3 for graduation.

(3) Based on petrophysics fundamentals, the students can design the experimental process and plan on reservoir physical parameters and reservoir physical simulation, and develop skills to process different physical data with sound and scientific approaches to solve complex engineering problems in petroleum and natural gas industry. Fulfill requirement #4-1 for graduation.

(4) Analyze different complex physical phenomena and propose corresponding solutions in oil and gas development, and lay a solid foundation for a future career in oil industry and academic research. Fulfill requirement # 2-3 for graduation.

(5) Acquire basic knowledge in petrophysics, comprehensively analyze and solve engineering and technical problems in oil and gas reservoir development. Fulfill requirement 2-3 for graduation.

III. The level of curriculum teaching requirements

1. Proficiency:

- (1) the subjects of this course and the contents of the study
- (2) basic concepts such as porosity, permeability, fluid saturation, particle size, grain size composition, sensitivity of reservoir rocks and their determination methods;
- (3) the physical characteristics of natural gas, crude oil and formation water and the basic concepts of high pressure physical property parameters;
- (4) the evaluation and calculation method of crude oil / natural gas recovery; the factors affecting the recovery of chlorine from crude oil / natural gas and the ways to increase the recovery ratio of crude oil / natural gas.

2. Master:

- (1) learning methods;
- (2) the change of petrophysical parameters under various static and dynamic conditions and their characteristics, and the relationship between physical properties of reservoirs;
- (3) characteristics and variation law of high pressure physical properties of natural gas, crude oil and formation water;
- (4) the basic principle and applicability of various crude oil / natural gas recovery.

3. understanding:

- (1) the relationship between the development and research trends of the course and other disciplines.
- (2) reservoir physical properties and their changes in oil and gas exploration, drilling, development and various operations of the role and impact.

(3) the determination methods of high pressure physical properties of natural gas, crude oil and formation water; and their effects on the exploration, drilling, development and various operations of Petroleum / natural gas.

(4) the feasibility analysis methods for improving crude oil / natural gas recovery methods and the new trends of EOR methods.

IV. Teaching content, teaching requirements and distribution of class hours

Content of courses	Key points and difficulties in Teaching	Teaching requirements	class hours
<p>Introduction</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reservoir physics curriculum research object and research content 2. the purpose of studying reservoir physics 3. Development and research trends of reservoir physics 4. Characteristics and learning requirements of course 5. The relationship between and other courses 6. references 		<p>Proficiency: the research object and content of the course;</p> <p>Mastery: the way to learn;</p> <p>Understanding: the relationship between the development and research trends of the course and other disciplines.</p>	2
<p>Chapter 1 physical properties of reservoir rocks</p> <p>Section 1 The skeleton property of reservoir rocks</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the grain size and size composition of sandstone 2. the specific surface of rock 3. cements and cementation properties <p>Section 2. Porosity of reservoir rocks</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pore structure of reservoir rocks 2. Porosity(including porosity and classification of double porosity media) 3. factors affecting porosity 4. porosity determination method 5. Compressibility of reservoir rocks (compression coefficient and composite compressibility) <p>Section 3. Permeability of reservoir rocks</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Darcy's law 	<p>Teaching emphasis: porosity, permeability, saturation and sensitivity;</p> <p>Teaching difficulties: the combination of physical properties of various rocks with reservoir development process.</p> <p>Key training: according to the basic principles to</p>	<p>Proficiency: the basic concepts of porosity, permeability, fluid saturation, particle size, intensity composition, sensitivity of reservoir rocks and their determination methods;</p> <p>Mastering: the change rules of reservoir physical parameters under various static and dynamic conditions and their characteristics, and the relationship between physical properties of reservoirs;</p> <p>Understanding: reservoir physical properties and their changes in oil / gas</p>	14

<p>2. permeability (including permeability of fracture and dual media) and the physical meaning of dimension, unit and permeability</p> <p>3. measurement methods of permeability (gas permeability and slippage effect)</p> <p>4. various factors affecting permeability</p> <p>5. the relationship between rock permeability and other petrophysical parameters</p> <p>Section4. Saturation of fluids</p> <p>1.The basic concept of fluid saturation</p> <p>2. several important saturation</p> <p>3. factors affecting fluid saturation</p> <p>4.Method for measuring fluid saturation</p> <p>Section 5.Sensitivity of reservoir rocks and its evaluation</p> <p>1.Sensitivity of reservoir rocks and their sensitive minerals</p> <p>2.Evaluation method of reservoir rock sensitivity in</p> <p>Section 6. Other physical properties of reservoir rocks</p> <p>1.Mechanical properties of reservoir rocks</p> <p>2.Thermal properties of reservoir rocks</p> <p>3. Conductivity of reservoir rocks</p> <p>4. radioactivity of reservoir rocks</p> <p>5.Magnetic properties of reservoir rocks</p> <p>Section 7.The average processing method of petrophysical parameters</p> <p>1. arithmetic mean</p> <p>2. weighted average</p> <p>3. physical averaging</p>	<p>design experimental scheme and experimental process.</p>	<p>exploration, drilling, development and various operations of the role and impact.</p>	
<p>The chapter2. the physical properties of reservoir fluids</p> <p>Section 1.high pressure physical properties of natural gas</p> <p>1. basic physical properties of natural gas</p> <p>2.Equation of state for natural gas</p> <p>3.High pressure physical properties of natural gas</p> <p>Section2. High pressure physical properties of second formation crude oil</p> <p>1. ratio of dissolved gas to oil</p>	<p>Teaching emphasis: the representation of high pressure physical parameters of fluid and the change of hydrocarbon phase state of</p>	<p>Proficiency: the physical characteristics of natural gas, crude oil and formation water and the basic concepts of high pressure physical property parameters;</p> <p>Mastery: characteristics and variation of high pressure physical properties of natural gas, crude oil and formation</p>	<p>10</p>

<p>2.High pressure physical properties of crude oil</p> <p>Section 3.High pressure physical properties of formation water</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. basic physical properties of formation water 2. classification of formation water type <p>3.High pressure physical properties of formation water</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. water quality standards and sewage treatment methods <p>Section3.Phase characteristics of hydrocarbons in oil and gas reservoirs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Phase characteristics of hydrocarbons in reservoirs 2. phase diagram and its application 3. typical phase diagram of oil and gas in reservoir <p>Section5.phase equation</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Dissolution and separation of oil and gas 2. phase equation 3. Application of phase equation 	<p>reservoir;</p> <p>Teaching difficulties:</p> <p>Calculation of high pressure physical parameters of fluid and the change of hydrocarbon phase state in oil and gas field development process.</p> <p>Key training: the correctness of the experimental results.</p>	<p>water;</p> <p>Understanding: determination methods of high pressure physical parameters of natural gas, crude oil and formation water, and their effects on oil / gas exploration, drilling, development and various operations.</p>	
<p>The chapter 3 the percolation characteristics of multiphase fluid in reservoir rocks</p> <p>Section 1.interfacial phenomena between reservoir fluids</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. free surface energy and interface phenomena 2. interfacial tension 3. adsorption phenomenon <p>Section2.Wettability of reservoir rocks</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wettability of rocks 2. the essence of wetting 3. wetting hysteresis phenomenon 4. Wettability of reservoir rocks and its influence on micro distribution of oil and water 5. determination of wettability <p>Section3.Capillary phenomena and capillary pressure curves in reservoir rocks</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Capillary phenomena in reservoir rocks 2. kinds of resistance phenomena in the capillary channel of reservoir rocks 	<p>eaching emphasis:</p> <p>various interfacial phenomena, capillary pressure curves and relative permeability curves in oil reservoirs;</p> <p>Teaching difficulties: analysis of various interface phenomena and physical dynamic analysis methods in the</p>	<p>Proficiency:fluid interface phenomena, wettability, capillary pressure and capillary pressure curve, relative permeability and relative permeability curves, and their change characteristics;</p> <p>Mastering: the experimental method of measuring interfacial tension, wettability, capillary pressure curve and relative permeability curve between fluids</p> <p>Understand: the effect and influence of interfacial phenomena, the fluid between the wettability, capillary pressure and capillary pressure</p>	16

<p>3. capillary pressure curve</p> <p>4. capillary pressure curve determination method</p> <p>5. Application of capillary pressure curve</p> <p>Section 4. relative permeability and relative permeability curve</p> <p>1. several important concepts (absolute permeability, effective permeability, relative permeability, mobility, mobility ratio and water content)</p> <p>2. Characteristics of relative permeability curve and its application</p> <p>3. Measuring method of relative permeability curve</p> <p>Section 5. microscopic seepage mechanism</p> <p>1. Percolation phenomena of simplified models</p> <p>2. microscopic percolation mechanism</p>	<p>development process of oil and gas fields.</p> <p>Key training: application of experimental results in actual production.</p>	<p>curve, relative permeability and relative permeability of oil / gas exploration, drilling, development and construction.</p> <p>Understanding the microscopic percolation law of various fluids in porous media.</p>	
<p>The chapter 4 improves the principle of oil recovery</p> <p>section 1. the basic way to improve oil recovery</p> <p>1 reservoir oil recovery</p> <p>2. factors affecting oil recovery</p> <p>3. ways to improve oil recovery</p> <p>Section 2. Three oil recovery mechanism of three production methods</p> <p>1. Mechanism and applicability of thermal recovery method</p> <p>2. Mechanism and applicability of chemical oil recovery method</p> <p>3. Mechanism and applicability of miscible oil recovery method</p> <p>Section 3. Feasibility analysis method of three oil recovery of three oil extraction method and its evaluation</p> <p>1. Development trend of three large oil recovery in three oil recovery</p> <p>2. Feasibility analysis of three oil three oil production method</p> <p>3. Evaluation of three production methods for three stage oil recovery</p>	<p>Teaching emphasis: the factors affecting oil recovery and the ways to improve oil recovery, the mechanism of the three oil recovery methods of the three oil recovery;</p> <p>Teaching difficulties: approaches and exploration of ways to improve oil recovery.</p>	<p>Proficiency: evaluation and calculation method of crude oil / natural gas recovery rate; factors affecting crude oil / natural gas recovery of chlorine and ways to increase crude oil / natural gas recovery;</p> <p>Mastering: the basic principle and applicability of various crude oil / natural gas recovery</p> <p>Understanding: a variety of methods to improve the crude oil / natural gas recovery method feasibility analysis, new trends in EOR methods.</p>	6

V. Suggestions on teaching methods and teaching forms

1. The teaching of this course mainly includes classroom teaching, students self-study, homework, discussion, experiment and other teaching links.

2. The heuristic teaching method, classroom teaching, closely combined with the production practice and research work of oil exploration and development, to guide students for oil and gas exploration and development of the process has a deep understanding, a clear understanding of the role of fundamental knowledge in various aspects of the effect and increase the students' interest and initiative.

3. Require students to read literature independently, preview before class, review after class, learn from the self-study method and ability to acquire knowledge.

4. Through the teaching of this course, students in understanding and grasp the outline of the required knowledge content, based on the correct application of these knowledge to solve practical problems.

VI. Assessment methods

Testing contents	Score proportion
Attendance	10%
Classroom discussion	10%
Homework	30%
Test	50%
Summer	100

Explanation: all aspects of this course require students to participate and sign in, and should not be absent. Absent for 3 times, cancel the course qualification examination, grades <60, the course examination is not qualified.

VII. Suggested textbooks and teaching reference books

[1] Yang Shenglai et al.: reservoir physics, petroleum industry press, 2001.

[2] He Gengsheng, reservoir physics, petroleum industry press, 1991;

[3] Hong Shiduo, reservoir physics foundation, petroleum industry press, 1978;

[4] Luo Zhitan . "reservoir physics", Geological Publishing House, 1982;

[5] "PI", "oil and gas abstracts", "China Petroleum abstracts", "Journal of petroleum" and other related journals and magazines.

Writer (Signature) : Validator (Signature) : Approver (Signature) :

Date:

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	油藏物理(双语)	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试 试卷	优良		作 业	优良		课 堂 讨 论	优良		大 作 业	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	掌握储层物性、流体的高压物性和流体在多孔介质中的渗流特征等基础知识。（支撑毕业要求 1-3）	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	分析不同条件下储层物性、流体的高压物性和流体在多孔介质中的渗流特征的变化特征及其规律。（支撑毕业要求 1-3）	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	对所涉及的油藏物理参数及油藏物理模拟实验可以依据其科学原理设计实验流程和实验方案，正确处理实验数据并得到合理有效的结论，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。（支撑毕业要求 4-1）	课堂讨论、大作业、期末考试
4	分析石油与天然气在开发过程中的各种复杂的物理现象，并提出相应的解决措施，为今后开展石油勘探开发生产和科学研究打下坚实基础。（支撑毕业要求 2-3）	平时作业、课堂讨论、期末考试
5	掌握油藏物理的基本知识，综合分析解决油气藏开发中的	课堂讨论、大作

	工程技术问题。(支撑毕业要求 2-3)	业、期末考试
--	---------------------	--------

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3			4			5		
毕业要求	1-3			1-3			4-1			2-3			2-3		
环节	期末考试	平时作业	课堂讨论	期末考试	平时作业	课堂讨论	大作业	期末考试	课堂讨论	期末考试	平时作业	课堂讨论	大作业	期末考试	课堂讨论
权重值	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3
教学内容考核结果/标分值															
课程目标达成情况															
达成度															

注：课程目标 1 为名词解释和选择题(第一和第二题，共 20 分)；课程目标 2 为推导题(第三题，计 15 分)；课程目标 3 为计算题(第五和第六题，计 40 分)；课程目标 4 为分析题(第四题，计 15 分)；课程目标 5 为综合分析题(第七题，计 10 分)。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求	毕业要求达成
---------	--------	-----	------	--------

			达成 情况	度
1-3 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的专业基础知识，并能用其推演、分析低渗透等复杂油气藏的工程问题。	1	0.5		
	2	0.5		
4-1 能够基于科学原理并采用科学方法设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程。	3	1.0		
2-3 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，综合分析并表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，并得出有效结论。	4	0.5		
	5	0.5		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-3：

指标 4-1：

指标 2-3：

分析评价人：

年月日

审核：

年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《渗流力学（双语）》课程教学大纲

课程英文名称：PercolationFlow Through Porous Media Mechanics

课程类别：学科基础课课程性质：必修课学分：3

开课院系：石油工程学院

课内理论学时：48 课内实验学时：课内上机学时：课内实践学时：

适用专业：石油工程、石油工程（教改班）

授课语言：中英双语

先修课程：高等数学、线性代数、积分变换与场论、概率论与数理统计、油藏物理和石油地质基础等

一、课程简介

《渗流力学》是一门石油工程专业及海洋油气工程专业的重要专业基础课。本课程在系统阐述地层中油气水运动的基本原理和基本解释方法的基础上，着重介绍稳定渗流和不稳定渗流等方法的基本原理和相应的基本技能，尤其注意在油气田具有广泛实用价值及国外引进新方法的使用及解决与渗流有关问题的能力。通过本课程的学习，使学生掌握不可压缩液体稳定渗流、弱可压缩液体不稳定渗流、气体渗流、两相渗流的基本知识和原理，培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力，为学生毕业后能正确根据地层性质、流体性质和地质条件，选择合理的数学模型，研究流体运动规律并进行动态预测作准备，为今后开展石油勘探开发生产和科学研究打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

1. 掌握达西定律基本原理，并运用达西定律分析解释地下油气渗流现象。
2. 能够运用数学、自然科学、工程基础和压降叠加原理判断、识别和表达多井干扰现象，通过查阅相关文献给出包含的渗流场特征。
3. 掌握弱可压缩液体不稳定渗流基本原理，能够基于不稳定渗流原理分析和解释基本试井问题。
4. 掌握天然气的渗流规律，运用气体渗流规律分析解释气井产能公式并应用理论进行储层参数等解释，能够在未来根据给定数据等选择专业软件合适模块处理基本数据和解释。
5. 能够利用单相、两相渗流等理论进行实际问题的分析，培养理论结合实际的科学思维方法

和分析问题、解决问题的能力，为今后开展石油勘探开发生产和科学研究打下坚实基础。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-3 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的专业基础知识，并能用其推演、分析低渗透等复杂油气藏的工程问题。	1, 2, 4
问题分析	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别石油与天然气工程及相关领域复杂问题。	3, 5

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够深入理解油气藏中的静止状态，主要驱替动力，达西公式，能够根据油藏动静态资料分析油藏主要驱动力是什么，理解并运用达西公式对比渗流速度、真实渗流速度的关系；能够深入理解三种基本渗流方式，能分析运用一维和二维稳定渗流规律，运用达西方程，连续性方程和状态方程建立单相可压缩流体渗流基本方程；深入理解势的叠加原理，并分析多井生产时井间干扰这一油田复杂问题；熟练掌握弹性液体向井渗流的物理过程，能否分析不稳定渗流特点，压力分布和产能公式；深入理解天然气稳定渗流，明确二项式公式的来源，计算气井无阻流量；熟悉掌握并渗流区内的区带特征，分析不同区带内渗流特征。

2. 掌握：要求学生能够较好地理解达西公式适用的范围，能够简单分析出现非达西渗流的原因；掌握油井不完善性和稳定试井的方法，运用稳定试井方法判断储层污染或改善情况；掌握镜像反映法，并运用其分析复杂边界条件下的油井生产问题；掌握平面一维不稳定渗流，分析弹性液体向一口井稳定渗流的压力传导规律，掌握不稳定试井分析方法原理，能够进行不稳定试井地层参数计算；掌握天然气的非稳定渗流规律，简单分析非稳定渗流压力分布规律；掌握活塞式水驱油和非活塞式水驱油理论，能够运用理论分析饱和度分布特征和渗流阻力及产量变化特征。

3. 了解：要求学生能够了解启动压力的概念和现象；了解稳定试井适用的条件；初步了解复变函数理论在平面渗流场中的应用情况；简单分析弹性不稳定渗流的多井干扰现象及对油田生产的影响；了解一点法等气体不稳定试井方法；了解水驱油时含油边界收缩的过程；了解油气两相稳定渗流和非稳定渗流概念。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章渗流的基本规律 1. 油气藏中的静态状况； 2. 油气藏中的驱动力和驱动方式；	教学重点：油藏中的主要驱油动力，达西定律的局限性 教学难点：油藏的驱动方式，判断达西定律是否失效的准数及	熟练掌握：油气藏中的静态状况、油气藏中的主要驱动力、达西定律和达西公式	6

<p>3. 渗流的基本规律-达西定律;</p> <p>4. 达西定律的局限性与非达西渗流。</p>	<p>其公式</p>	<p>掌握: 达西定律的局限性</p> <p>了解: 启动压力等现象</p>	
<p>第二章单相不可压缩液体的稳定渗流</p> <p>1. 三种基本渗流方式;</p> <p>2. 单相不可压缩液体的平面一维稳定渗流;</p> <p>3. 单相不可压缩液体的平面径向稳定渗流;</p> <p>4. 油井的不完善性;</p> <p>5. 稳定试井;</p> <p>6. 单相流体渗流的微分方程。</p>	<p>教学重点: 三种基本的渗流方式, 平面一维、径向稳定渗流的产量公式和压力分布状况, 表皮系数的概念, 单相不可压缩液体的基本微分方程及其解</p> <p>教学难点: 平面径向稳定渗流的产量公式和压力分布状况, 单相不可压缩液体的基本微分方程及其解</p>	<p>熟练掌握: 三种基本渗流方式; 平面一维稳定渗流; 平面径向稳定渗流</p> <p>掌握: 油井的不完善性; 渗流的微分方程; 稳定试井</p> <p>了解: 稳定试井的适用性</p>	8
<p>第三章刚性水压驱动下的油井干扰理论</p> <p>1. 井间干扰现象;</p> <p>2. 势的叠加原理;</p> <p>3. 镜像反映法;</p> <p>4. 复变函数理论在平面渗流场中的应用。</p>	<p>教学重点: 井间干扰现象, 镜像反应法</p> <p>教学难点: 镜像反应法</p>	<p>熟练掌握: 势的叠加原理</p> <p>掌握: 井间干扰现象; 镜像反映法</p> <p>了解: 复变函数理论在平面渗流场中的应用</p>	8
<p>第四章微可压缩流体不稳定渗流</p> <p>1. 弹性液体向井渗流的物理过程;</p> <p>2. 半无限大地层平面一维不稳定渗流;</p> <p>3. 弹性液体向一口井稳定渗流的压力传导规律;</p> <p>4. 有限封闭弹性地层内液体向井渗流压力变化的近似解;</p> <p>5. 弹性不稳定渗流的多井干扰;</p> <p>6. 不稳定试井分析。</p>	<p>教学重点: 半无限大地层平面一维不稳定渗流规律。无限大地层弹性液体向一口井的渗流规律。伪稳定渗流的特点以及产量公式, 弹性不稳定渗流的多井干扰, 压降叠加原理, 地层有直线边界的镜像反映法, 解变流率问题的杜哈美原理。常规的压降试井和压力恢复试井</p> <p>教学难点: 半无限大地层平面一维不稳定渗流规律, 解变流率问题的杜哈美原理, 常规的压降试井和压力恢复试井</p>	<p>熟练掌握: 弹性液体向井渗流的物理过程</p> <p>掌握: 平面一维不稳定渗流; 弹性液体向一口井稳定渗流的压力传导规律; 有限封闭弹性地层内液体向井渗流压力变化的近似解; 不稳定试井分析</p> <p>了解: 弹性不稳定渗流的多井干扰</p>	8
<p>第五章天然气的渗流规律</p>	<p>教学重点: 气体渗流的基本微分</p>	<p>熟练掌握: 气体的稳定渗</p>	8

<p>1. 天然气的性质及其渗流的基本微分方程；</p> <p>2. 气体的稳定渗流；</p> <p>3. 气体的不稳定渗流。</p>	<p>方程，假压力和假时间的基本概念及其计算。天然气的稳定渗流。服从达西定律的气体平面一维和平面径向稳定渗流时的产量公式。服从二项式定律的气体渗流规律，多点稳定试井、气体无阻流量的确定。气体的不稳定流，基本假设及数学模型</p> <p>教学难点：气体渗流的基本微分方程，假压力和假时间的基本概念及其计算</p>	<p>流</p> <p>掌握：天然气的性质及其渗流的基本微分方程；气体的不稳定渗流；气井产能公式</p> <p>了解：气体不定稳试井技术</p>	
<p>第六章水驱油理论基础</p> <p>1. 活塞式水驱油；</p> <p>2. 非活塞式水驱油理论基础。</p>	<p>教学重点：平面一维和平面径向活塞式水驱油理论，平面一维（径向）非活塞式水驱油饱和度分布，微分方程式</p> <p>教学难点：平面一维和平面径向活塞式水驱油理论，平面一维（径向）非活塞式水驱油饱和度分布，微分方程式</p>	<p>熟练掌握：渗流区内的区带特征</p> <p>掌握：活塞式水驱油；非活塞式水驱油理论的分析过程</p> <p>了解：含油边界收缩的过程</p>	8
<p>第七章油气两相渗流理论(溶解气驱)</p> <p>1. 油气两相渗流的基本微分方程；</p> <p>2. 油气两相稳定渗流。</p>	<p>教学重点：油气两相渗流的连续性方程和基本微分方程，油气两相稳定渗流。生产油气比，压力函数的概念及其计算，油气两相稳定渗流的流量公式。混气液体的不稳定渗流</p> <p>教学难点：油气两相渗流的连续性方程和基本微分方程，地层平均含有饱和度、生产油气比、产油量等的计算及预测</p>	<p>熟练掌握：溶解气驱的生产特征</p> <p>掌握：压力函数H的意义及其与压力的关系</p> <p>了解：油气两相渗流的基本微分方程；油气两相稳定渗流</p>	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑和期末考试等教学环节。
2. 课堂教学采用启发式或讨论式教学方法，理论结合实际，应用某油田生产实例，引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。
3. 部分基础理论和前沿技术采用自主式、对话式、探索式教学，鼓励学生自主查阅文献进行

专题对话，开展学科专项技术探索研究。

4. 要求学生认真读书,不但仔细阅读并深刻理解教材所讲内容,引导学生广泛查阅课外书籍和专业期刊,从中学会自学的方法和获取知识的能力。

5. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，应对本大纲规定的全部基本内容有系统的了解，掌握其中的基本概念、基本理论与基本方法。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
第一章渗流的基本规律	6	1
第二章单相不可压缩液体的稳定渗流	8	1, 5
第三章刚性水压驱动下的油井干扰理论	8	1, 2, 5
第四章微可压缩液体的不稳定渗流	8	1, 3, 5
第五章天然气的渗流规律	8	1, 4, 5
第六章水驱油理论基础	8	1, 4, 5
第七章油气两相渗流理论（溶解气驱）	2	1, 5
合 计	48	

七、考核方式

本课程采用平时作业、在线课程考核、大作业、课堂讨论和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂板书讲授，结合课堂介绍和问答方式，描述达西实验过程和达西定律基本原理。 通过课后习题作业，运用达西定律分析解释地下油气渗流现象，进一步加深对基本原理的认识和理解。结合期末考试进行课程教学综合评价。	平时作业、在线课程考核、期末考试
2	通过课堂板书讲授，结合课堂问答，激发学生思考，使学生运用数学、自然科学、工程基础建立单相稳定渗流模型；分析单相流体稳定渗流场分布规律；理解并运用压降叠加原理判断、识别和表达多井干扰现象。 通过课后习题作业，运用相关原理解决有关多井干扰的渗流问题，进一步加深对基本原理的认识和理解并用来分析渗流干扰等问题。结合期末考试进行课程教学综合评价。	平时作业、在线课程考核、期末考试
3	通过课堂介绍，利用数学原理、物理方法得到渗流力学中的弱	平时作业、课堂

	可压缩液体不稳定渗流基本原理;同学参与讨论进行不稳定渗流原理分析和解释基本试井问题。 通过课后习题作业,进一步加深对基本原理、求解方法的认识和理解。结合期末考试进行课程教学综合评价。	讨论、期末考试
4	通过课堂介绍,同学综合数学、油藏物理、渗流力学知识建立天然气的渗流基本方程;并运用气体渗流规律分析解释气井产能公式,进行储层参数等问题的解释分析,在课堂上以小组形式讨论分析结果。 学生自己查阅文献资料,完成可压缩流体渗流规律方面作业;能够基于提供的资料选择适合的软件自学,深化对可压缩流体渗流规律的认识和理解。结合期末考试进行课程教学综合评价。	大作业、课堂讨论、期末考试
5	通过课堂介绍和讨论,从单相、两相渗流机理出发进行实际问题分析并寻求解决问题的方法。并通过平时作业,深化单相、两相渗流理论如何应用于实际的认识和理解,培养理论结合实际的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力。结合期末考试进行课程教学综合评价。	大作业、课堂讨论、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业或大作业	20%
在线课程考核或课堂讨论	20%
考试	60%
总评	100%

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与并签到,不得缺勤。无故缺勤3次者,取消本门课程的考试资格,总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1]李璽、陈军斌编著,《油气渗流力学》,石油工业出版社,2009年

[2]李璽、陈军斌编著,《油气渗流力学(英文版)》,北京:石油工业出版社,2012年

2. 教学参考书

[1]刘尉宁编著,《渗流力学基础》,北京:石油工业出版社,1985年

[2]葛家理主编,《油气层渗流力学》,北京:石油工业出版社,1982年

[3]N. A. 恰尔内,《地下水—气动力学》,陈钟祥郎兆新译,北京:石油工业出版社,1982

年

[4]R. E. 科林斯,《流体通过多孔材料的流动》,陈钟祥译,北京:石油工业出版社,1984年

[5]贝尔 J.,《多孔介质流体动力学》,李竞生等译,北京:中国建筑工业出版社,1983年

制订:

审定:

批准:

年月日

《Percolation Flow Through Porous Media Mechanics》 Syllabus

Course Name: Percolation Flow Through Porous Media Mechanics

Course Type: Fundamentals of subject curriculum Course Property: Required Credits: 3

School departments: School of Petroleum Engineering

Class theory hours: 48

Applicable Specialty: Petroleum Engineering and Petroleum Engineering (teaching reform class)

Medium of instruction: Chinese and English bilingual

Prerequisite courses: Advanced Mathematics, linear algebra, integral transformation and field theory, probability and mathematical statistics, petrophysics and petroleum geology

1. Introduction to the course

"Percolation Flow Through Porous Media Mechanics " is one of the important basic course for petroleum engineering specialty and offshore oil and gas engineering specialty. This course is based on expounding the basic principle of the formation of oil gas water movement and basic interpretation methods, emphatically introduces the basic principle of steady seepage and transient seepage and the corresponding basic skills, particular attention has been paid to the wide use of oil and gas fields and the introduction of new methods abroad and the ability to solve problems related to seepage. Through this course, students should master the basic knowledge and principle of unstable fluid, unstable seepage, weak compressible fluid, unsteady seepage, gas seepage and two-phase seepage, train correct scientific thinking methods and the ability to analyze and solve problems. For students after graduation can be correctly based on the nature of the formation, fluid properties and geological conditions, choose a reasonable mathematical model, study the law of fluid movement and prepare for dynamic prediction. It will lay a solid foundation for oil exploration, development, production and scientific research in the future.

2. Course aims

Through the theoretical teaching and practical training of this course, students are provided with the following abilities:

(1) Master the basic principle of Darcy's law, and use the Darcy's law to analyze and explain the underground oil and gas seepage.

(2) The students can use mathematics, natural science, engineering foundation and pressure drop superposition principle to judge and express the phenomenon of multi well interference. By referring to relevant literature, the characteristics of seepage field are given.

(3) Master the basic principle of unsteady seepage of weakly compressible liquid, and analyze and interpret the basic well test problem based on the principle of unsteady seepage.

(4) Master the seepage law of gas, using gas seepage law to analyze and explain gas well deliverability formula and apply theory to explain reservoir parameters, can according to the given data such as selection of professional software suitable to deal with basic data and interpretation module in the future.

(5) Analysis of practical problems can be carried out by using the theory of two-phase seepage, train the scientific thinking method of combining theory with practice and the ability to analyze and solve problems, and lays a solid foundation for petroleum exploration, development, production and scientific research in the future.

3. Relationship between course aims and graduation requirements

Graduation Requirements	Index	Objectives
Engineering expertise	1-3 To grasp the basics of oil and natural gas engineering and related fields, and apply them to interpret and analyze the engineering problems of complex petroleum reservoirs such as low permeability.	1, 2, 4
Problem analysis	2-1 Be able to apply mathematics, natural sciences and the basic principles of engineering practice to identify complex problems in oil and gas engineering and related fields.	3, 5

4. The level of curriculum teaching requirements

(1) Proficiency: It requires students to deeply understand the static state of oil and gas reservoirs, the main driving force, Darcy formula, according to the dynamic and static data of reservoir, what is the main driving force of reservoir analysis? Understanding and using Darcy formula to compare the relationship between seepage velocity and true seepage velocity; a thorough understanding of the three basic modes of seepage, by analyzing the steady seepage law of one and two dimensions, the basic equation of single-phase compressible fluid flow is established by using Darcy equation, continuity equation and state equation, in depth understanding of the superposition principle of potential, and analysis of inter well interference in the production of multiple wells, this complex problem of oil field; mastering the physical process of elastic fluid flowing into the well, can analyze the characteristics of unsteady seepage, the pressure distribution and the deliverability formula; deep understanding of steady seepage of natural gas, determine the origin of binomial formula and calculate the open flow rate of gas

well; familiar with the characteristics of the seepage zone, and analyzing the seepage characteristics in different zones.

(2) Master: Students can better understand the applicable scope of Darcy formula, the reason of non Darcy seepage is simply analyzed; master the method of oil well imperfection and stable well test, and to judge reservoir pollution or improvement by stable well test method; grasp the mirror image method, and use it to analyze the production problem of oil wells under complicated boundary conditions; grasp one-dimensional unsteady seepage in plane and analyze the pressure conduction law of steady flow of elastic liquid to a well, mastering the principle of unstable well test analysis method can be used to calculate the formation parameters of unstable well test; grasp the unsteady seepage law of natural gas, and simply analyze the pressure distribution law of unstable seepage; master the theory of piston type water displacing oil and non piston water flooding, can analyze the characteristics of saturation distribution, seepage resistance and yield change.

(3) Understanding: Students understand the concept and phenomenon of the starting pressure; understand the applicable conditions of steady well test; preliminarily understand the application of complex variable function theory in plane seepage field; simple analysis of multi well interference phenomenon of elastic unsteady seepage and its influence on oilfield production; understanding of one point method and other gas unstable well testing methods; understanding the process of oil boundary contraction during water flooding; understanding the concept of two phase steady seepage and unsteady seepage in oil and gas.

5. Teaching content, teaching requirements and distribution of class hours

Content of courses	Key points and difficulties in teaching	Teaching requirements	Class hours
Chapter 1 The basic law of seepage flow 1. Static state in oil and gas reservoir 2. Driving forces and driving modes in oil and gas reservoirs 3. The basic law of seepage Darcy	Teaching focuses: The main drive force in reservoir, the limitations of Darcy's law. Teaching difficulties: Drive mode of reservoirs, criterion and the formula that determine the failure of Darcy's law.	Proficiency: Static state in oil and gas reservoir, main driving force in oil and gas reservoir, Darcy's law and Darcy formula. Mastery: The limitations of Darcy's law. Understanding: Starting pressure and other phenomena.	6

law 4.Limitation of Darcy's law and non Darcy seepage			
Chapter 2The steady seepage of the single-phase incompressible liquid 1. Three basic seepage modes 2.Plane one dimensional steady seepage of single-phase incompressible liquid 3.Plane radial steady seepage of single phase incompressible fluid 4.The imperfection of oil well 5. Steady well test 6.Differential equation of single-phase fluid flow	Teaching focuses: Three basic forms of percolation, the production formula and pressure distribution condition of planar one-dimensional and radial steady state percolation of single-phase incompressible fluid, the concept of skin factor, continuing equation of single-phase fluid percolation, the basic differential equation of single-phase compressible fluid percolation and the basic differential equation and its solution of single-phase incompressible fluid percolation. Teaching difficulties: The production formula and pressure distribution condition of planar radial steady state percolation of single-phase incompressible fluid, continuing equation of single-phase fluid percolation, the basic differential equation of single-phase compressible fluid percolation and the basic differential equation and its solution of single-phase incompressible fluid percolation.	Proficiency: Three basic forms of percolation, the production formula and pressure distribution condition of planar one-dimensional and radial steady state percolation of single-phase incompressible fluid. Mastery: The imperfection of oil well; differential equation of seepage flow; steady well test. Understanding: Applicability of steady well test.	8
Chapter 3 The interference theory of oil well driven by rigid water pressure 1. Interference	Teaching focuses: Interference of wells, the superposition principle of potential, the method of mirror. Teaching difficulties: The superposition principle of potential, the method of mirror.	Proficiency: Superposition principle of potential. Mastery: Inter well interference phenomenon and mirror image method. Understanding: Application	8

<p>between wells</p> <p>2. Superposition principle of potential</p> <p>3. Mirror reflection method</p> <p>4. Application of complex variable function theory in plane seepage field</p>		<p>of complex variable function theory in plane seepage field.</p>	
<p>Chapter 4</p> <p>Unsteady seepage of micro compressible fluid</p> <p>1. The physical process of elastic fluid flowing into a well</p> <p>2. One dimensional unsteady seepage in semi infinite stratum</p> <p>3. Pressure conduction law of steady flow of elastic liquid into a well</p> <p>4. Approximate solution of pressure variation of liquid flowing into well in confined elastic stratum</p> <p>5. Multi well</p>	<p>Teaching focuses:</p> <p>The planar one-dimensional unsteady state percolation in semi-infinite formation and elastic fluid unsteady state percolation towards one well in infinite formation. Characteristics and the production and pressure distribution formula of pseudo-steady state percolation towards well in finite closed elastic formation. Multi interference of wells of elastic unsteady state percolation, superposition principle of pressure drop, the image method in formation with linear boundary and Duhamel principle solving the problem of changing production. The pressure fall-off test and pressure build-up test.</p> <p>Teaching difficulties:</p> <p>The planar one-dimensional unsteady state percolation in semi-infinite formation and elastic fluid unsteady state percolation towards one well in infinite formation. Duhamel principle solving the problem of changing production. The pressure fall-off test and pressure build-up test.</p>	<p>Proficiency: The physical process of elastic fluid flowing into a well.</p> <p>Mastery: One dimensional unsteady seepage in plane; Pressure conduction law of steady seepage of elastic liquid into a well; Approximate solution of pressure variation of liquid flowing into well in finite closed elastic stratum; Transient well test analysis.</p> <p>Understanding: Multi well interference in elastic unsteady seepage flow.</p>	<p>8</p>

<p>interference in elastic unsteady seepage flow</p> <p>6.Unstable well test analysis</p>			
<p>Chapter5 The seepage law of natural gas</p> <p>1.The nature of natural gas and the basic differential equation of seepage</p> <p>2.Steady seepage of gas</p> <p>3.Unstable seepage of gas</p>	<p>Teaching focuses:</p> <p>The basic differential equation of gas percolation, the concept and calculation of pseudo-pressure and pseudo-time. Steady state percolation of gas. The distribution formula of pseudo-pressure and the production formula under the condition of planar one-dimensional and radial steady state percolation which obey Darcy's law.</p> <p>The percolation of gas obeying the binomial theorem,multi-point steady state well testing and the determination of the absolute open flow potential of gas well. Unsteady state percolation of gas, the basic assumptions and mathematical models.</p> <p>Teaching difficulties:</p> <p>The basic differential equation of gas percolation, the concept and calculation of pseudo-pressure and pseudo-time.</p>	<p>Proficiency: Steady seepage of gas.</p> <p>Mastery: The properties of natural gas and the basic differential equation of seepage flow; Deliverability formula of gas well.</p> <p>Understanding: Gas unsteady steady well testing technology.</p>	8
<p>Chapter 6 The theoretical basis of water flooding</p> <p>1. Piston water flooding</p> <p>2. Theoretical basis of non piston water flooding</p>	<p>Teaching focuses:</p> <p>The theory of planar one-dimensional and radial piston like displacement of oil by water. The differential equation of saturation distribution of planar one-dimensional and radial non-piston like displacement of oil by water. Saturation distribution formula is obtained using the method of characteristics.</p> <p>Teaching difficulties:</p> <p>The theory of planar one-dimensional and radial piston like displacement of oil by water. The differential equation of saturation</p>	<p>Proficiency: Characteristics of zone in vadose zone.</p> <p>Mastery: Piston type water displacing oil; analysis process of non piston water flooding theory.</p> <p>Understanding: The process of oil boundary contraction.</p>	8

	distribution of planar one-dimensional and radial non-piston like displacement of oil by water. Saturation distribution formula is obtained using the method of characteristics.		
Chapter 7 The oil gas two phase flow theory (dissolved gas flooding) 1. Basic differential equations of oil gas two phase flow 2. Oil and gas two phase steady seepage	<p>Teaching focuses:</p> <p>The continuity equation and the basic differential equation of oil-gas two-phase percolation. Oil-gas two-phase steady state percolation. The concept and calculation of the production gas-oil ratio and the pressure function, and the production formula of oil-gas two-phase steady state percolation. Unsteady state percolation of gassy fluid.</p> <p>Teaching difficulties:</p> <p>The continuity equation and the basic differential equation of oil-gas two-phase percolation. The calculation and prediction of average oil saturation, the production gas-oil ratio and oil production.</p>	<p>Proficiency: Production characteristics of dissolved gas flooding.</p> <p>Mastery: The significance of pressure function H and its relationship with pressure.</p> <p>Understanding: Fundamental differential equation of two phase flow in oil and gas and steady seepage of oil and gas two phases.</p>	2

6. Teaching forms, suggestions on teaching methods and supporting course aims

(1) The teaching of this course includes classroom instruction, students' self-study, exercises discussion, homework, tutoring, answering questions and final exam.

(2) Heuristic or discussion teaching methods are adopted in classroom teaching, combining theory and practice, the application of oilfield production examples, guide students to deepen understanding and application of knowledge, improve the students' interest and enthusiasm.

(3) The part of the basic theory and cutting-edge technology using autonomous, dialogue, exploratory teaching, encourage students to consult the literature independently, conduct dialogue, and carry out special technical research.

(4) Students are required to study carefully, not only read carefully and deeply understand the content of the teaching materials, guide students to widely refer to extracurricular books and professional journals, learn from the self-study methods and ability to acquire knowledge.

(5) Through the course, the students in the understanding and mastery of knowledge content required on all the basic content of the syllabus should have a systematic understanding of the basic

theory and basic methods, grasp the basic concepts.

Contents	Class hours	Supporting course aims
Chapter 1 Basic law of percolation	6	1
Chapter 2 Steady state percolation of single-phase incompressible fluid	8	1, 5
Chapter 3 Interference theory of oil wells under rigid water drive	8	1, 2, 5
Chapter 4 Unsteady state percolation of slightly compressible fluid	8	1, 3, 5
Chapter 5 Percolation law of natural gas	8	1, 4, 5
Chapter 6 Foundation of water/oil displacement theory	8	1, 4, 5
Chapter 7 Percolation theory of oil-gas two phases (dissolved gas drive)	2	1, 5
Total	48	

7. Assessment Methods

Assessment of the course mainly includes homework, online course assessment, project, seminar and the final examination.

(1) Evaluating Basis of Achievement Degree

Course aims	Achievement methods	Evaluating basis
1	<p>Through classroom blackboard teaching, combined with classroom introduction and question-and-answer methods, the process of Darcy's experiment and the basic principles of Darcy's law are described.</p> <p>Through exercises after class, Darcy's law is used to analyze and explain the phenomenon of underground oil and gas seepage, and to further deepen the understanding and understanding of the basic principles. Combined with the final examination, the comprehensive effect of teaching is evaluated.</p>	homework, online course assessment, final examination
2	<p>Through classroom blackboard teaching, combined with classroom questions and answers, stimulate students to think, so that students use mathematics, natural science, engineering foundation to establish a single-phase steady seepage model; analyze the distribution law of single-phase fluid steady seepage field; understand and use the principle of pressure drop superposition to judge, identify and express the phenomenon of multi-well interference.</p> <p>Through after-class exercises, the related principles are applied to</p>	homework, online course assessment, final examination

	<p>solve the seepage problems related to multi-well interference, and further deepen the understanding and understanding of the basic principles, which can be used to analyze seepage interference and other issues. Combined with the final examination, the comprehensive effect of teaching is evaluated.</p>	
3	<p>Through classroom introduction, the basic principle of unstable seepage of weak compressible liquid in seepage mechanics is obtained by using mathematical principles and physical methods. Students participate in the discussion of unstable seepage principle analysis and interpretation of basic well test problems.</p> <p>Through the homework after class, we can further deepen our understanding of the basic principles and solving methods. Combined with the final examination, the comprehensive effect of teaching is evaluated.</p>	<p>homework, seminar, final examination</p>
4	<p>Through classroom introduction, students integrated mathematics, reservoir physics and seepage mechanics knowledge to establish the basic equation of natural gas seepage; and used gas seepage law to analyze and explain gas well productivity formula, interpretation and analysis of reservoir parameters and other issues, and discussed the analysis results in groups in class.</p> <p>Students can consult the literature and complete the work on the seepage law of compressible fluid by themselves. They can choose suitable software for self-study based on the information provided to deepen the understanding and understanding of the seepage law of compressible fluid. Combined with the final examination, the comprehensive effect of teaching is evaluated.</p>	<p>project, seminar, final examination</p>
5	<p>Through the introduction and discussion in class, the practical problems are analyzed from the single-phase and two-phase seepage mechanism and the solutions are sought. Through daily work, we can deepen the understanding and understanding of how to apply the theory of single-phase and two-phase seepage to practice, and cultivate the scientific thinking method of combining theory with practice and the ability to analyze and solve problems. Combined with the final examination, the comprehensive effect of teaching is evaluated.</p>	<p>project, seminar, final examination</p>

(2) Accounting Method

Items	Weight
Homework or Project	20%
Online Course Assessment or Seminar	20%
Final Exam	60%
Total	100%

Explanation: all aspects of this course require students to participate and sign in, and should not be absent. Absent for 3 times, cancel the course qualification examination, grades <60, the course examination is not qualified.

8.Suggested textbooks and teaching reference books

(1) Suggested textbooks

[1] Li Dang, Chen Junbin edited, oil and gas seepage mechanics, Beijing: Petroleum Industry Press, 2009

[2] Li Dang, Chen Junbin edited, oil and gas seepage mechanics (English Edition), Beijing: Petroleum Industry Press, 2012

(2) Referencebooks

[1] Liu Weining, foundation of seepage mechanics, Beijing: Petroleum Industry Press, 1985

[2] Ge Jiali editor, "oil and gas seepage mechanics", Beijing: Petroleum Industry Press, 1982

[3] N. A. czarne, "a groundwater dynamics", Chen Zhongxiang Lang Zhaoxin, Beijing: Petroleum Industry Press, 1982

[4] R. E. Corinth, "fluid flow through porous materials", Chen Zhongxiang's translation, Beijing: Petroleum Industry Press, 1984

[5] Baer J., "the dynamics of fluids in porous media", Li Jingsheng et al., Beijing: Chinese Architecture Industry Press, 1983

Writer (Signature) :

Validator (Signature) :

Approver (Signature) :

Date:

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	渗流力学（双语）	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		平 时 作 业	优良		大 作 业	优良		在 线 课 程	优良		课 堂 讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂板书讲授，结合课堂介绍和问答方式，描述达西实验过程和达西定律基本原理。 通过课后习题作业，运用达西定律分析解释地下油气渗流现象，进一步加深对基本原理的认识和理解。结合期末考试进行课程教学综合评价。	平时作业、在线课程考核、期末考试
2	通过课堂板书讲授，结合课堂问答，激发学生思考，使学生运用数学、自然科学、工程基础建立单相稳定渗流模型；分析单相流体稳定渗流场分布规律；理解并运用压降叠加原理判断、识别和表达多井干扰现象。	平时作业、在线课程考核、期末考试

	通过课后习题作业,运用相关原理解决有关多井干扰的渗流问题,进一步加深对基本原理的认识和理解并用来分析渗流干扰等问题。结合期末考试进行课程教学综合评价。	
3	通过课堂介绍,利用数学原理、物理方法得到渗流力学中的弱可压缩液体不稳定渗流基本原理;同学参与讨论进行不稳定渗流原理分析和解释基本试井问题。 通过课后习题作业,进一步加深对基本原理、求解方法的认识和理解。结合期末考试进行课程教学综合评价。	平时作业、课堂讨论、期末考试
4	通过课堂介绍,同学综合数学、油藏物理、渗流力学知识建立天然气的渗流基本方程;并运用气体渗流规律分析解释气井产能公式,进行储层参数等问题的解释分析,在课堂上以小组形式讨论分析结果。 学生自己查阅文献资料,完成可压缩流体渗流规律方面作业;能够基于提供的资料选择适合的软件自学,深化对可压缩流体渗流规律的认识和理解。结合期末考试进行课程教学综合评价。	大作业、课堂讨论、期末考试
5	通过课堂介绍和讨论,从单相、两相渗流机理出发进行实际问题分析并寻求解决问题的方法。并通过平时作业,深化单相、两相渗流理论如何应用于实际的认识和理解,培养理论结合实际的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力。结合期末考试进行课程教学综合评价。	大作业、课堂讨论、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3			4			5		
	平时作业	考试	在线课程考核	平时作业	考试	在线课程考核	平时作业	考试	课堂讨论	大作业	考试	课堂讨论	大作业	考试	课堂讨论
权重值	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2
教学内容考核结果/标分值															
课程目标达成情况															
课程目标达成度															

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；
（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
1-3 掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的专业基础知识，并能用其推演、分析低渗透等复杂油气藏的工程问题。	1	0.4		
	2	0.3		
	4	0.3		
2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别石油与天然气工程及相关领域复杂问题。	3	0.5		
	5	0.5		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-3：

指标 2-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

附：考核样本学生名单。

《钻井工程（双语）》课程教学大纲

课程英文名称: Drilling Engineering (Bilingual Teaching)

课程类别: 学科大类基础课课程性质: 必修课学分: 3.5

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 56

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班)

授课语言: 中文/英文

先修课程: 高等数学、渗流力学、油层物理等

一、课程简介

《钻井工程（双语）》是石油工程专业的三门主干课（核心课程）之一。本课程在系统地阐明钻井工程地质条件的基础上，着重介绍旋转钻井的基本原理和设计方法、钻井工具与设备、钻井液、固井、轨迹控制、井控等技术内容，了解油气钻井工程的新技术、新工艺和发展趋势。通过本课程的学习，使学生掌握油气钻井的基本工艺原理，具备从事钻井工程现场施工、科学研究基本素质，培养正确的工程思维方法及分析问题、解决问题的能力，为今后从事石油勘探开发生产作业和科学研究打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

- 1.掌握钻井工程地质条件，掌握与钻井相关的钻头、钻柱、钻井液等的组成，作用及工作原理，能将其合理应用于解决钻井领域的工程问题。
- 2.掌握钻井工程基本理论，包括钻前准备，钻进，固井，完井相关的工艺流程，掌握旋转钻井的基本原理和技术方法，能够分析并解决钻井过程发生的各类问题。
- 3.掌握井身结构、钻柱、井眼轨道、套管强度等的具体设计方法，能够根据工程和地质条件，提出合理的钻井工程设计方案。
- 4.掌握钻井工程相关新技术，新工艺以及相关钻井复杂情况与事故的处理方法，提升钻井工程管理与经济决策能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-4 能够将所学基础知识、建模与分析方法与石油工程专业知识相结合，用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1、2

设计/开发 解决方案	3-1 能够针对根据工程和地质条件,掌握石油与天然气工程及相关领域工程设计和开发方案编制的基本流程和影响因素。	3
项目管理	11-1 具有将工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题中的能力。	4

四、课程教学要求的层次

(1) 熟练掌握: 旋转钻机的组成, 地下各种压力的基本概念, 轨道设计、井身结构设计、钻柱设计、套管柱设计、注水泥设计等工程设计的基本流程和计算过程, 参数优选、轨迹控制、井控、固井与完井等作业环节的基本过程和技术原理, 钻柱、钻头、钻头等钻井设备的基本结构, 钻井液的基本组成与类型, 常见钻井复杂情况及事故的类型。

(2) 掌握: 油气井的建井过程, 异常压力的成因及压井参数的计算, 钻柱、钻头、钻头等钻井工具的工作原理, 钻井液的流变性能及控制方法, 井眼轨迹控制的机理, 常见钻井复杂情况及事故的成因。

(3) 了解: 钻井工程技术的发展趋势、新技术、新工艺和新工具, 油气井工程学科研究与发展的前沿, 钻井工程相关理论与技术的现场应用及工程实践。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论	重点: 钻机的组成; 建井过程	熟练掌握: 钻机的组成; 钻井方法 掌握: 建井过程 了解: 旋转钻井技术的发展; 钻井的特点; 世界钻井技术发展	2
第一章 钻井工程地质条件 1 岩石分类与结构 2 岩石工程力学性质 3 地下压力特性 4 井底压力条件下岩石的力学性质及其影响因素	重点: 地层压力、地层破裂压力及其预测; 影响岩石强度的基本因素; 岩石的硬度、塑性及其对钻井的影响 难点: 异常地层压力成因及其评价; 声波时差法和 Dc 指数法原理	熟练掌握: 地下各种压力及相互关系; 地层压力、地层破裂压力及其预测方法; 井底压力条件下岩石的硬度、塑性及其对钻井的影响 掌握: 异常地层压力成因及评价 了解: 岩石的结构及构造	6
第二章 钻头 1 牙轮钻头 2 金刚石钻头	重点: 牙轮钻头、PDC 的结构及破岩机理	熟练掌握: 常用钻头 (包括刮刀钻头、牙轮钻头和金刚石钻头) 的结构、	4

	难点: 牙轮钻头运动学; 牙轮钻头产生滑动的机理	基本特征和破岩原理 掌握: 钻头类型; 牙轮钻头运动学原理 了解: 钻头的合理使用及评价方法	
第三章 钻柱 1 钻柱组成 2 钻柱受力分析 3 钻柱设计	重点: 钻柱组成及其各部件的结构; 不同工况下钻柱受力分析及相关计算 难点: 实际钻井工况下钻柱力学分析方法	熟练掌握: 钻柱基本组成; 不同工作状态下的钻柱受力分析; 钻柱强度设计方法(直井) 掌握: 不同工况下钻柱的组成及各部件功用 了解: 钻柱尺寸选择	4
第四章 钻井液 1 钻井液概述 2 钻井液的基本性能及其控制 3 常用钻井液基本材料 4 主要水基钻井液体系 5 与钻井液有关的复杂情况及其处理	重点: 钻井液的功用, 分类, 性能及固相控制 难点: 影响钻井液性能的因素分析及其调节方法	熟练掌握: 钻井液的定义和基本功用; 钻井液组成及其体系; 钻井液基本性能及其调节 掌握: 钻井液分类; 钻井液固相控制及其方法 了解: 相关的化学添加剂类型及其作用原理; 钻井液性能的测量; 常用钻井液体系的原理和使用条件; 与钻井液有关的复杂情况	4
第五章 井眼轨道与井身结构设计 1 基本概念 2 井眼轨道设计的原则与方法 3 井身结构设计	重点: 井眼轴线参数的概念及实际含义; 井身剖面; 井身结构的设计方法和步骤 难点: 井身结构设计计算	熟练掌握: 井眼轨迹的基本概念; 井身结构设计的主要内容(设计步骤及相关计算方法); 掌握: 井眼轨迹的图示法 了解: 井眼轨道设计中有关因素的选择	6
第六章 钻进参数优选 1 水力参数优选 2 机械破岩参数优选	重点: 水力参数计算; 水力参数的优化; 机械参数优选方法 难点: 水力参数计算模型及喷嘴的选择; 机械破岩参数优选目标函数的建立及其	熟练掌握: 钻速方程; 循环系统水功率传递的基本关系; 钻进参数优化设计; 水力参数的计算和优选 掌握: 牙齿及轴承磨损速度方程; 提高钻头水力能量的途径 了解:	6

	应用；实际工程中随钻井井深增加水力参数的变化规律	循环压耗计算	
第七章 井眼轨迹测量及控制 1 井眼轨迹测量及计算 2 井眼轨迹控制 3 短曲率半径及定向水平井钻井系统简介	重点： 井眼轨迹测量方法与原理；井斜的原因；工具面角对定向井井斜、方位的影响 难点： 轨迹控制技术的机理	熟练掌握： 井斜的原因；轨迹测量及计算 掌握： 井眼轨迹控制的基本原理和方法 了解： 定向井造斜工具、测量仪器简介；水平井钻井系统	6
第八章 钻进过程压力控制 1 平衡井内压力的钻井液密度确定 2 溢流发现及关井 3 天然气溢流对井内压力的影响 4 地层流体侵入的控制	重点： 溢流及井喷的原因分析；井筒内压力体系及其平衡关系；常用的压井方法及其计算 难点： 井筒压力平衡关系；井底压力平衡条件下的压井施工计算	熟练掌握： 溢流及井喷原因；常用的压井方法及其计算 掌握： 井内各种压力的关系；地层流体侵入的检测原理及方法；溢流关井井筒压力变化 了解： 几种特殊压井方法	6
第九章 固井与完井 1 套管柱强度设计 2 注水泥工艺与技术 3 完井技术	重点： 套管柱设计方法及设计程序；油井水泥及油井水泥外加剂、水泥浆性能与固井工程的关系；注水泥顶替效率的措施；完井方式及其适合的地层条件 难点： 钻柱受力分析；套管外载荷计算；复合外载作用下的套管强度；失重与油、气、水窜机理解释	熟练掌握： 固井工程的基本概念；套管类型及其性能；套管强度概念；套管柱强度设计 掌握： 水泥浆性能及其与固井工程的关系；提高注水泥顶替效率措施的原理；注水泥工艺；常规完井方法及其适应性 了解： 各种完井的井底结构；固井质量检测 and 评价的常规方法；完井井口装置及完井管柱	8
第十章 井下复杂情况及事故处理 1 井控中的特殊问题及其处理 2 井漏及其处理 3 卡钻及其处理 4 钻具事故及其处理	重点： 井下复杂情况及事故的类型，原因及处理 难点： 卡点位置的计算	熟练掌握： 井下复杂情况及事故的类型 掌握： 井下复杂情况及事故发生的原因 了解： 井下复杂情况及事故处理工具及处理方法	2
第十一章 其他钻井技术 1 欠平衡钻井技术 2 套管钻井技术 3 连续油管钻井技	重点： 其他钻井技术的基本工艺	熟练掌握： 欠平衡钻井技术原理 掌握： 其他钻井技术的基本工艺 了解：	2

术		其他钻井技术的相关工具和评价方法	
4 取心技术			
5 套管开窗技术			

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学包括课堂讲授、实验（配合教学进度另行设课）、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑和期末考试等教学环节。
2. 采用计算机多媒体大信息量教学，理论结合生产实际。课堂教学要求采用启发式教学方法，引用工程实例，引导学生加深对所学知识的理解 and 应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。
3. 要求并引导学生参阅其它教材、专著，自行查阅专业文献，鼓励学生查阅国外著名石油服务公司网站，仔细阅读并深刻理解教材所讲内容，学会自学的方法，培养学生获取知识的能力。
4. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决分析和实际问题，具备一定的工程素质。

讲 课 内 容	学时	支撑课程目标
绪论	2	2
第一章 钻井的工程地质条件	4	1
第二章 钻头	4	1、4
第三章 钻柱	4	1、3、4
第四章 钻井液	6	1、4
第五章 井眼轨道与井身结构设计	6	2、3
第六章 钻进参数优选	4	2、3
第七章 井眼轨迹测算及控制	6	2
第八章 钻进过程压力控制	6	2
第九章 固井与完井	6	2
第十章 井下复杂情况及事故处理	4	4
第十一章 其他钻井技术	4	4
合 计	56	

七、考核方式

本课程采用课堂讨论、实验报告、文献翻译、作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课 程 教 学	达成途径与措施	评价依据

目标		
1	通过讲授钻井工程地质条件，讲授与钻井相关的钻头、钻柱、钻井液等的组成，作用及工作原理，结合布置有针对性的作业以及在考试中设置相关命题，帮助学生提升对所学知识的理解及应用能力。	平时作业 期末考试
2	通过讲授钻井工程基本理论，包括钻前准备，钻进，固井，完井相关的工艺流程，讲授旋转钻井的基本原理和技术方法，结合布置有针对性的作业以及在考试中设置相关命题，进一步加深学生对基本原理、方法的认识和理解。	平时作业 期末考试
3	通过讲授井身结构、钻柱、井眼轨道、套管强度等的具体设计方法，结合布置有针对性的作业以及在考试中设置相关命题，使学生能够根据工程和地质条件，提出合理的钻井工程设计方案。	平时作业 期末考试
4	通过讲授钻井工程相关新技术，新工艺以及相关钻井复杂情况与事故的处理方法，结合布置有针对性的作业，查阅文献书写《常见钻井复杂情况与事故的原因分析及处理措施》大作业以及在考试中设置相关命题，进一步加深学生对钻井工程经营管理的认识和理解，提升学生钻井工程管理与经济决策能力。	平时作业 大作业 期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例 (%)
大作业	10%
课堂讨论	10%
平时作业	10%
期末考试	70%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[7] 楼一珊，李琪等编，钻井工程.北京：石油工业出版社，2013.

2. 教学参考书

[9] 管志川等编，钻井工程理论与技术，北京：石油大学出版社，2006.

[10] 刘希圣主编，钻井工艺原理（上\中\下册），北京：石油工业出版社，1997

[11] 徐云英主编（译），实用钻井工程，总公司情报研究所

[12] A Prime of Oilwell Drilling, 5th Edition(Revised)

[13] The Rotary Rig and its Components, 4th Edition

[14] 相关 SPE 文献、中文期刊网相关专业文献

制订:

审定:

批准:

2017年 09 月 17 日

《Drilling Engineering (Bilingual Teaching)》 Course Syllabus

Course English Name: Drilling Engineering (Bilingual Teaching)

Course Classification: Specialty course

Course Category: Compulsory course

Credit: 3.5

Department: College of Petroleum engineering

Duration: 56 hours

Major: Petroleum Engineering

Teaching Language: Chinese & English

Prerequisites: Advanced Mathematics, Mechanics of Fluids in Porous Media, Reservoir Physics.

一、 Course introduction

《Drilling engineering (Bilingual Teaching)》 is one of the three core curriculums for petroleum engineering major. The course focuses on the basic principles and main technologies of rotary drilling on the base of knowledge of drilling engineering geological conditions. The main contents of the course include downhole pressure, rock mechanics properties, drilling tools and equipment, drilling engineering design method, drilling fluid, trajectory control, completion and cementing, well control principles and other related engineering calculation. It also includes the development trend of new technology, advanced equipment and tools in oil and gas drilling engineering. On completion of the course, the student should be able to understand the basic technological principles of oil and gas drilling, possess the basic qualities of field construction, scientific research of drilling engineering, and correct engineering thinking methods, and have abilities to analyze and solve practical problems, which lay a solid foundation for future oil exploration and development operations and scientific research.

二、 Course Aims

Through theoretical teaching and practical training of this course, students can achieve the goals of graduation by achieving the following curriculum objectives:

1. Master geological conditions of drilling engineering. Master the composition, function and working principle of drill bit, drill string, drilling fluid and so on. Apply them to solve the engineering problems in drilling field reasonably.

2. Master the basic theory of drilling engineering, including drilling preparation, drilling, cementing, completion and related processes. Master the basic principle and technical method of rotary drilling, and be able to analyze and solve all kinds of problems in drilling process.

3. Master the design methods of well structure, drill string, trajectory, casing strength, etc. And a reasonable drilling engineering design scheme can be put forward according to the engineering and geological conditions.

4. Master new technology related to drilling engineering, and processing methods of drilling complex situation and accident. Improve ability to manage drilling engineering and make economic decision.

三、Relationship between Course Objectives and Graduation Requirements

Graduation requirements	Indicator point	Course teaching objectives
Engineering expertise	1-4 Be able to integrate basic knowledge, modeling and analysis methods with professional knowledge of petroleum engineering and apply them to compare and integrate the solutions to complex engineering problems in oil and natural gas engineering and related fields.	1、2
Design/develop a solution	3-1 Be able to master the basic process and influencing factors of engineering design and development plan in oil and natural gas engineering and related fields under certain engineering and geological conditions.	3
Project management	11-1 Be able to apply the principles of engineering management and the methods of economic decision making to solve complex engineering problems in oil and gas engineering and related fields.	4

四、Course Requirements

(1) Proficiency: composition of rotary drilling rigs, basic concepts of various underground pressures, calculation and design of well trajectory, casing program, drill string, drill bit, casing string, cementing operation, drilling parameter optimization, well control, and completion, calculation and decide the densities and composition of drilling fluid, usual drilling accidents.

(2) Master: process of oil and gas well construction, causes of abnormal pressure and the calculation of well-control parameters, working principles of drilling tools such as drill string and drill bit, the rheological properties and control methods of drilling fluid, the mechanism of well trajectory control, causes of drilling accidents.

(3) Know: development trend of drilling engineering technology, advanced technology and new tools, the frontier of oil and gas well engineering research and development, the field application and engineering practice of theory and technology related on drilling engineering.

五、 Course contents, teaching requirements and hours

Course contents	Key points & Difficult points	teaching requirements	hours
Introduction	<p>Key points: composition of drilling rig; well construction process</p>	<p>Proficiency: composition of drilling rig; drilling methods Master: well construction process Know: development of rotary drilling technology; drilling characteristics.</p>	2
<p>Chapter 1 Geological conditions of drilling engineering</p> <p>1 Rock Classification and Structure</p> <p>2 The engineering mechanics properties of rock</p> <p>3 Characteristics of underground pressure</p> <p>4 Mechanical properties of rocks and their influencing factors under bottom-hole pressure condition</p>	<p>Key points: calculation of pore pressure and fracture pressure; basic influencing factors of rock strength; rock hardness, plasticity and their influence on drilling.</p> <p>Difficult points: causes and evaluation of abnormal formation pressure; principle of acoustic travel time method and the “d” exponent.</p>	<p>Proficiency: downhole pressures and their relationships; calculation of formation pressure and fracturing pressure; hardness and plasticity of rock under the downhole pressure and their influence on drilling.</p> <p>Master: causes and evaluation of abnormal formation pressure.</p> <p>Know: rock structure.</p>	6
<p>Chapter 2 Bit</p> <p>1 Cone Bit</p> <p>2 Diamond Bit</p>	<p>Key points: structure and working mechanism of cone bit and PDC.</p> <p>Difficult points: kinematics of cone bit; sliding mechanism of cone bit.</p>	<p>Proficiency: Structure, characteristics and working principle of common drill bit (blade bit, cone bit and diamond bit).</p> <p>Master: types of drill bits; kinematics principle of cone bit.</p> <p>Know: application and evaluation method of bit.</p>	4

<p>Chapter 2 Drill string</p> <p>1 Drill string composition</p> <p>2 Force analysis of drill string</p> <p>3 Drill string design</p>	<p>Key points: Drill string composition and structure of its components; force analysis and calculation of drill string under different working conditions.</p> <p>Difficult points: Mechanical analysis method of drill string under actual drilling conditions.</p>	<p>Proficiency: basic composition of the drill string; force analysis of drill string under different working conditions; drill string strength design method (straight well)</p> <p>Master: The composition of the drill string and the function of each component under different working conditions.</p> <p>Know: selection of drill string size.</p>	<p>4</p>
<p>Chapter 4 Drilling Fluids</p> <p>1 Introduction of drilling fluid</p> <p>2 Basic performance and its control of drilling fluid</p> <p>3 Basic materials of common drilling fluid</p> <p>4 Water-based drilling fluid system</p> <p>5 Complex conditions related to drilling fluids and their treatment</p>	<p>Key points: Function, classification, performance and solids control of drilling fluid.</p> <p>Difficult points: Analysis of factors affecting the performance of drilling fluid and its adjustments.</p>	<p>Proficiency: definition and functions of drilling fluid; drilling fluid composition and its systems; basic performance of drilling fluid and its adjustment.</p> <p>Master: drilling fluid classification; solids control of drilling fluid.</p> <p>Know: chemical additives and their working principle; measurement of drilling fluid performance; principles and using conditions of drilling fluid systems; complex conditions associated with drilling fluids.</p>	<p>4</p>
<p>Chapter 5 Design of well trajectory and casing Programme</p> <p>1 Basic concepts</p> <p>2 Principles and methods of well trajectory design</p>	<p>Key points: Concepts and meanings of wellbore trajectory parameters; Well bore profile; methods of well trajectory design.</p> <p>Difficult points: Calculation and design of the casing programme.</p>	<p>Proficiency: concepts of wellbore trajectory; casing programme design (design steps and related calculation methods).</p> <p>Master: graphic method of wellbore trajectories.</p> <p>Know: factors of well trajectory design.</p>	<p>6</p>

3 Design of casing programme			
Chapter 6 Drilling Parameters Optimization 1 Optimization of hydraulic parameters 2 Optimization of mechanical cutting parameters	Key points: Calculation of hydraulic parameters; Optimization of hydraulic parameters; Optimization method of mechanical cutting parameters. Difficult points: Hydraulic parameter calculation model and nozzle selection; establishment and application of optimal target function for mechanical cutting parameters; variation of hydraulic parameters with drilling well depth in actual engineering	Proficiency: ROP equation; Hydraulic horsepower transmission in circulation system; optimization design of drilling parameters; calculation and optimization of hydraulic parameters. Master: Tooth and bearing wear rate equation; ways to improve the hydraulic energy of the bit. Know: calculate circulation pressure loss.	6
Chapter 7 Measurement and Control of Wellbore Trajectory 1 Well trajectory measurement and calculation 2 Well trajectory control 3 Introduction of short radius of curvature and radial horizontal well drilling system	Key points: Well trajectory measurement method and principle; causes of inclination; influence of tool face angle to inclination and azimuth of directional well Difficult points: Mechanism of well trajectory control.	Proficiency: Causes of inclination; Well trajectory measurement and calculation. Master: Basic principle and method of well trajectory control. Know: Introduction of kick-off tool and measurement equipment of directional well; horizontal well drilling system.	6
Chapter 8 Well Control in Drilling Process 1 Determination of drilling fluid density for balancing wellbore pressure 2 Overflow discovery and shut-in 3 The effect of natural gas invasion	Key points: Cause analysis of overflow and blowout; pressure system and balance relationship in wellbore; common killing methods and their calculation methods. Difficult points: pressure balance relationship in wellbore; calculation and design mud weight for	Proficiency: Overflow and blowout causes; killing methods and their calculation methods. Master: The relationship between various pressures in the well; the detection principle and method of formation fluid intrusion; the pressure change of the overflow well. Know: Several special kill methods.	6

on down hole pressures 4 Control of formation fluid intrusion	bottom hole pressure balance		
Chapter 9 Cementing and Completion 1 Casing string strength design 2 Cementing process and technology 3 Completion technology	Key points: Casing design method and design procedure; relationship between oil well cement and its additives, cement slurry performance and cementing engineering; measures for cement replacement efficiency; completion method and suitable formation conditions Difficult points: Drill string stress analysis; casing external load calculation; casing strength under composite external load; weight loss and oil, gas and water enthalpy mechanism explanation	Proficiency: concepts of cementing engineering; casing types and their performance; casing strength; casing string strength design Master: Cement slurry performance and its relationship with cementing engineering; principle of improving cementing displacement efficiency measures; cementing process; conventional completion method and its adaptability Know: Bottom structure of various completions; conventional method for cementing quality inspection and evaluation; completion wellhead devices and completion strings.	8
Chapter 10 Downhole complicated conditions and accident & Its Treatment 1 Special problems in well control and their treatment 2 Lost circulation and its treatment 3 Stuck pipe and its treatment 4 Drilling tool accidents and their treatment	Key point: Types, causes and treatments of downhole complex situations and accidents. Difficult points: Calculation of the position of the stuck pipe.	Proficiency: Types of downhole complex situations and accidents. Master: Causes of downhole complex situations and accidents. Understanding: tools and treatment of downhole complex situations and accidents.	2
Chapter 11 Unusual Drilling Technology 1 Under balanced drilling technology	Key points: Process of Unusual Drilling Technology.	Proficiency: Principle of underbalanced drilling technology. Master: process of unusual	2

2 Casing drilling technology 3 Coiled tubing drilling technology 4 Coring technology 5 Casing open-window technology		drilling technologies. Understanding: tools and evaluation methods for unusual drilling technologies.	
---	--	---	--

六、 suggestion of teaching methods, teaching form

1. This course involves classroom teaching, experiments, self-study, discussion, exercises, question answering, and examination, etc.

2. Integrate theory with production practice by using multimedia teaching of large information. Adopt elicitation method in class teaching, cite engineering examples, lead students to understand theory and its engineering application, and excite interest and enthusiasm of students.

3. Demand and induce students to consult and read other text books, treatise, and specialty articles. Encourage students study technology published on the well-known petroleum service companies' website. Read and understand contents in text books, learn to self-study and obtain the abilities of knowledge capture.

4. Students can apply knowledge for analyzing and solving engineering problems, and possess engineering quality.

Contents	Periods	Supporting course objectives
Introduction	2	2
Chapter 1 Well Drilling Engineering & Geological Conditions	4	1
Chapter 2 Bit	4	1、4
Chapter 3 Drill Stem	4	1、3、4
Chapter 4 Drilling Fluids	6	1、4
Chapter 5 Hole trajectory Design and Well schematics	6	2、3
Chapter 6 Drilling Parameters' Optimization	4	2、3
Chapter 7 Hole track survey and control	6	2
Chapter 8 Well control	6	2
Chapter 9 Casing & Cementing, and Well Completion Methods	6	2
Chapter 10 Downhole Troublesome Conditions & Its Treatment	4	4
Chapter 11 Unusual Drilling Technology	4	4
Total	56	

七、 Assessment Methods

Assessment of the course includes Seminar, Lab report, literature translation, homework and the final exam.

(一) Objectives, approaches and measures to achievement, and evaluation

Course objectives	Approaches and measures	Assessment
1	Teach geological conditions of drilling engineering, composition, function and working principle of drill bit, drill string, drilling fluid and so on.Help students to improve their understanding and ability of application on what they have learned byarranging relevant work after class and questions in the examination.	Homework Final exam
2	Teach the basic theory of drilling engineering, including drilling preparation, drilling, cementing, completion and relevant process. Teach the basic principles and technical methods of rotary drilling.Deepen the students' understanding of the basic principles and methods through arrangement of targeted work after class and related questions in the examination.	Homework Final exam
3	Teach the design methods of well structure, drill string, well trajectory, and casing strength. Arrange work and questions related in the examination.Instruct students tocompletea reasonable drilling engineering design according to engineering and geological conditions.	Homework Final exam
4	Teach new technology and methods of dealing with the complicated conditions and accidents of drilling engineering. Arrange work and questions related in the examination. Require students to finish a literature translation on "Cause Analysis and Treatment Measures of Common Drilling Complex Situation and Accidents".Deepen students' understanding of drilling engineering management and improvetheir skillsof drilling engineering management and economic decision-making.	Literature Discussion in class Final exam

(三) Assessment Methods

Items	Weight (%)
Literature	10%
Discussion in class	10%
Homework	10%
Final Exam	70%
Total	100%

Note: all parts of this course require students to participate and sign in, not absent from work. If the total score is less than 60 points, the assessment of this course is not up to standard.

八、 Supposed text book and reference

Text book:

[1] Lou Yishan, Li Qi, Drilling Engineering, Petroleum Industry Press, china, 2013

Reference:

[1] Guan ZhiChuan, etc.. Drilling Engineering theory and technology, China Petroleum university Press, 2006

[2] Liu XiShen, Drilling Technology, volume1/2/3, Petroleum Press, china, 1997

[3] Xu YunYing(translate), Practical drilling engineering, general information institute

[4]A Prime of Oilwell Drilling, 5th Edition(Revised)

[5]The Rotary Rig and its Components, 4th Edition

[6] SPE articles, CNKI articles

Writer(signature):

Examiner(signature):

Ratifier(signature):

17th September, 2017

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	钻井工程	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3.5
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		平 时 作 业	优良		大 作 业	优良		课 堂 讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课 程 教 学 目 标	达成途径与措施	评价依据
1	通过讲授钻井工程地质条件，讲授与钻井相关的钻头、钻柱、钻井液等的组成，作用及工作原理，结合布置有针对性的作业以及在考试中设置相关命题，帮助学生提升对所学知识的理解及应用能力。	平时作业 期末考试
2	通过讲授钻井工程基本理论，包括钻前准备，钻进，固井，完井相关的工艺流程，讲授旋转钻井的基本原理和技术方法，结合布置有针对性的作业以及在考试中设置相关命题，进一步加深学生对基本原理、方法的认识和理解。	平时作业 期末考试

3	通过讲授井身结构、钻柱、井眼轨道、套管强度等的具体设计方法，结合布置有针对性的作业以及在考试中设置相关命题，使学生能够根据工程和地质条件，提出合理的钻井工程设计方案。	平时作业 期末考试
4	通过讲授钻井工程相关新技术，新工艺以及相关钻井复杂情况与事故的处理方法，结合布置有针对性的作业，查阅文献书写《常见钻井复杂情况与事故的原因分析及处理措施》大作业以及在考试中设置相关命题，进一步加深学生对钻井工程经营管理的认识和理解，提升学生钻井工程管理与经济决策能力。	大作业 课堂讨论 期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2		3		4		
环节	平时作业	期末考试	平时作业	期末考试	平时作业	期末考试	大作业	课堂讨论	期末考试
权重值	0.3	0.7	0.3	0.7	0.3	0.7	0.2	0.2	0.6
教学内容考核结果/标分值									
课程目标达成情况									
课程目标达成度									

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；
（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

（1）根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成分值

（2）存在的问题及今后努力的方向

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程	权	毕业要	毕业要
---------	----	---	-----	-----

	教学目标	重 值	求达成 情况	求达成 度
1-4 能够将所学基础知识、建模与分析方法与石油工程专业知识相结合，用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1	0.5		
	2	0.5		
3-1 能够针对根据工程和地质条件，掌握石油与天然气工程及相关领域工程设计和开发方案编制的基本流程和影响因素。	3	1		
11-1 具有将工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题中的能力。	4	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-4：

指标 4-3：

指标 11-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《采油工程 I（双语）》课程教学大纲

课程英文名称：Petroleum Production Engineering

课程类别：学科基础课程课程性质：必修课

学分：3.5

开课院系：石油工程学院石油工程系

理论学时：56

适用专业：石油工程、石油工程（教改班）

授课语言：中文、英文双语

先修课程：工程流体力学 油层物理

一、课程简介

《采油工程》是石油工程专业的主要学科基础课程。本课程介绍油井生产系统的基础理论和知识，重点介绍油井的动态，油井生产系统设计原理和方法，油藏增产措施的基本原理及工程设计计算方法，同时简单介绍采油新技术。该课程可为学生毕业后正确地选择工艺方法，进行工艺设计和分析提供理论依据，并为解决采油工程中的实际问题和从事科研工作，准备必要的专业理论知识。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

1. 掌握不同类型油藏流入动态曲线的绘制方法，掌握井筒气液两相流动特征及井筒压降产生基本原理及计算方法，掌握自喷井节点系统分析原理及方法。
2. 掌握气举、有杆泵采油、无杆泵采油等人工举升方式的系统组成、工艺特点，能根据有杆泵抽油实验，掌握有杆泵的结构和工作原理，理解泵效的影响规律，得出提高泵效的措施。
3. 掌握注水水质要求、注水系统、注水分析方法以及分层注水工艺，掌握压裂酸化措施增产增注的原理，压裂酸化设计计算及压裂酸化工艺。掌握复杂条件下的油气开采技术，掌握油井生产中遇到的出砂、结蜡、高含水等相应的治理措施。
4. 理解采油工程方案设计在油气田开发总体建设方案中的地位和作用，掌握采油工程方案设计内容，能通过综合评价与决策分析方法选择合理的采油方案。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程知识	1-4 能够将所学基础知识、建模与分析方法与石油工程专业知识相结合，用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1, 2

研究	4-4 能够根据实验相关成果和理论相结合, 通过信息综合得到合理有效的结论。	3
项目管理	11-1 具有将工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题中的能力。	4

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握: 有杆泵生产系统设计, 注水井生产管理方法, 压裂、酸化增产机理, 油井出砂、结蜡、出水、结垢和腐蚀的原因及防治方法。
2. 掌握: 井筒流入动态曲线绘制, 井筒多相管流压力分布计算, 确定油井合理工作制度的方法, 简单的压裂酸化工艺设计, 油井的生产状况分析。
3. 了解: 国内外采油工程理论与技术发展现状, 采油工程方案设计的内容, 初步建立采油工程系统的思想。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1. 采油工程的任务及主要内容; 2. 采油工程的特点及其在油田开发中的地位; 3. 学习方法与要求。	重点: 采油工程的主要内容; 难点: 采油工程学习方法。	掌握: 采油工程的任务及主要内容; 了解: 采油工程的特点及其在油田开发中的地位。	2
第一章油井流入动态 1. 未饱和油藏的流入动态; 2. 饱和油藏完善井和非完善井的流入动态; 3. 油气水三相流入动态; 4. 多层油藏的流入动态; 5. 斜井和水平井流入动态。	重点: 未饱和油藏以及饱和油藏的流入动态; 难点: 多层油藏的流入动态; 斜井和水平井流入动态。	熟练掌握: 未饱和油藏的流入动态; 掌握: 饱和油藏流入动态; 了解: 多层油藏的流入动态; 斜井和水平井流入动态。	6
第二章井筒流动动态 1. 井筒气液两相流动特征; 2. 井筒压力梯度基本方程; 3. 井筒压力分布计算方法。	重点: 井筒压力分布计算方法; 难点: 混合物密度以及持液率的计算	熟练掌握: 井筒气液两相流动特征; 掌握: 井筒压力分布计算	4
第三章自喷和气举采油 1. 油井自喷原理及管理; 2. 自喷井的生产系统分析; 3. 气举采油原理和设计方法。	重点: 系统节点分析方法; 难点: 系统节点分析方法在采油工程中的应用。	掌握: 自喷井节点分析方法, 气举采油设计方法。 了解: 连续气举设计	6
第四章有杆泵抽油 1. 抽油装置及其工作原理; 2. 悬点的运动规律;	重点: 抽油装置及其工作原理; 有杆抽油系统设计; 有杆抽油系统工况分析;	熟练掌握: 抽油装置及其工作原理;	14

3. 悬点所承受的各种载荷及计算; 4. 抽油机平衡、扭矩和功率计算; 5. 泵效计算与分析; 6. 有杆抽油系统设计; 7. 有杆抽油系统工况分析; 8. 地面驱动螺杆泵采油技术。	难点: 有杆抽油系统设计。	掌握: 有杆抽油系统设计; 有杆抽油系统工况分析; 了解: 地面驱动螺杆泵采油技术。	
第五章无杆泵采油 1. 电潜泵采油原理和设计方法; 2. 水力活塞泵采油原理和设计方法; 3. 水力喷射泵采油原理和设计方法; 4. 井下驱动螺杆泵采油技术。	重点: 电潜泵采油原理和设计方法; 难点: 不同举升工艺的适应性。	掌握: 电潜泵采油原理和设计方法 了解: 水力活塞泵采油原理和设计方法; 水力喷射泵采油原理和设计方法; 井下驱动螺杆泵采油技术。	4
第六章注水 1. 水质与水处理; 2. 吸水能力分析; 3. 分层注水技术; 4. 注水井指示曲线的分析及应用; 5. 调剖技术; 6. 注水工艺设计。 7. 采出液处理及污水回注工艺。	重点: 吸水能力分析; 注水井指示曲线的分析及应用; 难点: 水嘴的选择及调整。	熟练掌握: 吸水能力分析; 注水井指示曲线的分析及应用; 掌握: 分层注水技术; 了解: 调剖技术; 注水工艺设计; 采出液处理及污水回注工艺。	4
第七章水力压裂 1. 造缝机理; 2. 压裂液; 3. 支撑剂; 4. 水力压裂设计。	重点: 造缝机理, 压裂设计; 难点: 裂缝三维尺寸计算	熟练掌握: 造缝机理。 掌握: 裂缝几何尺寸计算, 压裂设计方法。	6
第八章酸化 1. 碳酸盐岩地层的盐酸处理; 2. 酸化压裂技术; 3. 砂岩地层的酸化技术; 4. 酸液及添加剂; 5. 酸处理工艺。	重点: 碳酸盐岩地层的盐酸处理; 难点: 酸化设计。	熟练掌握: 影响酸岩反应速度的因素, 提高酸化效果的措施。 掌握: 酸液及添加剂; 酸处理工艺。	4
第九章砂蜡水垢与腐蚀 1. 油层出砂原因, 清防砂方法; 2. 油井结蜡机理, 清防蜡方法; 3. 油井出水原因, 找水与堵水; 4. 垢型与清防垢方法; 5. 腐蚀原理及预防措施。	重点: 清防砂方法, 清防蜡方法; 难点: 找水与堵水方法, 清防垢方法, 腐蚀原理及预防措施。	掌握: 清防砂方法, 清防蜡方法, 找水与堵水方法, 清防垢方法, 腐蚀原理及预防措施。	2
第十章稠油与高凝油开采技术 1. 稠油与高凝油开采特征; 2. 井筒降粘技术。	重点: 稠油与高凝油开采特征; 难点: 井筒降粘技术。	掌握: 稠油与高凝油开采特征, 井筒降粘技术。	2

第十一章采油工程方案设计 1.国内外采油工艺发展现状; 2.采油工程方案设计的内容和作用。	重点: 采油工程方案设计的内容; 难点: 采油工程方案设计。	掌握: 采油工程方案设计 了解: 采油工程的前言技术。	2
--	---	--	---

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学包括课堂讲授、学生自学、习题讨论、实验（独立设课）、作业、辅导答疑、和期末考试等教学环节。

2. 课堂教学采用启发式或讨论式的教学方法，理论结合实际，引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

3. 要求学生认真读书，课前预习，课后复习并阅读大量有关的专业书籍，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

讲课内容	学时	支撑课程目标
第一章油井流入动态	8	1
第二章井筒流动动态	4	1
第三章自喷和气举采油	6	1, 2
第四章有杆泵采油	14	2
第五章无杆泵采油	4	2
第六章注水	4	3
第七章水力压裂	6	3
第八章酸化	4	3
第九章砂蜡水垢与腐蚀	2	3
第十章稠油与高凝油开采技术	2	3
第十一章采油工程方案设计	2	4
合计	56	

七、考核方式

本课程采用课堂讨论、平时作业、期末考试、大作业等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一)课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	1) 通过课堂讲授使学生掌握不同类型油藏流入动态曲线绘制方法，井筒气液两相流动特征及井筒压降产生基本原理、自喷井节点系统分析原理及方法。 2) 通过分组讨论使学生加深对不同类型 IPR 曲线特征的理解。	课堂讨论 作业 期末考试

	3) 通过作业使学生掌握 IPR 曲线绘制方法, 井筒压降计算方法。	
2	1) 通过课堂授使学生掌握气举、有杆泵采油、无杆泵采油等人工举升方式的系统组成, 工艺特点。 2) 在有杆泵抽油实验结果的基础上, 结合泵的工作原理, 通过课堂分组讨论让学生理解泵效的影响因素, 得出提高泵效的措施。 3) 通过作业使学生加深对各种人工举升方式工艺特点的认识, 理解不同人工举升方式的适应性及优缺点。	课堂讨论 作业 期末考试
3	1) 通过课堂讲授使学生掌握注水水质要求、注水系统、注水分析方法以及分层注水工艺, 掌握压裂酸化措施增产增注的原理, 压裂酸化设计计算过程及压裂酸化工艺。 2) 通过课堂讨论使学生掌握复杂条件下的油气开采技术, 油井生产中遇到的出砂、结蜡、高含水相应的维护治理措施。 3) 通过作业使学生掌握简单的压裂、酸化设计计算过程及方法。	课堂讨论 作业 期末考试
4	1) 通过课堂讲授使学生掌握采油工程方案设计内容。 2) 通过课堂讨论使学生理解采油工程方案设计在油气田开发总体建设方案中的地位和作用。 2) 通过大作业使学生掌握利用综合评价与决策分析方法选择合理采油方案的方法。	大作业 课堂讨论

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论	10%
平时作业	15%
大作业	5%
期末考试	70%
总评	100%

说明: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。总评成绩<60 分者, 本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材

[1] 张琪主编, 采油工程原理与设计, 山东东营: 石油大学出版社, 2006 年.

教学参考书

[1] 王鸿勋、张琪主编, 采油工艺原理, 北京: 石油工业出版社, 1989 年.

[2] 李颖川主编, 采油工程, 北京: 石油工业出版社, 2009 年.

- [3] M.J.Economides, et al. Petroleum Production Systems. PTR Prentice Hall, 1994 年.
- [4] K.E.布朗主编, 举升法采油工艺(1-4 卷), 北京: 石油工业出版社, 1990 年.
- [5] 何生厚主编, 油气开采工程师手册, 北京: 中国石化出版社, 2006 年

制订: 蔡文斌

审定: 杨玲

批准: 张益

年 月 日

《Petroleum Production Engineering I》 Course Syllabus

Course name: Petroleum Production Engineering

Classification: Specialty course Course Category: required course

Credit: 3.5 College: Petroleum engineering

Theoretical hours: 56 Major: Petroleum Engineering

Teaching Language: Chinese & English

Prerequisites: Engineering Fluid Mechanics, Reservoir physics

1. Course introduction

《Petroleum Production Engineering》 is an important course for the petroleum engineering undergraduate students. The course introduces the basic theory and knowledge of petroleum production system, emphatically introduces oil well inflow performance, the principle and design method of petroleum production system and reservoir stimulation. At the same time the course summarizes the advancement of petroleum production engineering. The purpose of the course is to make students master the basic knowledge and principle of petroleum production engineering and its application in oil field, and to foster the scientific thinking methods and abilities to analyze and solve problems for the students. So through the study of the course, students can learn consolidated knowledge and face challenges in society.

2. Objective

By taking the course of “Petroleum Production Engineering I”, students should obtain follow abilities to support the graduation requirements:

1. Grasp methods of generating IPR curve with different reservoir conditions, Grasp the characters of well bore two-phase flow and derivation of pressure gradient equation, and grasp the principle and method of nod analysis of natural flow.

2. Grasp the gas lift, sucker rod pump, ESP and hydraulic pump components and technical features, according to the sucker rod pump lift experiment, mast the working principle and structure of plunger pump, understand the factors which effect pump efficiency, get the conclusion of the measures to improve pump efficiency.

3. Grasp the water quality requirement, water injection system, injection index curve analysis and layered water injection technology, grasp the principle of hydraulic fracturing and acidizing, hydraulic fracturing and acidizing design and technologies. grasp the oil development technologies in complex situation, gasp the treatment of and control methods, wax control methods, water finding and plugging methods, scale control methods and corrosion control methods.

4. Understand the role of oil production engineering scheme design in the oilfield development

program, grasp the contents of production engineering design, and obtain the ability to choose the reasonable production project by comprehensive evaluation and decision analysis.

3. Correspondence of course objective and graduation requirements

Graduation Requirements	Index	Objectives
Engineering expertise	4-1 Be able to design an experimental process suitable for the study of complex engineering problems in oil and natural gas engineering and related fields using scientific methods in terms of scientific principles.	1, 2
Research	4-4 Be able to integrate experimental results with theory, and to draw reasonable and scientifically sound conclusions through information synthesis.	3
Project management	11-1 Be able to apply the principles of engineering management and the methods of economic decision making to solve complex engineering problems in oil and gas engineering and related fields.	4

4. Course Requirements

(1) Proficiency: Sucker rod pumping system design, water injection management, principle of fracturing and acidizing, reasons of sand production, wax, high water production and corrosion, and how to overcome these problems.

(2) Master: Inflow performance relationship, pressure distribution in multiphase wellbore flow, confirming the proper oil well working system, simple hydraulic fracturing and acidizing treatment design, oil well working status analysis.

(3) Understand: The progress of production engineering, contents of production engineering scheme design, Building the concept of production system preliminarily.

5. Course contents, teaching requirements and hours

Course contents	Key points and difficulties	Teaching requirements	Hours
Introduction 1. Main contents of the course 2. Characteristic of the course 3. Studying methods and requirements	Key point: Main contents of petroleum production Difficulty: study methods	Master: Main contents of the course Understanding: Characteristic of the course	2
Chapter 1 Inflow Performance 1.1 Unsaturated Reservoir Inflow Performance 1.2 Saturated Reservoir Inflow Performance 1.3 Inflow Performance of Oil-Gas-water three-phase	Key points: Inflow performance with unsaturated reservoir and saturated reservoir; Difficulty: Inflow Performance of multi-layer	Proficiency: Inflow Performance with unsaturated reservoir Master: Inflow Performance with saturated reservoir, Understanding: Inflow	6

1.4 Inflow Performance of multi-lay Reservoir 1.5 Inflow Performance of Slanted and Horizontal Wells	Reservoir and horizontal well	Performance of multi-lay Reservoir and horizontal well	
Chapter 2 Flow Behavior through Wellbore 2.1 Two-phase flow Pattern 2.2 Pressure Gradient Equation 2.3 Calculation of Pressure Distribution	Key points: Pressure distribution along the wellbore Difficulty: Calculation of mixed fluid density and liquid hold up.	Proficiency: Flow regimes of two phase flow in wellbore Master: Pressure distribution along the wellbore	4
Chapter 3 Natural Flow and Gas Lift 3.1 The principle of Natural Flow 3.2 Production Systems Analysis 3.3 Gas lift	Key points: Nodal analysis; Difficulty: Application of nodal analysis.	Master: Nodal analysis, gas lift design Understanding: continuous gas lift design	6
Chapter 4 Sucker Rod Pumping 4.1 Pumping Systems 4.2 Motion Law of polished Rod 4.3 Load calculation of polished Rod 4.4 Balance, Torque and Power Calculation 4.5 Pump Efficiency Calculation and Analysis 4.6 Pumping System Design 4.7 Working Condition Analysis of Pumping System 4.8 Progressive Cavity Pump	Key points: Pump unit components and working principle, sucker rod pumping system design, working status analysis Difficulty: sucker rod pumping system design	Proficiency: Pump unit components and working principle; Master: Sucker rod pumping system design, working status analysis; Understanding: PCP technology.	14
Chapter 5 Rod-less Pumping 5.1 Principle and Design of ESP 5.2 Principle and Design of HHP 5.3 Principle and Design of HJP 5.4 Down hole driving PCP production system	Key points: ESP working principle and system design Difficulty: artificial lift method selection	Master: ESP working principle and system design; Understanding: Principle and Design of HHP, Principle and Design of HJP, Down hole driving PCP technology.	4
Chapter 6 Water Injection 6.1 water quality and water treatment 6.2 analysis of water absorption 6.3 layered water injection technology 6.4 Analysis of index curve 6.5 profile modification 6.6 design of water rejection technology 6.7 Produced fluid treatment and rejection	Key points: Injection capacity analysis, injection index curve application; Difficulty: Nozzle size selection and adjusting	Proficiency: Injection capacity analysis, injection index curve application; Master: layered water injection technology; Understanding: profile modification; design of water injection technology; produced fluid treatment and rejection	4

Chapter 7 Hydraulic Fracturing 7.1 principle of fracture creation 7.2 fracturing fluid 7.3 proppant 7.4 hydraulic fracturing design	Key points: Principle of fracture creation, hydraulic fracturing design Difficulty: 3D fracture size calculation	Proficiency: Principle of fracture creation; Master: Fracture size calculation, hydraulic fracturing design	6
Chapter 8 acidizing 8.1 acid treatment of carbonate rock 8.2 acidizing-fracturing 8.3 acid treatment of sand rock 8.4 acid type and additive agent 8.5 acidizing technology	Key points: Acid treatment of carbonate rock Difficulty: Acid treatment design	Proficiency: Factors affect acid-rock interaction speed; Master: acid type and additive agent, acidizing technology	4
Chapter 9 Maintenance measure 9.1 sanding and sand control 9.2 wax control 9.3 water finding and plugging 9.4 scale control 9.5 corrosion control	Key points: sand control methods, wax control methods Difficulty: water finding and plugging methods, scale control methods, corrosion control methods	Master: sand control methods, wax control methods, water finding and plugging methods, scale control methods, corrosion control methods.	2
Chapter 10 Production of heavy oil 10.1 production characteristic of heavy and high solidification point oil 10.2 method of viscosity reduction in wellbore	Key points: production characteristic of heavy and high solidification point oil Difficulty: method of viscosity reduction in wellbore	Master: production characteristic of heavy and high solidification point oil, method of viscosity reduction in wellbore	2
Chapter 11 Production Engineering Scheme Design 11.1 Review of production engineering status; 11.2 content of Production Engineering Scheme Design	Key points: content of production engineering scheme design Difficulty: production engineering scheme design	Master: Production Engineering Scheme Design; Understanding: advances of production engineering	2

6. Suggestion of teaching methods, teaching form and course objective

1. The course includes lectures, students' self-study, discussion, homework, tutorship, final exams.

2. In class, heuristics and discussion-based methods will be adopted to improve students' learning interesting and motivation. Theories are presented from and based on practice needs. Students are guided in deep the understanding and application of knowledge and technologies.

3. Students are required to prepare the materials before class, review presents and study associated professional books and technical papers after class, to train students' self-studying ability.

Content	Hours	Course objective
1. Inflow Performance	8	1
2. Flow Behavior through Wellbore	4	1

3. Natural flow and gas lift	6	1, 2
4. Sucker rod pumping	14	2
5. Rod-less pumping	4	2
6. Water injection	4	3
7. Hydraulic fracturing	6	3
8. acidizing	4	3
9. maintenance measure	2	3
10. production of heavy oil	2	3
11. Production Engineering Scheme Design	2	4
Total	56	

7. Course evaluation

Course evaluation mainly includes classroom discussion, homework, final exam, big assignment to evaluate the knowledge of curriculum and achievement of course objective.

(1) Course objective, achieve methods and evaluation

Course objective	achieve methods	Evaluation methods
1	<p>1) Lecture: Grasp methods of generating IPR curve with different reservoir conditions; Grasp the characters of well bore two-phase flow and the principle and method of nod analysis of natural flow.</p> <p>2) Panel discussion: Understanding of IPR curve with different reservoir types.</p> <p>3) Homework: Methods of generating IPR curve, derivation of pressure gradient calculation.</p>	classroom discussion, homework, final exam
2	<p>1) Lecture: Grasp Artificial lift system components and technical feature.</p> <p>2) Panel discussion: Understand the factors which effect pump efficiency; get the conclusion of the measures to improve pump efficiency.</p> <p>3) Homework: Deepen the understanding the features of each artificial lift methods, understanding the limitation and advantages of each lift system.</p>	classroom discussion, homework, final exam
3	<p>1) Lecture: Understanding the water quality requirement, water injection system, injection index curve analysis and layered water injection technology, grasp the principle of hydraulic fracturing and acidizing, hydraulic fracturing and acidizing design and technologies.</p> <p>2) Panel discussion: Grasping the oil development technologies in complex situation, the treatment of and control methods, wax control methods, water finding and plugging methods, scale control methods and corrosion control methods.</p> <p>3) Homework: Simple hydraulic fracturing and acidizing design.</p>	classroom discussion, homework, final exam

4	1) Lecture: Grasping the contents of production engineering design. 2) Panel discussion: Understand the role of oil production engineering scheme design in the oil field development program 3) Big assignment: Choosing the reasonable production project by comprehensive evaluation and decision analysis.	classroom discussion, big assignment
---	--	--------------------------------------

(2) Examining points

Evaluation methods	Grade proportion
Classroom discussion	10%
Homework	15%
Big assignment	5%
Final exam	70%
Total	100%

Every parts of this course require students to participate and sign in. Students whose total score smaller than 60 are failed this course.

8. Textbook and supplementary texts

Textbook:

[1] Zhang,qi. Principle and design of Production Engineering, Shandong Dongying: Petroleum University Press,2006.

Supplementary texts:

[1]Wang,Hongxun,Zhang, qi. Principle of Production Engineering, Beijing: Petroleum Industry, 1989.

[2]Li,Yingchuan,Production Engineering, Beijing: Petroleum Industry, 2009.

[3] Economides,M.J, et al. Petroleum Production Systems.PTR Prentice Hall, 1994.

[4] Brown,K.E, Artificial Lift Technology(Vol.1-4), Beijing: Petroleum Industry, 1990.

[5]He Shenghou, Manual for Oil and Gas Exploitation Engineers, Beijing: Sinopec Press, 2006

Writer:

Validator:

Approve:

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	采油工程 I	必修/选修	必修
	任课教师	胥元刚、杨玲	学分	3.5
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业	优良		大 作 业	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	1) 通过课堂讲授使学生掌握不同类型油藏流入动态曲线绘制方法, 井筒气液两相流动特征及井筒压降产生基本原理、自喷井节点系统分析原理及方法。 2) 通过分组讨论使学生加深对不同油藏类型 IPR 曲线特征的理解。 3) 通过作业使学生掌握 IPR 曲线绘制方法, 井筒压降计算方法。	课堂讨论 作业 期末考试
2	1) 通过课堂授使学生掌握气举、有杆泵采油、无杆泵采油等人工举升方式的系统组成, 工艺特点。 2) 在有杆泵抽油实验结果的基础上, 结合泵的工作原理, 通过课堂分组讨论让学生理解泵效的影响因素, 得出提高泵效的措施。 3) 通过作业使学生加深对各种人工举升方式工艺特点的认识, 理解不同人工举升方式的适应性及优缺点。	课堂讨论 作业 期末考试
3	1) 通过课堂讲授使学生掌握注水水质要求、注水系统、注水分析方法以及分层注水工艺, 掌握压裂酸化措施增产增注的原理, 压裂酸化设计计算过程及压裂酸化工艺。	课堂讨论 作业 期末考试

	2) 通过课堂讨论使学生掌握复杂条件下的油气开采技术, 油井生产中遇到的出砂、结蜡、高含水相应的维护治理措施。 3) 通过作业使学生掌握简单的压裂、酸化设计计算过程及方法。	
4	1) 通过课堂讲授使学生掌握采油工程方案设计内容。 2) 通过课堂讨论使学生理解采油工程方案设计在油气田开发总体建设方案中的地位和作用。 2) 通过大作业使学生掌握利用综合评价与决策分析方法选择合理采油方案的方法。	大作业 课堂讨论

4. 课程教学目标达成计算数据

表 4 课程教学目标达成计算表

课程目标	1			2			3			4	
	作业	考试	课堂讨论	作业	考试	课堂讨论	作业	考试	课堂讨论	大作业	课堂讨论
权重值	0.3	0.5	0.2	0.2	0.5	0.3	0.4	0.4	0.2	0.7	0.3
教学内容考核结果/标分值											
课程目标达成情况											
课程目标达成度											

5. 课程教学目标达成分析及改进措施

课程教学目标达成直方图

存在的问题及今后努力的方向

6. 课程教学目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程教学目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要 求达成 情况	毕业要 求达成 度
---------	----------------	-------------	------------------	-----------------

1-4 能够将所学基础知识、建模与分析方法与石油工程专业知识相结合，用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1	0.7		
	2	0.3		
4-4 能够根据实验相关成果和理论相结合，通过信息综合得到合理有效的结论。	3	1		
11-1 具有将工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题中的能力。	4	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-4：

指标 4-4：

指标 11-1

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《油藏工程 I》课程教学大纲

课程英文名称: Reservoir Engineering I

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 必修课

学分: 3.5

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 56

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)、海洋油气工程

授课语言: 中文

先修课程: 石油地质基础、油藏物理、渗流力学、石油测井等

一、课程简介

《油藏工程》是石油工程专业的专业基础课。本课程在系统地阐述油气藏工程的基本原理和计算方法的基础上,着重介绍油气藏开发的设计、分析、预测和评价方法方面的基本原理和应用技术,尤其注意在油气田开发中具有广泛实用价值方法的使用及综合计算、解释能力。通过本课程的学习,使学生理解和掌握油气藏开发设计、动态分析、开发方案调整及油藏管理的技术与方法,培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,结合油藏工程课程综合设计,突出学生实践能力和工程师技能的培养,从而为今后从事编制合理的开发方案、动态分析等方面的工作打下必备基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练,使学生通过下列课程目标的实现,从而达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 掌握油气藏开发的设计、分析、预测和评价方法方面的基本原理和应用技术。
2. 能够基于油藏工程原理进行油气藏动态分析,通过物质平衡、生产数据分析和水驱特征等方法的信息综合得出正确结论。
3. 能够进行油气藏生产动态分析、试井分析,综合信息发现规律、预测动态变化趋势,明确调整挖潜的方向,对影响最终开发效果的部分进行设计方案调整。
4. 掌握油气藏管理与经营的基本要素、组织方式和基本过程以及油田开发技术经济评价方法。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课堂教学目标
工程知识	1-4 能够将所学基础知识、建模与分析方法与石油工程专业知识相结合,用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1

研究	4-3 能够基于科学原理并采用科学方法通过信息综合得到合理有效的结论，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	2、3
项目管理	11-1 具有将工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题中的能力。	4

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够深入理解油藏类型、油藏管理的过程；开发井网与注水方式、开发方案设计；油气藏物质平衡方法及其局限性；油、气井稳定试井分析和油、气井压力恢复试井分析；油田产量的递减规律；水驱特征规律；油气藏经营管理；现代生产数据分析方法。
2. 掌握：要求学生能够较好地理解油藏工程师的职责；油气田勘探开发程序；油气藏评价油、气藏驱动指数；水侵量计算；油藏物质平衡方法软件、试井分析软件、现代生产数据分析软件的使用。
3. 了解：要求学生能够一般地了解各种油气藏工程方法的最新研究进展。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1 油藏工程历史 2 油藏类型 3 油藏管理的过程 4 油藏工程师的职责 5 油藏工程方法的发展方向	教学重点：油藏类型、油藏管理的过程。	熟练掌握：油藏类型、油藏管理的过程。 掌握：油藏工程师的职责。 了解：油藏工程历史、油藏工程方法的发展方向。	2
第一章 油气藏工程设计方法 1 绪论 2 油气田勘探开发程序 3 油气藏评价 4 开发层系划分与组合 5 开发井网与注水方式 6 开发方案设计 7 开发监测与调整 8 油藏工程设计实例介绍	教学重点：开发井网与注水方式、开发方案设计。 教学难点：开发方案设计。	熟练掌握：油气藏评价、开发层系划分与组合、开发井网与注水方式、开发方案设计。 掌握：油气田勘探开发程序、开发监测与调整。 了解：油藏工程设计实例介绍。	8
第二章 气藏物质平衡方法 1 定容气藏 2 封闭气藏 3 水驱气藏 4 气藏驱动指数	教学重点：定容气藏封闭气藏、水驱气藏。 教学难点：水驱气藏。	熟练掌握：定容气藏。 掌握：封闭气藏、水驱气藏。 了解：气藏驱动指数。	4
第三章 油藏物质平衡方法 1 油藏驱动机制 2 弹性驱动	教学重点：油藏驱动机制物质平衡法方程、弹性驱动、	熟练掌握：油藏驱动机制物质平衡法方程、弹性驱动、水压驱动。	6

3 水压驱动 4 物质平衡法方程 5 油藏驱动指数 6 水侵量计算 7 油藏物质平衡方法软件与实例分析	水压驱动。 教学难点：油藏驱动机制物质平衡法方程。	掌握：油藏驱动指数、水侵量计算。 了解：实例分析。	
第四章 试井分析方法及其应用 1 试井概述 2 油井稳定试井 3 气井稳定试井 4 不稳定试井的概念和原理 5 油井压力恢复试井 6 气井压力恢复试井 7 现代试井分析方法 8 试井分析软件介绍和应用	教学重点：油、气井稳定试井；油、气井压力恢复试井；不稳定试井的概念和原理。 教学难点：气井稳定试井；气井压力恢复试井。	熟练掌握：油、气井稳定试井；油、气井压力恢复试井 掌握：不稳定试井的概念和原理。 掌握：试井分析软件介绍和应用。 了解：现代试井分析方法。	10
第五章 油田产量的递减规律及其应用 1 产量变化模式 2 递减速度与递减率 3 产量递减类型 4 产量递减规律的应用 5 全程预测模型 6 产量递减分析软件介绍与使用	教学重点：递减速度与递减率、产量递减类型、产量递减规律的应用。 教学难点：产量递减规律的应用。	熟练掌握：递减速度与递减率、产量递减类型、产量递减规律的应用。 掌握：产量变化模式、产量递减分析软件介绍与使用。 了解：全程预测模型。	8
第六章 水驱特征规律 1 含水上升一般规律 2 一维均质地层 3 平面径向地层 4 含水上升影响因素 5 含水上升统计规律	教学重点：一维均质地层、含水上升影响因素、含水上升统计规律、平面径向地层。 教学难点：平面径向地层。	熟练掌握：一维均质地层、含水上升影响因素、含水上升统计规律。 掌握：平面径向地层。 了解：含水上升一般规律。	6
第七章 油气藏经营管理 1 油气藏经营管理的概念 2 油气藏经营管理模式 3 油气藏经营管理运作方式 4 油气藏经营数据管理 5 地质、工程、经济协同化 6 油气藏经营优化决策模式	教学重点：油气藏经营管理的概念、油气藏经营管理模式、油气藏经营管理运作方式。 教学难点：油气藏经营管理模式。	熟练掌握：油气藏经营管理的概念、油气藏经营管理模式、油气藏经营管理运作方式。 掌握：油气藏经营优化决策模式，地质、工程、经济协同化。 了解：油气藏经营数据管理。	4
第八章 现代生产数据分析方法 1 概述 2 现代生产数据分析方法 2.1 Fetkovich 典型曲线分析 2.2 流动物质平衡分析	教学重点：现代生产数据分析方法。 教学难点：Blasigame 典型曲线	熟练掌握：现代生产数据分析方法 掌握：流动物质平衡法、现代生产数据分析软件 了解：现代生产数据分析方法概述	8

2.3 Blasigame 典型曲线分析 2.4 Agarwal—Gardner 典型曲线分析 3. 流动物质平衡法 4. 现代生产数据分析软件介绍	线分析；Agarwal Gardner 典型曲线分析。		
---	-----------------------------	--	--

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

- 1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论、考试等教学环节。
- 2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田开发生产实践和科研工作，引导学生对油藏工程理论与计算分析方法有较深入了解，对有油藏工程的方法较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。
- 3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。
- 4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

讲课内容	学时	支撑课程目标
绪论	2	1
第一章油气藏工程设计方法	8	1、2
第二章 气藏物质平衡方法	4	1、2、3
第三章油藏物质平衡方法	6	2、3
第四章 试井分析方法及其应用	10	1、2、3
第五章 油田产量的递减规律及其应用	8	2、3
第六章 水驱特征规律	6	4
第七章 油气藏经营管理	4	3、4
第八章 现代生产数据分析方法	8	1、2、3
合 计	56	

七、考核方式

本课程采用平时作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	进行有效的课堂教学，以学生发展为中心，采用多种教学手段，联系油气藏开发实际；布置理论的、应用的等多样性平时作业；考试命题注重考察学生理解、应用等能力。	平时作业、期末考试

2	通过物质平衡、生产数据分析和水驱特征等方法,了解油气藏动态。通过课堂讲授,学生课后习题作业,进一步加深对基本原理、方法的认识和理解。	平时作业、期末考试
3	运用油气藏生产动态分析方法,认识油气运动规律,发现开发中的问题并提出解决方案。通过课堂讲授,学生课后综合练习,进一步加深油藏工程原理的认识和理解。	平时作业、期末考试
4	应用油气藏管理和油田开发技术经济评价方法,制定和实施正确的油藏开发策略,取得最佳经济采收率。通过课堂讲授,学生课后习题作业,进一步加深对油气藏经营管理的认识和理解。	平时作业、期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	30%
期末考试	70%
总评	100%

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与并签到,不得缺勤。总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

建议教材:

[1] 李传亮,油藏工程(第三版),石油工业出版社,2013

教学参考书:

[1]陈元千和李璽,现代油藏工程.北京:石油工业出版社,2002

[2] 黄炳光等编,实用油藏工程与动态分析方法.北京:石油工业出版社,1998年

[3] 刘德华编,油藏工程基础.北京:石油工业出版社,2004年

[4] 塔雷克.艾哈迈德著,油藏工程手册.北京:石油工业出版社,2002年

[5] 虞绍永,姚军,非常规气藏工程方法,石油工业出版社,2013

[6] Abdus Satter and Ghulam Iqbal, Practical Enhanced Reservoir Engineering: Assisted With

Simulation Software, 2008

制订（签字）：马先林

审定（签章）：林加恩

批准（签章）：

日期：2017年5月5日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

2. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	油藏工程 I	必修/选修	必修
	任课教师		学分	3.5
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试试卷	优良		平时作业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	进行有效的课堂教学，以学生发展为中心，采用多种教学手段，联系油气藏开发实际；布置理论的、应用的等多样性平时作业；考试命题注重考察学生理解、应用等能力。	平时作业、期末考试
2	通过物质平衡、生产数据分析和水驱特征等方法，了解油气藏动态。通过课堂讲授，学生课后习题作业，进一步加深对基本原理、方法的认识和理解。	平时作业、期末考试
3	运用油气藏生产动态分析方法，认识油气运动规律，发现开发中的问题并提出解决方案。通过课堂讲授，学生课后综合练习，进一步加深油藏工程原理的认识和理解。	平时作业、期末考试

4	应用油气藏管理和油田开发技术经济评价方法,制定和实施正确的油藏开发策略,取得最佳经济采收率。通过课堂讲授,学生课后习题作业,进一步加深对油气藏经营管理的认识和理解。	平时作业、期末考试
---	--	-----------

5. 课程教学目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2		3		4	
	平时作业	期末考试	平时作业	期末考试	平时作业	期末考试	平时作业	期末考试
环节								
权重值	0.4	0.6	0.3	0.7	0.6	0.4	0.5	0.5
教学内容考核结果/标分值								
课程目标达成情况								
课程目标达成度								

注：(1) 教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；

(2) 课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程教学目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成分值

2) 存在的问题及今后努力的方向

6. 课程教学目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程	权	毕业要	毕业要
---------	----	---	-----	-----

	教学 目标	重 值	求达成 情况	求达成 度
1-4 能够将所学基础知识、建模与分析方法与石油工程专业知识相结合，用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1	1		
4-3 能够基于科学原理并采用科学方法通过信息综合得到合理有效的结论，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	2	0.4		
	3	0.6		
11-1 具有将工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题中的能力。	4	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 1-4：

指标 4-3：

指标 11-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《石油工程实验》课程教学大纲

课程英文名称: Petroleum engineering experiment

课程类别: 专业方向课程 课程性质: 必修课 学分: 6.0

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 课内实验学时: 96 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 油层物理、渗流力学、采油工程、采气工程、钻井工程、钻井液工艺原理、油田化学、工程流体力学与传热学

一、课程简介

《石油工程实验》是一门重要专业课。工程流体力学与传热学课程实验 8 学时、油层物理课程实验 22 学时、渗流力学课程实验 14 学时、采油(气)工艺原理课程实验 20 学时、钻井工程课程实验 18 学时、油田化学基础课程实验 6 学时、钻井液工艺原理课程实验 8 学时。

课程实验基本理论和目的如下:

工程流体力学实验是石油工程专业的主干实验课,是工程流体力学原理在实际中的具体应用,其基本理论是重力作用下的水静力学基本方程、实际流体流动的伯努利方程、不可压缩流体的恒定流动量定理和一维不可压缩流体非稳定流动等。通过实验教学环节,使学生掌握流体运动的基本概念、基本理论和基本计算方法。

油层物理是石油专业的专业基础课之一,通过油藏物理实验教学,一方面可以使学生进一步理解油气藏物性参数的基本概念,了解和掌握各物性参数测定的基本原理和方法;另一方面,可以使使学生掌握实验设计的基本思路,学习相关仪器设备的使用方法,以及实验数据的处理的方法。

渗流力学实验基本理论是水驱、弹性驱和溶解气驱方式下地层流体的运动规律及基本渗流理论。通过实验学习可以使使学生综合运用渗流力学及其它的有关课程的理论知识进行实验能力训练,从而使理论知识得到进一步巩固、加深和扩展。

采油(气)工艺原理实验课是石油工程专业的主干实验课,是采油(气)工艺原理在实际中的具体应用,通过实验操作,掌握井筒多相管流流态和自喷、气举采油的基本原理;掌握抽油机及深井泵的结构和工作原理,以及影响泵效的基本因素,了解压裂、酸化等油井增产措施的增产原理和施工流程,掌握压裂液和酸化的选择标准及评价指标和方法;掌握气体流量的测定等工艺过程。

钻井工程课是石油工程专业的主干课之一,钻井工程课程实验是通过实验操作,加强学生对岩石的力学性质、钻井液性能、油井水泥浆性能、储层伤害等的认识,掌握对岩石的力学性质、钻井液性能的测定原理与方法,了解油井水泥浆稠化时间的测定原理与方法,认识油井水泥浆稠

化时间的影响因素，认识储层敏感性评价内容，结合前期所掌握的知识及实验的目的与实验仪器，设计储层速敏性评价的实验流程并完成速敏性实验，充分认识流体因速度变化引起储层岩石微粒运移，导致储层岩石渗透率或有效渗透率下降的现象，认识保护储层的重要性。

油田化学基础课程实验是通过实验加强对油田化学中基本概念的理解，使学生了解油田化学剂的使用特点和反应机理，能够运用油田化学基础知识去认识解决钻井、采油及油气集输过程中所存在的问题。

钻井液性能是否达标是油气钻井是否成功的关键因素之一，钻井液工艺原理实验可以让学生掌握钻井液滤液分析的方法，钻井液受侵污的现象与处理方法，加深学生对钻井液处理剂的认识，了解钻井液高温高压滤失性的分析方法。

在以上实验过程中，以学生自己动手为主，教师辅导为辅。学生通过实验操作，验证所学的基本理论，掌握进行科学实验的基本方法和基本技能，培养独立工作、团队协作及动手能力，养成严谨的科学作风，使学生具有从事科学研究的基本素质和实际科学研究的能力。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练，使学生具备下列能力：

1. 能够掌握实验相关的基本概念、测试的目的、基本原理及方法，开展相关实验，并对实验结果进行分析，通过实验对所学知识点进行验证。
2. 能够基于所学专业课程中的基础理论，结合实际问题，设计实验，通过实验结果的分析，对相关内容进行研究。
3. 能够在分组实验过程中既要发挥个人的能力，还要相互协作，共同完成好相关实验。
4. 能够在实验过程中就自己发现的问题，敢于发表自己的意见，和实验指导老师进行有效沟通和交流，并在后续实验中加以改进，培养科学思维方法和分析问题、解决问题和较强的动手能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
研究	4-1能够基于科学原理并采用科学方法设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程。	1、2
个人和团队	9-2能够在团队中承担不同的角色和相应的职责，并具有良好的大局观。	3
沟通	10-1能够通过陈述发言或书面方式表达自己的想法，就石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	4

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握各项实验所涉及到的基本概念或基本原理。
2. 掌握：要求学生能够较好地理解和掌握各项实验的实验原理、步骤和数据处理方法。
3. 了解：要求学生能够了解各实验精度的影响因素及实验内容与现场实际之间的联系。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一部分工程流体力学与传热学实验 1.不可压缩流体恒定流能量方程(伯努利方程)实验; 2.雷诺实验; 3.沿程水头损失实验; 4.文丘利流量计实验。	教学重点：流速、流量、压强等水动力学水力要素的定量测量技术；临界雷诺数的定量测量技术；管道沿程阻力系数的定量测量技术；管道流量的文丘利流量计测量方法。	熟练掌握：流速、流量、压强等水动力学水力要素的定量测量技术；临界雷诺数定量测量技术；管道沿程阻力系数的定量测量技术；管道流量的文丘利流量计测量方法。 掌握：测压管水头线实验测量技能与绘制方法；圆管流态判别准则及流态转化的规律；圆管层流和紊流的沿程损失随平均流速变化的规律。 了解：应用量纲分析与实验结合研究水力学问题的途径及无量纲数实用意义；应用气~水多管压差计量测压差的方法。	8
第二部分油层物理实验 1.岩心孔渗物性及含油水饱和度的测定; 2.岩石粒度及粒度组成的测定实验; 3.岩石比面的测定实验; 4.碳酸盐岩含量的测定实验; 5.油、水表面张力的测定实验; 6.岩石润湿性的测定综合性实验; 7.油水相对渗透率曲线的测定实验。	教学重点：孔隙度、渗透率、流体饱和度、岩石粒度及组成、岩石比面、油水界面张力、岩石润湿性、油水相对渗透率的基本概念；岩石物性、流体饱和度、粒度组成、比面、油水界面张力、润湿性、相对渗透率测试的基本原理和方	熟练掌握：岩心孔隙度、渗透率、含油水饱和度、粒度、比面、表面张力、润湿性、相渗等基本概念。 掌握：岩心渗透率、孔隙度、含油水饱和度、粒度、比面、碳酸盐含量、润湿性的测定方法；油水表面张力的测定方法；油水相对渗透率曲线的测定和	22

	法；影响各参数测试精度的主要因素以及各参数对油气田开发效果的影响。	数据处理方法。 了解：岩石各物性参数、相渗对油气田开发的意义。	
<p>第三部分 渗流力学实验</p> <p>1. 渗流场径向流模拟实验；</p> <p>2. 渗流场油井干扰模拟实验；</p> <p>3. 弹性不稳定渗流压降与压复曲线测定；</p> <p>4. 达西定律实验；</p> <p>5. 压裂直井渗流场模拟实验；</p> <p>6. 压裂水平井渗流场模拟实验。</p>	<p>教学重点：水电模拟基本原理、势的叠加原理、达西方程、压降和压恢试井概念；</p> <p>渗流场径向测试、油井干扰测试方法；弹性不稳定渗流压降与压复曲线的测定方法；达西定律的验证方法；达西定律的应用及局限性；油气藏开发过程中渗流场变化及对油气井产能的影响。</p>	<p>熟练掌握：水电模拟基本原理、势的叠加原理、压降和压复试井、达西定律等基本概念。</p> <p>掌握：渗流场径向模拟、渗流场油井干扰、压降与压复曲线测定、达西定律验证、压裂直井和水平井渗流场测定和数据处理方法。</p> <p>了解：（压裂/不压裂）直井和水平井产能影响因素及油气藏开发过程中渗流场变化及对油气井产能的影响。</p>	14
<p>第四部分 采油（气）工程实验</p> <p>1. 有杆泵抽油实验；</p> <p>2. 自喷气举实验；</p> <p>3. 裂缝导流能力实验；</p> <p>4. 垫圈流量计的标定及气体流量测量实验；</p> <p>5. 压裂液破胶液对储层渗透率伤害评价实验；</p> <p>6. 储层酸化评价实验。</p>	<p>教学重点：有杆抽油泵系统组成、泵的工作原理、泵效概念、泵效测量原理；气举原理和方式、垂直管流流型；水力压裂增产原理、裂缝导流能力概念及测试方法；</p> <p>垫圈流量计计量原理、方法；压裂液性能及其破胶液对储层伤害评价方法；储层酸化效果评价方法。</p>	<p>熟练掌握：泵效及影响因素、气举原理、裂缝导流能力等基本概念；垫圈流量计计量原理、压裂增产原理、酸化增产原理。</p> <p>掌握：泵效、导流能力、气体流量、压裂液破胶液对储层渗透率伤害测定和数据处理方法；储层酸化评价方法。</p> <p>了解：漏失、气体、充不满对泵效的影响；裂缝导流能力对压裂井产能的影响；压裂液性能、破胶液伤害及酸化对油井产能的影响。</p>	20
<p>第五部分 钻井工程实验</p> <p>1. 岩石可钻性测定；</p>	<p>教学重点：岩石可钻性测定方法；岩石硬</p>	<p>熟练掌握：岩石可钻性、硬度、塑性，钻井液密度、</p>	18

<p>2.岩石硬度及塑性系数测定；</p> <p>3.钻井液性能测试；</p> <p>4.钻井液固相含量及膨润土含量测定；</p> <p>5.水泥浆稠化时间实验；</p> <p>6.储层速敏性评价。</p>	<p>度与塑性基本概念，钻井液常用仪器的组成与使用方法；岩石硬度与塑性、钻井液的密度、粘度、切力、滤失性、含沙量、固相含量、膨润土含量等测定原理与方法，认识储层速敏性评价方法；影响岩石、钻井液各参数测试精度的主要因素以及各参数对钻井工程影响。</p>	<p>粘度、切力、滤失性等基本概念；</p> <p>掌握：岩石可钻性、硬度与塑性系数、钻井液性能、固相含量、水泥浆稠化时间、速敏性测定及数据处理方法。</p> <p>了解：影响岩石、钻井液各参数测试精度的主要因素以及各参数对钻井工程的影响。</p>	
<p>第六部分油田化学基础实验</p> <p>1.堵水剂的制备及性能评价实验；</p> <p>2.油田废水絮凝处理评价实验。</p>	<p>教学重点：堵水剂性能评价原理、方法及应用局限性；絮凝剂的性能评价方法和絮凝剂使用浓度确定方法。</p>	<p>掌握：堵水剂、絮凝剂性能评价原理与方法。</p> <p>了解：堵水剂、絮凝剂适用条件及局限性。</p>	6
<p>第七部分钻井液工艺原理实验</p> <p>1. 钻井液滤液分析；</p> <p>2.钻井液侵污与性能调节；</p> <p>3. 钻井液高温高压滤失性测定。</p>	<p>教学重点：钻井液滤液的碱度、CO_3^{2-}、HCO_3^-、OH^-、Cl^-的分析方法；钻井液侵污后性能的变化规律，选择合适的钻井液处理剂调节钻井液性能；钻井液高温高压滤失性的测定方法。</p>	<p>熟练掌握：钻井液滤失性基本概念。</p> <p>掌握：钻井液滤液碱度及各种离子含量的分析方法；钻井液侵污后性能测试及调节方法；钻井液高温下的滤失性测定方法。</p> <p>了解：钻井液侵污后性能变化以及钻井液滤失性对钻井工程的影响。</p>	8

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学主要包括学生预习、课堂讲授、实验操作、完成实验报告等教学环节。
2. 课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，引导学生对实验相关的理论知识有较深入了解，对实验的基本原理、设备的工作流程有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。
3. 实验前，要求学生必须预习实验内容，明确实验目的、原理、步骤，以及实验数据记录与处理，并能根据实验目的和原理设计简单的流程。

4. 根据实验指导书及课堂讲解, 指导学生尽快熟悉仪器设备, 并掌握仪器的正确操作方法和原理。

5. 实验后, 督促学生应尽快完成实验报告, 并可结合所学到的理论知识, 写出实验报告及合理的建议, 深入掌握课堂理论的实验验证方法, 使学生具有一定的创新意识。

6. 通过实验, 提高学生动手能力和实验分析的能力, 并学会理论联系实际, 培养主动探索的研究精神。

教学内容	学时	支撑课程目标
第一部分工程流体力学与传热学实验 1.不可压缩流体恒定流能量方程(伯努利方程)实验; 2.雷诺实验; 3.沿程水头损失实验; 4.文丘利流量计实验。	8	1、2、3、4
第二部分 油层物理实验 1.岩心孔渗物性及含油水饱和度的测定 2.岩石粒度及粒度组成的测定实验 3.岩石比面的测定实验 4.碳酸盐岩含量的测定实验 5.油、水表面张力的测定实验 6.岩石润湿性的测定综合性实验 7.油水相对渗透率曲线的测定实验	22	1、2、3、4
第三部分 渗流力学实验 1.渗流场径向流模拟实验 2.渗流场油井干扰模拟实验 3.弹性不稳定渗流压降与压复曲线测定 4.达西定律实验 5. 压裂直井渗流场模拟实验 6. 压裂水平井渗流场模拟实验	14	1、2、3、4
第四部分 采油(气)工程实验 1.有杆泵抽油实验 2.自喷气举实验 3.裂缝导流能力实验 4.垫圈流量计的标定及气体流量测量实验 5.压裂液破胶液对储层渗透伤害评价实验	20	1、2、3、4

6.储层酸化评价实验		
第五部分 钻井工程实验 1.岩石可钻性测定 2.岩石硬度及塑性系数测定 3.钻井液性能测试 4.钻井液固相含量及膨润土含量测定 5.水泥浆稠化时间实验 6.储层速敏性评价	18	1、2、3、4
第六部分油田化学基础实验 1.堵水剂的制备及性能评价实验 2.油田废水絮凝处理评价实验	6	1、3、4
第七部分钻井液工艺原理实验 1.钻井液滤液分析 2.钻井液侵污与性能调节 3.钻井液高温高压滤失性测定	8	1、3、4
合计	96	

七、考核方式

本课程采用实验预习、实验设计、实验操作、实验报告等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能够掌握设定实验相关基本概念、测试目的、基本原理和方法，开展实验，并对实验结果进行分析总结。通过实验预习、操作和实验报告进行评估。	实验预习、实验操作、实验报告
2	能够根据专业课程理论知识，结合实际中的某个问题，设计相关实验，并对实验结果进行分析。通过实验设计、操作和实验报告进行评估。	实验设计、实验操作、实验报告
3	实验过程中，小组成员能够相互协作，分工明确，共同完成实验内容。通过实验操作过程对协作能力进行评估。	实验操作
4	实验过程中，发现问题，和实验指导老师进行有效沟通和交流，并在实验报告中加以体现。	实验操作、实验报告

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
实验预习/实验设计	15%
实验操作	25%
实验报告	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

- [1] 《油层物理实验指导书》，讲义
- [2] 《采油（气）工程实验指导书》，讲义
- [3] 《钻井工程实验指导书》，讲义
- [4] 《渗流力学实验指导书》，讲义
- [5] 《油田化学基础实验指导书》，讲义
- [6] 《钻井液工艺原理实验指导书》，讲义
- [7] 《流体力学实验指导书》，讲义

2. 教学参考书

- [1]李颖川主编，《采油工程》，石油工业出版社，2009年
- [2] 杨胜来 主编，《油层物理学》，石油工业出版社，2004年
- [3] 陈军斌 主编，《油气渗流力学》，石油工业出版社，2009年
- [4] 李效新 主编，《钻井工程》，石油工业出版社，2006年
- [5] 陈大均 主编，《油气田应用化学》，石油工业出版社，2006年
- [6] 李文科 主编，《工程流体力学》，中国科学技术大学出版社，2007年
- [7] 杨振杰 主编，《钻井液工艺学》，石油工业出版社，2010年

制订：闫健

审定：杨玲

批准：张益

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基 本信息	课程名称	石油工程实验	必修/选修	必修
	任课教师		学分	6.0
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

实验 预习	优良		实验 设计	优良		实验 操作	优良		实验 报告	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能够掌握设定实验相关基本概念、测试目的、基本原理和方法，开展实验，并对实验结果进行分析总结。通过实验预习、操作和实验报告进行评估。	实验预习、实验操作、 实验报告
2	能够根据专业课程理论知识，结合实际中的某个问题，设计相关实验，并对实验结果进行分析。通过实验设计、操作和实验报告进行评估。	实验设计、实验操作、 实验报告
3	实验过程中，小组成员能够相互协作，分工明确，共同完成实验内容。通过实验操作过程对协作能力进行评估。	实验操作
4	实验过程中，发现问题，和实验指导老师进行有效沟通和交流，并在实验报告中加以体现。	实验操作、实验报告

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3	4	
环节	实验预习	实验操作	实验报告	实验设计	实验操作	实验报告	实验操作	实验操作	实验报告
权重值	0.1	0.3	0.6	0.2	0.2	0.6	1.0	0.4	0.6
教学内容考核结果/标分值	/100	/100	/80	/100	/100	/80	/100	/100	/20
课程目标达成情况									
课程目标达成度									

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；

（2）课程目标 1 实验报告对应的是验证型实验和综合实验数据分析部分，课程目标 2 实验报告对应的是设计型实验数据分析部分，课程目标 4 实验报告对应的是问题与建议部分。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
4-1能够基于科学原理并采用科学方法设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程。	1	0.3		
	2	0.7		
9-2能够在团队中承担不同的角色和相应的职责，并具有良好的大局观。	3	1.0		
10-1能够通过陈述发言或书面方式表达自己的想法，就石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	4	1.0		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 4-1:

指标 9-2:

指标 10-1:

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《油田化学基础》课程教学大纲

课程英文名称: Applied Oilfield Chemistry Fundamentals

课程类别: 学科基础课

课程性质: 限选课

学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 32 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 普通化学、油藏物理、渗流力学、钻井工程、采油工程等

以下标题格式(小四宋体, 多倍行距 1.35, 段前段后 0.5), 正文格式(五号宋体, 多倍行距 1.35), 表格格式(五号宋体, 多倍行距 1.2)

一、课程简介

《油田化学基础》是石油工程专业的一门重要学科基础专业选修课, 是把化学理论、实验方法运用于石油钻井、完井、采油、原油破乳、集输和油田污水处理等工程技术中的应用化学学科。本课程主要结合石油工程油气田生产作业特点和油田化学研究的特点, 介绍各种化学剂的性能及其在生产应用中的化学作用原理, 并结合生产实践和生产工艺条件和过程, 着重讲述了油田化学剂的实际应用、工艺原理和作用机理、实验评价方法及其应用效果评价技术方法等。通过学习使学生了解和掌握油田化学的基础知识和基本原理, 培养学生把化学剂性能、作用机理、地层条件及工作液施工参数诸方面结合起来, 培养学生科学的思维方法与综合分析解决问题的能力, 为以后从事油田生产实践和科学研究打好必要的油田化学方面的基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习, 使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 学习并掌握在解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题时所涉及的化学基础原理、方法与基本实验技能。
2. 在制定石油与天然气工程及相关领域的工程实践和复杂工程问题的解决方案时能客观分析石油开采中的新材料、新技术、新工艺的开发与应用对环境可持续发展的影响。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
4.研究	4-1, 能够基于科学原理并采用科学方法设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程。	1
7.环境和可持续发展	7-2, 能够在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案设计中考虑对环境、社会可持续发展的影响。	2

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：粘土矿物种类与主要性质，水泥外加剂的分类、作用和缓凝剂、降滤失剂的作用机理，水基压裂液主要添加剂的特点和作用机理，特别是稠化剂结构特点与其交联剂的交联原理，酸化过程酸液必加剂的特点和作用机理，聚丙烯酰胺及泡沫选择性堵剂、固体颗粒及絮凝体调剖剂的调堵机理及适应范围，化学清、防蜡剂分类及作用机理，化学破乳剂的种类、作用机理、化学破乳的原理及方法，防垢剂种类、作用机理及油田化学除垢的方法，缓蚀剂分类及其作用机理，缓蚀剂选择和评价等。

2.掌握：扩散双电层理论，影响粘土膨胀分散性及聚结稳定性的因素，表面活性剂及聚合物的性能与作用，油井水泥的组成与水化特点，影响水泥水化反应的因素、反应产物及水泥性能，常用控制气窜的方法，压裂液的分类与作用，各种压裂液组成、压裂液的性能指标与测试评价方法，砂岩与碳酸盐岩常规酸化技术，酸化过程对地层的伤害及控制方法，潜在酸、稠化酸、乳化酸、泡沫酸、胶束酸等缓速机理与地层深部酸化技术，堵剂、调剖剂的分类及使用特点，不同堵水、调剖剂的组成及作用原理，调堵施工工艺及优缺点，油井结蜡过程、规律和影响因素，化学破乳剂的选择和评价方法、破乳剂的协同效应，原油降凝、减阻剂及其作用原理，降降凝或减阻效果的影响因素，化学混凝剂的种类及其作用机理，混凝效果的影响因素，金属腐蚀主要防护方法。

3.了解：胶体的特征、分散体系分类及粘土矿物在油田生产中的应用，表面活性剂的特性、分类及选择使用，聚合物的基本特征、分类与用途，常用水泥外掺料，特殊水泥浆体系，压裂施工工艺和压裂效果评价，油层酸化增产的原理，酸化实验及施工工艺，油井出水的原因、危害，堵水调剖工艺条件和效果评价方法，蜡的结构特征、组成及结蜡的危害，化学清、防蜡的设计原则和施工方法，乳状液稳定性理论及原油乳状液的形成及影响因素，原油脱水的原理、方法和现场工艺流程，原油降凝减阻的方法，油田水的性质，油田水结垢机理及影响因素，化学杀菌剂种类及选择,油田固井、酸化压裂、调剖堵水、原油破乳、水处理等技术的发展动态。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章粘土胶体化学基础	教学重点：黏土矿物	熟练掌握：粘土矿物种类与主	2

<p>1. 胶体的概念与特征</p> <p>2. 常见粘土矿物及性质</p>	<p>种类、胶体分散性与稳定性。</p> <p>教学难点：胶体的特征以及扩散双电层理论。</p>	<p>要性质；</p> <p>掌握：扩散双电层理论，影响粘土膨胀分散性及聚结稳定性的因素；</p> <p>了解：胶体的特征、分散体系分类及粘土-水胶体分散体系的应用。</p>	
<p>第二章表面活性剂与聚合物基本性质</p> <p>1. 表面活性剂基本知识</p> <p>2. 表面活性剂溶液的性质</p> <p>3. 高分子化合物基本知识</p> <p>4. 高分子化合物性能</p>	<p>教学重点：表面活性剂和聚合物性质与作用</p> <p>教学难点：表面活性剂在表（界）面上的吸附与改变界面性质的作用，水溶性聚合物的性能与应用</p>	<p>掌握：表面活性剂基本性质与作用，水溶性高分子聚合物的性能及作用；</p> <p>了解：表面活性剂的特性及分类，表面活性剂选择使用；高分子聚合物基本特征，高分子聚合物的分类与用途。</p>	2
<p>第三章油井水泥及其外加剂</p> <p>1. 油井水泥概述</p> <p>2. 油井水泥的分级与性能</p> <p>3. 油井水泥外加剂及作用机理</p> <p>4. 特殊水泥浆介绍</p>	<p>教学重点：油井水泥的水化历程、水化特点和性能要求；特殊油井水泥的性质及其特点；油井水泥外加剂的作用原理</p> <p>教学难点：油井水泥的水化特点和各种水泥外加剂的作用机理</p>	<p>熟练掌握：水泥外加剂的分类、作用及调凝剂（重点是缓凝剂）、降滤失剂的作用原理；</p> <p>掌握：油井水泥的组成与水化特点，影响水泥水化反应的因素、反应产物及水泥性能，水泥的分类，常用控制气窜的方法；</p> <p>了解：常用水泥外掺料，特殊水泥浆体系。。</p>	5
<p>第四章压裂液及其添加剂</p> <p>1. 油层压裂造缝机理</p> <p>2. 压裂液的性能要求与评价</p> <p>3. 压裂液的主要类型与添加剂</p>	<p>教学重点：各种压裂液的组成和性能评价指标；稠化剂、交联剂、破胶剂、的特点和作用原理</p> <p>教学难点：水基压裂液中各种稠化剂的结构特点及其交联剂的交联原理，破胶剂、粘土稳定剂、降滤失剂等作用原理</p>	<p>熟练掌握：水基压裂液稠化剂、交联剂、破胶剂、粘土稳定剂的特点和作用原理，特别是稠化剂结构特点与其交联剂的交联原理；</p> <p>掌握：压裂液的分类与作用，各种压裂液的组成、压裂液的性能指标与测试评价方法；</p> <p>了解：压裂施工工艺和压裂效果评价，水力压裂新技术及发展动态。</p>	3

<p>第五章酸化及酸液添加剂</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 油气井酸化增产原理 2. 酸液的主要类型及添加剂 3. 缓速酸酸化技术 4. 酸液实验与酸化处理工艺 	<p>教学重点：掌握各种酸液的组成和作用原理；酸液缓蚀剂、铁离子稳定剂、防膨剂、互溶剂等的作用原理；各种缓速酸的深部酸化技术原理</p> <p>教学难点：酸液缓蚀剂、铁离子稳定剂等的作用原理、缓速酸的作用原理</p>	<p>熟练掌握：酸液缓蚀剂、铁离子稳定剂、防膨剂、互溶剂等特点和作用原理；</p> <p>掌握：砂岩与碳酸盐岩常规酸化技术，酸化过程对地层的伤害及控制方法，潜在酸、稠化酸、乳化酸、泡沫酸、胶束酸等缓速机理与地层深部酸化技术；</p> <p>了解：油层酸化增产的原理，酸化实验及施工工艺等。</p>	4
<p>第六章油水井的化学堵水与调剖技术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 油井出水原因主要解决方法 2. 油井的化学堵水技术 3. 注水井的化学调剖技术 4. 用于蒸汽采油的高温堵剂 	<p>教学重点：各种堵水剂的组成和作用原理；各种调剖剂的组成和作用原理</p> <p>教学难点：堵水剂、调剖剂、高温堵剂的作用原理</p>	<p>熟练掌握：聚丙烯酰胺及泡沫选择性堵剂、固体颗粒单液法及絮凝体双液法调剖剂的调堵机理及使用范围；</p> <p>掌握：堵剂、调剖剂的分类及使用特点，不同堵水、调剖剂的组成及作用原理，常用施工工艺及优缺点；</p> <p>了解：油井出水的原因、危害，堵水、调剖工艺条件和效果评价方法，注蒸汽采油的高温堵剂。</p>	4
<p>第七章化学清防蜡技术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 油井结蜡机理及影响因素 2. 油井化学清防蜡技术 	<p>教学重点：化学清、防蜡剂的作用机理与选择施工方法</p> <p>教学难点：化学药剂清、防蜡技术</p>	<p>熟练掌握：化学清、防蜡剂的分类及作用机理；</p> <p>掌握：油井结蜡过程、结蜡规律和影响结蜡的因素；</p> <p>了解：蜡的化学结构特征、组成及结蜡的危害，化学清、防蜡的设计原则和施工方法。</p>	2
<p>第八章原油脱水与输送技术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 乳状液基本知识 2. 原油乳状液与原油脱水方法 3. 原油破乳剂及其评价方法 4. 原油的化学降凝与减阻输送 	<p>教学重点：原油乳状液的生成和稳定理论，原油破乳的原理和方法；原油破乳剂的结构和作用原理、选择和评价；降凝剂</p>	<p>熟练掌握：化学破乳的原理、方法，常用原油破乳剂的种类、作用机理；</p> <p>掌握：化学破乳剂的选择和评价方法、破乳剂的协同效应，原油降凝、减阻剂及其作用原</p>	5

	作用机理及降凝效果的影响因素；减阻剂作用机理及减阻效率的影响因素 教学难点：乳状液稳定性理论和原油破乳剂的结构、作用原理，降凝剂及减阻剂的作用机理	理，降降凝或减阻效果的影响因素； 了解：乳状液及其稳定性理论，原油乳状液的形成及影响因素；原油脱水的方法和原理，现场原油脱水工艺流程，原油降凝、减阻的方法。	
第九章油田水处理技术 1. 油田水的性质 2. 油田水的净化与净水剂 3. 油田水的防垢、除垢技术 4. 油田水的缓蚀、杀菌技术	教学重点：混凝剂、防垢阻垢剂、缓蚀剂等的种类及其作用机理；混凝剂、防垢阻垢剂、缓蚀剂、杀菌剂的选择使用和效果评价方法 教学难点：混凝剂、防垢阻垢剂、缓蚀剂等的的作用机理和选择使用	熟练掌握：常用防垢剂及其作用机理，油田化学除垢的方法，缓蚀剂防腐，缓蚀剂分类及其作用机理，缓蚀剂选择和评价； 掌握：化学混凝剂的种类及其作用机理，混凝效果的影响因素，金属腐蚀的防护方法； 了解：油田水的性质，油田水结垢机理及影响因素，油田水腐蚀影响因素，化学杀菌剂的种类及选择。	5

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学（含文献阅读）、课堂提问或讨论，作业、辅导答疑和期末考试等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，通过油田化学案例剖析，引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、要求学生认真读书，仔细阅读并深刻理解教材所讲内容，做好课前预习，课后复习，引导学生广泛查阅课外书籍和专业期刊，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 粘土胶体化学基础	2	1
2. 第二章 表面活性剂与聚合物基本性质	2	1
3. 第三章 油井水泥及其外加剂	5	1,2

4. 第四章 压裂液及其添加剂	3	1,2
5. 第五章 酸化及酸液添加剂	4	1,2
6. 第六章 油水井的化学堵水与调剖技术	4	1,2
7. 第七章 化学清防蜡技术	2	1,2
8. 第八章 原油脱水与输送技术	5	1,2
9. 第九章 油田水处理技术	5	1,2
合 计	32	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授油田化学的基础知识和基本原理,培养学生把化学剂性能、作用机理、地层条件及工作液施工参数诸方面结合起来,培养学生科学的思维方法与综合分析解决问题的能力。利用讨论、阅读、作业,使学生加深对课程核心内容的理解,具备设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程的能力。	作业/大作业、课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授介绍油田化学品的特性,使学生初步掌握石油开采中的新材料、新技术、新工艺的开发与应用对环境、社会可持续发展的影响,借助文献阅读、课堂讨论加深理解,培养学生环保、和谐发展等意识。	作业/大作业、课堂讨论、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论	10%
文献阅读报告(大作业)	15%
平时作业	15%
期末考试	60%
总评	100%

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与并签到,不得缺勤。无故缺勤3次者,取消本门课程的考试资格,总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1]陈大均, 陈馥等编, 油气田应用化学(第二版).北京: 石油工业出版社, 2015年.

2. 教学参考书

[1] 赵福麟主编, 油田化学(第二版). 山东东营: 中国石油大学出版社, 2010年.

[2] 王云峰, 张春光等编, 表面活性剂及其在油气田中的应用. 北京: 石油工业出版社, 1995.

[3] 严瑞瑄主编, 水溶性高分子.北京: 化学工业出版社, 1998年.

[4] 徐晓军等编, 化学絮凝剂作用原理. 北京: 科学出版社, 2005年..

[5] 杨昭, 李岳祥. 油田化学[M].黑龙江: 哈尔滨工业大学出版社, 2016.

制订:

审定:

批准:

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	油田化学基础	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表2 考核内容及考核样本信息表

考试试 卷	优良		作业/大 作业	优良		讨论	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	

	不及格			不及格			不及格	
--	-----	--	--	-----	--	--	-----	--

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授油田化学的基础知识和基本原理，培养学生把化学剂性能、作用机理、地层条件及工作液施工参数诸方面结合起来，培养学生科学的思维方法与综合分析解决问题的能力。利用讨论、阅读、作业，使学生加深对课程核心内容的理解，具备设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程的能力。	作业/大作业、课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授介绍油田化学品的特性，使学生初步掌握石油开采中的新材料、新技术、新工艺的开发与应用对环境、社会可持续发展的影响，借助文献阅读、课堂讨论加深理解，培养学生环保、和谐发展等意识。	作业/大作业、课堂讨论、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2		
	课堂讨论	作业/大作业	考试	考试	课堂讨论	作业/大作业
权重值						
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；
（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
4-1, 能够基于科学原理并采用科学方法设计适用于石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题研究的实验流程。	1	1		
7-2, 能够在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案设计中考虑对环境、社会可持续发展的影响。	2	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 4-1：

指标 7-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《天然气工程》课程教学大纲

课程英文名称: Natural Gas Engineering

课程类别: 专业方向课程 课程性质: 选修课 学分: 2.0

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 32 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 采油工程、渗流力学、油层物理和油藏工程等

一、课程简介

《天然气工程》是石油工程专业的主要专业方向课之一,其任务是使学生掌握天然气从地层到井口再到集气站的流动规律及其计算,以及天然气的开采方法、气井的测试、气井的系统分析、气井井场工艺及特殊气藏的开发与开采等,了解采气新工艺、新技术及其发展动向,为学生毕业后正确选择采气工艺方式,进行工艺设计和分析,提供理论依据,并为解决气田开发中的实际问题和从事科研工作准备必要的专业理论知识。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1.能够掌握天然气物性参数、井筒压力计算方法;利用渗流力学、流体力学知识,解释天然气在地层、井筒、地面管线、节流器中的流动规律;基于气井产能二项式方程、经验方程,理解如何采用产能试井工艺求取产能方程,并利用产能方程对气井动态进行预测。

2.能够利用试井资料、采气曲线、日生产数据等分析气井生产动态;掌握气井井场工艺,如集气工艺流程、气液分离原理、天然气水合物生成及预防、天然气脱水方法等;了解天然气处理目标及方法。

3.能够掌握气藏开发方案主要内容、编制流程;确定气藏合理的工作制度,针对不同类型的气藏,设计不同的开采工艺。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
问题分析	2-1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别石油与天然气工程及相关领域复杂问题。	1、2
设计/开发解决方案	3-1能够针对根据工程和地质条件,掌握石油与天然气工程及相关领域工程设计和开发方案编制的基本流程和影	3

	响因素。	
--	------	--

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握气井节点分析的概念及步骤；气井的工作制度及适用条件；常用的试井工艺及资料处理方法；天然气水合物的概念、结构、生成条件及预防方法。

2. 掌握：要求学生能够较好地理解和掌握天然气采收率的计算方法及提高采收率方法；气田储量确定方法；地层稳态流动和拟稳态流动的产能方程推导；井底压力计算方法；气藏动态分析内容；气井产水原因、危害及控水堵水措施；气体流量计量的主要方法；孔板差压流量计的基本原理；连续气举排水和泡沫排水的机理；天然气预处理的目标；气田开发方案的主要内容及编制流程。

3. 了解：要求学生能够了解世界及中国天然气工业发展现状及形势；完井方式对气流入井的影响；气井生产系统分析在生产中的应用；天然气净化技术等。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1. 天然气与低碳经济； 2. 世界天然气工业发展趋势； 3. 中国天然气资源现状； 4. 天然气工程的主要任务； 5. 天然气工程的主要特点。	重点：天然气与采气工程基本概念、采气工程主要任务、主要特点。 难点：分析天然气资源及天然气工业发展现状分析。	掌握：采气工程主要任务及主要特点。 了解：世界天然气工业发展现状及形势；中国天然气资源现状。	2
第一章 天然气物性参数 1. 天然气的组成和分类； 2. 天然气的拟分子量、密度和比容； 3. 天然气偏差系数与等温压缩率； 4. 天然气体积系数和膨胀系数； 5. 天然气的粘度。	教学重点：天然气定义、组成和分类；天然气的各种物性参数概念。 教学难点：天然气的各种物性参数计算方法。	熟练掌握：天然气物性参数的基本概念。 掌握：天然气物性参数的计算方法。 了解：天然气物性参数在气藏工程计算中的应用。	4
第二章 气田开发特点、设计与分析 1. 气田的驱动方式； 2. 天然气向井流动的特点； 3. 天然气田的采收率； 4. 气藏储量计算与综合分析；	教学重点：天然气田驱动方式及其与油田驱动方式的区别；天然气田采收率的确定方法。 教学难点：天然气田	熟练掌握：气田驱动方式及其与油田驱动方式的区别。 掌握：天然气田采收率计算方法及提高采收率的方法；气田储量计算方法。	2

5. 气田储量的确定方法以及储量综合评价指标。	采收率的计算。	了解：天然气在地层中向井筒流动的特点。	
<p>第三章 气井产能分析及试井</p> <p>1.气井产能理论公式；</p> <p>2.气井产能经验方程；</p> <p>3.气井产能试井工艺；</p> <p>4.完井方式对气流入井的影响；</p> <p>5.水平气井产能方程。</p>	<p>教学重点：气井产能方程的推导；常见的气井产能试井工艺及资料处理。</p> <p>教学难点：如何推导地层稳态和拟稳态下的气井产能方程？</p>	<p>熟练掌握：气井产能二项式及经验方程；常用气井产能试井工艺及资料处理方法。</p> <p>掌握：地层稳态流动和拟稳态流动的产能方程推导。</p> <p>了解：完井方式对气流入井的影响；气井水平井产能方程。</p>	2
<p>第四章 气井井筒和地面管流流动动态预测</p> <p>1.干气井井筒压力计算；</p> <p>2.气液井拟单相流井筒压力计算；</p> <p>3. 气水同产井井筒压力计算；</p> <p>4. 气井井筒温度计算；</p> <p>5. 节流装置处的压力、温度变化预测；</p> <p>6. 集输气管流计算。</p>	<p>教学重点：计算气井井筒压力的方法；井筒多相流特征。</p> <p>教学难点：如何计算不同井筒流体类型（干气、气液拟单相、气水同产）下的井筒压力？</p>	<p>掌握：井筒流动基本方程；气井井筒压力的计算方法；井筒多相流流型；嘴流特征。</p> <p>了解：气井井筒温度的计算；集输管流的计算。</p>	6
<p>第五章 气井生产系统分析与管管理</p> <p>1. 气井生产系统的节点分析；</p> <p>2. 普通节点分析；</p> <p>3. 函数节点分析；</p> <p>4. 气井生产工作制度与生产管理。</p>	<p>教学重点：气井生产系统分析的应用；常见的气井生产工作制度及适用条件。</p> <p>教学难点：如何进行气井的系统分析？</p>	<p>熟练掌握：节点概念；系统节点分析的步骤；气井生产工作制度。</p> <p>掌握：气井动态分析的主要内容；常规气井的采气工艺。</p> <p>了解：气井生产系统分析的应用；气井的生产管理方法。</p>	4
<p>第六章排水采气工艺</p> <p>1. 排水采气方法的基本原理；</p> <p>2. 排水采气工艺；</p> <p>3. 常见排水采气方法。</p>	<p>教学重点：常见排水采气工艺方法及基本原理；各种排水采气技术的适用条件。</p> <p>教学难点：根据产水气藏的特征，如何选择合理的排水采气工艺？</p>	<p>熟练掌握：排水采气的基本原理；</p> <p>掌握：连续气举排水(含实验)和泡沫排水的机理；</p> <p>了解：各种排水采气方法简单的工艺设计；各种排水采气工艺的适用条件。</p>	4

<p>第七章 气井井场工艺</p> <p>基本内容和要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天然气集气工艺流程; 2. 气液分离; 3. 天然气流量计量; 4. 天然气水合物; 5. 天然气脱水; 6. 气田开发的安全环保技术。 	<p>教学重点: 孔板差压流量计的基本结构和原理以及计算气体流量的方法; 气液分离方式; 天然气水合物, 水合物生成条件的确定及预防生成水合物的方法; 天然气脱水方法。</p> <p>教学难点: 天然气水合物生成条件确定。</p>	<p>熟练掌握: 天然气水合物的概念、结构、生成条件、预防措施。</p> <p>掌握: 气体流量计量的主要方法; 孔板差压流量计计量的基本原理 (含实验); 天然气脱水方法。</p> <p>了解: 气田开发中的安全环保技术。</p>	4
<p>第八章 天然气预处理及轻烃回收</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天然气加工和轻烃回收的目标; 2. 天然气净化技术; 3. 轻烃回收技术。 	<p>教学重点: 天然气加工及轻烃回收目标; 天然气净化技术; 轻烃回收技术。</p> <p>教学难点: 天然气净化工艺的主要原理; 轻烃回收主要工艺原理。</p>	<p>掌握: 天然气预处理的目标。</p> <p>了解: 天然气净化技术。</p>	2
<p>第九章 气田开发方案</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 气田开发方案的编写原则; 2. 气田开发方案及指标; 3. 气田开发方案的基本组成; 4. 气田开发方案的编制。 	<p>教学重点: 气田开发方案的内容。</p> <p>教学难点: 如何编制气田开发方案?</p>	<p>掌握: 气田开发方案主要内容和编制流程。</p> <p>了解: 气田开发方案的编写原则及指标。</p>	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、文献阅读、作业、课堂讨论、实验（独立设课）、辅导答疑等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合天然气田勘探开发生产实践和科研工作，引导学生对天然气工业发展现状及形势有较深入了解，对天然气在地层及井筒中的流动规律、动态分析方法及内容、采气工艺等方面有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、要求学生能够独立查阅相关专业文献，做好课前预习、课后复习工作，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

讲课内容	学时	支撑课程目标
------	----	--------

1. 绪论	2	2
2. 第一章天然气的物性参数	4	1
3. 第二章气田开发特点、设计与分析	2	2
4. 第三章气井产能分析及试井	2	1
5. 第四章气体井筒和地面管流流动动态预测	6	1
6. 第五章气井生产系统分析与管理	4	2
7. 第六章排水采气工艺	4	3
8. 第七章气井井场工艺	4	2
9. 第八章天然气预处理及轻烃回收	2	2
10. 第九章气田开发方案	2	3
合计	32	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、课堂考察、期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过布置课后作业对天然气物性参数、井底流压计算方法、气井产能方程的确定方法及应用等进行回顾；通过考试对重要知识点掌握情况进行评估。	平时作业、期末考试
2	通过布置课后作业对课堂所讲基本概念、方法、基本原理等进行回顾；课堂上对重点内容进行提问；通过考试对重要知识点掌握情况进行评估。	课堂考察、平时作业、期末考试
3	通过课堂讨论对气田开发方案内容及编写流程、气井合理工作制度、不同气藏开采工艺相关知识进行讨论；通过考试对相关知识的掌握程度进行评估。	课堂讨论、期末考试

（二）成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	10%
课堂考察	10%
课堂讨论	10%
期末考试	70%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程

考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

廖锐全等编著，《采气工程》，石油工业出版社，2012年3月

2. 教学参考书

[1] 李士伦等编著，《天然气工程》，石油工业出版社，2008年（再第二版）

[2] 杨继盛编，《采气工艺基础》，石油工业出版社，1992年12月

[3] 杨川东主编，《采气工程》，石油工业出版社，1997年8月

[4] 杨继盛刘健仪编，《采气实用计算》，石油工业出版社，1994年3月

[5] 李海涛编，《天然气工程》（第三版.富媒体），石油工业出版社，2017年8月

制订：王俊奇

审定：杨玲

批准：张益

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	天然气工程	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

平时 作业	优良		课堂 考察	优良		课堂 讨论	优良		期末 考试	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过布置课后作业对天然气物性参数计算、井筒压力计算方法、气井产能方程的确定方法及应用等进行回顾；通过考试对重要知识点掌握情况进行评估。	平时作业、期末考试
2	通过布置课后作业对课堂所讲基本概念、方法、基本原理等进行回顾；课堂上对重点内容进行提问；通过考试对重要知识点掌握情况进行评估。	课堂考察、平时作业、期末考试
3	通过课堂讨论对气田开发方案内容及编写流程、气井合理工作制度、不同气藏开采工艺相关知识进行讨论；通过考试对相关知识的掌握程度进行评估。	课堂讨论、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2			3	
环节	平时作业	期末考试	平时作业	课堂考察	期末考试	课堂讨论	期末考试
权重值	0.3	0.7	0.1	0.2	0.7	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值	/100	/	/100	/100	/	/100	/
课程目标达成情况							
课程目标达成度							

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为...，课程目标 2 对应的考试题为...，课程目标 3 对应的考试题为...

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
2-1能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别石油与天然气工程及相关领域复杂问题。	1	0.3		
	2	0.7		
3-1能够针对根据工程和地质条件，掌握石油与天然气工程及相关领域工程设计和开发方案编制的基本流程和影响因素。	3	1.0		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 2-1：

指标 3-1:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《油藏数值模拟》课程教学大纲

课程英文名称： Reservoir numerical simulation

课程类别： 专业选修课 **课程性质：** 限选课 **学分：** 3

开课院系： 石油工程学院

课内理论学时： 32 **课内实验学时：** 课内上机学时：16 **课内实践学时：**

适用专业： 石油工程、石油工程（教改班）

授课语言： 中文

先修课程： 高等数学、数值分析、渗流力学、油层物理和油藏工程等

一、课程简介

《油藏数值模拟》是一门面向石油工程专业学生开设的学科基础课。本课程在系统简明地阐述油藏数值模拟基本原理的基础上，着重介绍油气渗流基本数学模型、差分方程建立、黑油模型及其求解方法，尤其是各个模型在实际油藏中的应用和解决问题的步骤。课程内容主要涉及了油气渗流基本数学模型建立、差分方程的建立与数值解法、黑油模型的隐压显饱方法和几个特殊问题的处理方法；同时通过上机练习，能够编写简单数值模拟软件，通过商用油藏数值模拟软件操作与示例实践，使学生能够分析油气田开发中面临的开发方案部署等复杂工程问题，通过所学知识能够建立对应的数学模型。通过这门课程的学习，能够应用油藏数值模拟方法和软件解决实际油田开发复杂问题，建立一个整体油田开发的概念，能将自身所学专业知识和油藏数值模拟所起作用及其重要性有一个初步认识；使学生掌握油藏数值模拟的基本原理和解决实际问题的步骤，培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力，为今后开展石油开发生产和科学研究打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

(1) 掌握油藏数值模拟的基本原理、主要内容和过程，能够初步了解和理解油藏数值模拟的发展概况及在油气田开发中所起的作用，油藏数值模拟与其他学科、其他专业课之间的联系，有利于对今后所学专业课程知识的进一步理解和掌握。

(2) 能够运用数学、计算机和油气藏渗流力学知识，建立不同假设条件下的渗流数学模型，对建立的数学模型进行差分化处理，运用线性代数方程组进行求解。

(3)初步具备利用所学计算机语言,通过上机实践编制一维和二维渗流数值模拟软件,对油藏数值模拟的原理和模型求解过程有一个深刻的理解。能够基于黑油模型原理分析和求解方法,掌握黑油模型的使用条件和局限性。

(4)通过油藏数值模拟软件的实例操作,初步具备商业数值模拟软件使用的能力,能够利用商业软件建立数值模型,进行历史拟合并对开发指标进行预测;能够使用数值模拟软件建立简单的机理模型和开发方案的制定。

(5)通过课程学习,能够对油藏数值模拟在油田开发中的作用有一个初步的了解,培养石油工程专业学生的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为今后开展石油开发生产和科学研究打下坚实基础。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
问题分析	2-3 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,综合分析并表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题,并得出有效结论。	1,2
使用现代工具	5-3 能够借助现代工具和信息技术表征油藏工程问题,并将其合理应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	3,4

四、课程教学要求的层次

1. 对油藏数值模拟的基本原理、内容和过程有一个基本的认知,能够建立单相流、两相流的数学模型,掌握线性代数方程组的直接解法和迭代解法。
2. 能够初步分析和推导一维和二维油水两相流的数学模型,并求解及参数处理,编制二维油水两相流的模拟程序;熟练掌握黑油模型,对油藏数值模拟的特点,油藏数值模拟和多学科交叉特点有一个基本认识。
3. 能够应用油藏数值模拟软件建立简单的机理模型,掌握软件解决油田开发问题的步骤和所需资料。
4. 能够对油藏数值模拟在油田开发中的地位、作用进行初步的了解。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章油藏数值模拟简介 1. 油气藏模拟在油气田开发中的作用; 2. 油气藏数值模拟的主要内容及	教学重点: 油藏模拟的原理、内容和步骤 教学难点: 油藏模	熟练掌握: 油藏数值模拟的原理和内容 掌握: 油藏数值模拟的步骤	2

步骤; 3. 油气藏数值模拟发展概况和发展方向。	拟的本质特征以及与其它研究方法的异同。	了解: 油藏数值模拟与其他研究方法的差异。	
第二章油气渗流基本数学模型 1. 数学模型的构成及建立步骤; 2. 单相流的数学模型; 3. 两相流的数学模型; 4. 数学模型的一般形式; 5. 多组分模型; 6. 黑油模型; 7. 定解条件。	教学重点: 直角坐标系中单相渗流数学模型的建立方法与步骤 教学难点: 多组分模型	熟练掌握: 直角坐标系中单相流数学模型的建立 掌握: 两相流的数学模型 了解: 柱坐标系中单相流数学模型的建立和多组分模型。	6
第三章差分方程的建立 1. 基本有限差分; 2. 差分方程组的建立; 3. 网格排列方式及其系数矩阵; 4. 差分方程的稳定性分析; 5. 边界条件的处理。	教学重点: 离散化的概念和差分方程组的建立 教学难点: 网格的排列格式及系数矩阵	熟练掌握: 时间离散、空间离散和网格的差分格式 掌握: 边界条件的处理和差分方程的稳定性 了解: 网格的系数矩阵。	4
第四章线性代数方程组的解法 1. 线性代数方程组的直接解法; 2. 线性代数方程组的迭代解法; 3. 交替方向隐式方法; 4. 解大型稀疏线性代数方程组的预处理共轭梯度型方法。 5. 各种方法的对比。	教学重点: 线性代数方程组的迭代求解 教学难点: 三对角追赶法、点松弛、线松弛解法	熟练掌握: 简单迭代法、高斯-赛德尔迭代法 掌握: 松弛法 了解: 预处理共轭梯度法	4
第五章一维油藏的数值模拟方法 1. 一维油水两相水驱油的数值模拟方法; 2. 一维径向单相流的数值模拟方法。	教学重点: 两相数学模型的求解及参数处理 教学难点: 一维径向流的数值模拟	熟练掌握: 两相数学模型的求解及参数处理 掌握: 两相数学模型的差分方程组的建立及求解 了解: 一维油水两相水驱油的柱坐标、径向流计算程序框图	6 (讲授4, 上机2)
第六章二维油藏的数值模拟方法 1. 二维单相流的数值模拟方法 2. 二维油水两相流的数值模拟方法;	教学重点: 二维单相流的数值模拟方法 教学难点: 二维油水两相流的数值模拟方法	熟练掌握: 二维单相流模型差分方程组的建立、不同内外边界条件下的线性代数方程组 掌握: 二维油水两相流的数值模拟方法 了解: 二维单相、油水两相水驱油的计算程序框图	8 (讲授4, 上机4)
第七章黑油模型 1. 黑油模型及其隐压显饱方法; 2. 黑油模型中几个问题的处理方法	教学重点: 黑油模型 教学难点: 黑油模	熟练掌握: 黑油模型的基本方程, 隐压显饱求解方法	8 (讲授4, 上机4)

法; 3. 井的处理方法; 4. 黑油模型的其他求解方法。	型中几个问题的处理方法	掌握: 模型初始化、过泡点和变泡点的处理等特殊问题 了解: 黑油模型的其他解法	
第八章油藏数值模拟技术在油气田开发中的应用 1. 油藏数值模拟技术及特点 2. 模型的建立 3. 历史拟合 4. 计算结果分析 5. 方案预测 6. 数值模拟实例	教学重点: 数值模拟模型的建立, 历史拟合的概念 教学难点: 数值模拟软件的应用	熟练掌握: 油藏数值模拟模型, 网格系统和历史拟合的方法 掌握: 数值模拟计算结果分析和方案预测 了解: 油藏数值模拟实例的过程和步骤	10(讲授4, 上机6)

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、观看教学录像片、实践课教学、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法, 密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作, 密切结合学生已有知识基础及油藏数值模拟项目实例, 引导学生对油藏数值模拟有较深入了解, 对油藏数值模拟解决油藏开发过程中的难题和步骤有较清晰的认识, 提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、培养学生通过网络、论坛和图书馆查找文献完成作业, 加深对所学内容的理解和掌握的能力; 教师课前应对上节课内容进行简短回顾, 为本节课内容做好铺垫, 课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题, 巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

4、实践教学需要注重课本知识与数值模拟软件的联系, 建立书本知识、软件和油田开发实际之间的桥梁, 注重介绍工程解决问题的思路、方法和步骤, 让学生充分理解书本理论和工程问题之间的联系, 培养解决实际问题的思维方式和能力。

5、通过本课程的教学, 学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上, 能正确地应用这些知识解决实际问题。除使学生能够理解和掌握课程大纲所要求的知识外, 尤其需要强调学生所学专业在石油工业开发中的应用、地位和联系, 为以后从事石油行业工作提供帮助和指导。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 油气藏模拟技术简介	2	1
2. 第二章 油气渗流基本数学模型	6	1,2
3. 第三章 差分方程的建立	4	2
4. 第四章 差分方程组的数值解法	4	2
5. 第五章 一维油藏的数值模拟方法	6	2,3
6. 第六章 二维油藏的数值模拟方法	8	2,3

7. 第七章 模拟准备	8	4
8. 第八章 实践技术-商用数值模拟软件使用与示例	10	3, 4
合 计	32	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业、实践课考察、数模软件编写和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能描述数值模拟中基本概念、术语、原理和方法；描述数值模拟基本过程，阐述数值模拟与其他学科的关系； 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过数学原理和渗流力学等知识建立一维、二维、三维油气藏基本数据模型，运用数学原理建立差分方程，并基于数值计算方法对一维和二维模型进行差分化处理并数值求解。 通过课堂介绍，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理、求解方法的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	运用计算机语言编制一维、二维渗流数值模拟软件，利用所编制软件进行简单油藏渗流规律模拟；基于黑油模型原理和求解方法分析，将油层物理等知识运用于黑油模型秋季，判断黑油模型的使用条件和局限性。 通过课堂介绍，同学参与实践课实际操作，课后习题作业，自己动手独立或协作编写简单数值模拟软件，进一步加深数值模拟模型原理和求解方法的认识和理解以及现代工具的使用。	实践课考察、数模软件编写、期末考试、平时作业
4	利用计算机办公软件整理参数；根据油气藏特征等资料选择适合的模型；；利用数值模拟软件建立简单机理模型验证和油气田开发方案预测。 同学参与实践课实际操作，课后大作业，自己动手独立或协作完成商业软件油藏历史拟合和动态预测等，进一步加深数值模拟现代工具的使用。	实践课考察、期末考试、大作业
5	通过商业化软件实践，基于工程管理原理和经济等完成油藏历史拟合和动态预测。 同学参与实践课实际操作，课后大作业，自己动手独立或协作完成商业软件油藏不同方案的预测及分析，进一步加深数值模拟现代工具和工程管理原理及经济决策技术的使用。	实践课考察、大作业

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
大作业	10%

课堂讨论	10%
平时作业	10%
实践课考察	10%
数模软件编写	20%
期末考试	50%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[8] 李淑霞, 谷建伟. 油藏数值模拟基础[M].北京: 石油工业出版社, 2009.

2. 教学参考书

[15] 陈月明.油藏数值模拟基础[M]. 东营: 石油大学出版社, 1989.

[16] 李允. 油藏数值模拟原理[M]. 成都: 成都科技大学出版社, 1992.

[17] 韩大匡. 油藏数值模拟基础[M].北京: 石油工业出版社, 1993.

[18] 袁奕群, 袁庆峰. 黑油模型在油田开发中的应用[M].北京: 石油工业出版社, 1993.

[19] 宋考平. 油藏数值模拟理论基础[M].北京: 石油工业出版社, 1996.

[20] 李福凯. 黑油和组分模型的应用[M].北京: 石油工业出版社, 1996.

[21] Fanchi, John R. Principles of Applied Reservoir Simulation [M].Amsterdam, Boston Elsevier, 2001.

[22] 刘慧卿. 油藏数值模拟方法专题[M].东营: 石油大学出版社, 2001.

[23] Turgay Ertekin. 实用油藏模拟技术[M].北京: 石油工业出版社, 2004.

[24] 哈利德·阿齐兹, 安东尼·塞特瑞. 油藏数值模拟[M].北京:石油工业出版社, 2004.

[25] 张烈辉. 油气藏数值模拟基本原理[M].北京: 石油工业出版社, 2005.

[26] 胡永乐, 冉启全, 孙建平. 流固耦合油藏数值模拟[M].北京: 石油工业出版社, 2006.

[27] 张勇译. 实用油藏数值模拟方法[M].北京: 中国石化出版社, 2007.

[28] 范奇. 实用油藏数值模拟方法[M]. 北京: 中国石化出版社, 2007

[29] 闫存章, 李阳. 油藏地质建模与数值模拟技术文集[M].北京: 石油工业出版社, 2007.

[30] 胡永乐, 冉启全, 孙建平编译. 流固耦合油藏数值模拟[M].北京: 石油工业出版社, 2007.

[31] M .Rafiqul Islam, S, H, Moussavizadegan, S .Mustafiz. Advanced Petroleum Reservoir Simulation[M].Scrivener ;Wiley, 2010.

[32] 刘鹏程, 油藏数值模拟基础[M].北京: 石油工业出版社, 2014.

[33] 姚军, 黄朝琴. 缝洞型碳酸盐岩油藏数值模拟[M].北京: 石油工业出版社, 2014.

[20] 蔺学军. 油藏数值模拟入门指南[M]. 北京: 石油工业出版社, 2015.

制订:

审定:

批准:

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	油藏数值模拟	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业/ 大 作 业	优良		软 件	优良		实 践 课	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过数学原理和渗流力学等知识建立一维、二维、三维油气藏基本数据模型，运用数学原理建立差分方程，并基于数值计算方法对一维和二维模型进行差分化处理并数值求解。 通过课堂介绍，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理、求解方法的认识和理解。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	运用计算机语言编制一维、二维渗流数值模拟软件，利用所编制软件进行简单油藏渗流规律模拟；基于黑油模型原理和求解	实践课考察、数模软件编写、期

	方法分析,将油层物理等知识运用于黑油模型秋季,判断黑油模型的使用条件和局限性。 通过课堂介绍,同学参与实践课实际操作,课后习题作业,自己动手独立或协作编写简单数值模拟软件,进一步加深数值模拟模型原理和求解方法的认识和理解以及现代工具的使用。	末考试、平时作业
4	利用计算机办公软件整理参数;根据油气藏特征等资料选择适合的模型;;利用数值模拟软件建立简单机理模型验证和油气田开发方案预测。 同学参与实践课实际操作,课后大作业,自己动手独立或协作完成商业软件油藏历史拟合和动态预测等,进一步加深数值模拟现代工具的使用。	实践课考察、期末考试、大作业
5	通过商业化软件实践,基于工程管理原理和经济等完成油藏历史拟合和动态预测。 同学参与实践课实际操作,课后大作业,自己动手独立或协作完成商业软件油藏不同方案的预测及分析,进一步加深数值模拟现代工具和工程管理原理及经济决策技术的使用。	实践课考察、大作业

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3				4		
环节	作业	考试	课堂讨论	作业	考试	课堂讨论	实践课	软件编写	考试	作业	实践课	考试	大作业
权重值	0.4	0.2	0.4	0.3	0.6	0.1	0.3	0.4	0.2	0.1	0.5	0.3	0.2
教学内容考核结果/标分值													
课程目标达成情况													
课程目标达成度													

注:(1)教学目标达成情况以小数形式表示,即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值;(2)课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题,课程目标 2 对应的考试题为简答,课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下:

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向:

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权重 值	毕业要 求达成 情况	毕业要 求达成 度
1-5, 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理建立数学模型, 并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	1	0.3		
	2	0.7		
5-4, 能够借助现代工具和信息技术表征油藏流体的流动特征, 并将其合理应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的预测与模拟。	3	0.45		
	4	0.55		

结论:

该课程对毕业要求的支撑情况:

指标 1-5: 0.788

指标 5-4: 0.777

指标 11-2: 0.740

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《岩石力学基础》课程教学大纲

课程英文名称: Fundamentals of RockMechanics

课程类别: 学科基础课

课程性质: 选修课

学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 32 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 钻井工程(双语)、采油工程(双语)

一、课程简介

《岩石力学基础》课程是石油工程专业的一门应用基础课程。岩石力学是研究岩石的物理力学性质及岩体的强度、变形和稳定性的一门科学,本课程注重理论与实践相结合,讲授岩石的物理力学性质、岩石的强度理论、岩石的流变理论、地应力及其测量、岩石中流体压力和流动,通过学习使学生能够运用这些理论知识,解决石油工程中遇到的岩石力学问题,如测井解释与岩石力学、井壁稳定、水力压裂、油气井生产出砂,为学生在其今后的工程实践奠定基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 能够初步知晓和理解岩石力学的最基本的概念,了解岩石力学在石油工程中各环节中涉及问题的复杂性和重要性,有利于对今后所学专业课程知识的进一步理解和掌握。

(2) 能够初步了解岩石的物理和力学性质及其分析研究方法,初步掌握研究岩石力学性质的科学实验理论及方法,能够设计井壁稳定、水力压裂、出砂防砂等石油与天然气工程及相关领域的工程实践和复杂工程问题解决方案。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
问题分析	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别石油与天然气工程及相关领域复杂问题。	1、2

四、课程教学要求的层次

1. 掌握岩石力学的基本概念、基本方法和原理;

2. 掌握岩石力学的基本研究内容与研究方法；
3. 了解常见工程问题如井壁稳定性、水力压裂等；
4. 初步具备综合分析和应用岩石力学分析解决相关工程技术问题的能力；
5. 了解岩石力学学科发展的前沿动态。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学要求	学时分配
绪论 1.岩石力学概述 2.岩石力学的发展历史 3.研究内容与研究方法 4.岩石力学研究与应用	能够初步认知岩石力学基本研究内容； 能够了解岩石力学研究方法； 对岩石力学在石油工程中的复杂问题有一个初步的了解。	2
第一章岩石的结构和组织特点 1.岩石的基本构成和地质分类 2.岩石的微观结构 3.岩石的宏观结构	能够初步认知岩石的基本构成和不同地质分类的基本特点； 能够初步分析岩石的微观结构及其特点； 了解岩石的宏观结构及其特点。	2
第二章岩石的物理性质及工程分类 1. 岩石的工程性质 2. 岩石的物理性质 3. 岩石的非均质性和各向异性 4. 岩石的工程分类	能够初步认知岩石的工程性质； 能够初步了解岩石的各项物理性质指标参数； 对岩石的非均质性和各向异性等突出的结构特征进行初步的了解。	2
第三章 岩石力学性质 1.概述 2.岩石的强度性质 3.岩石的变形性质 4.影响岩石力学性质的因素	能够掌握室内岩石力学性质试验方法和理论； 了解典型岩石强度特征与变形特征； 能对影响岩石力学性质的因素进行初步的了解。	4
第四章 岩石的本构关系和强度准则 1.应力及应力状态分析 2.应变及应变状态分析 3. 岩石的应力应变关系 4. 岩石的强度理论	能够分析岩石的应力及应力状态； 能够分析应变及应变状态； 能够分析岩石的应力应变关系，掌握岩石的强度理论。	4

第五章 岩石的蠕变 1.蠕变概念和蠕变曲线 2.岩石蠕变经验公式 3.蠕变模型 4.粘弹性常数的室内测定	能够掌握岩石蠕变基本概念,; 能够掌握典型蠕变曲线含义; 了解蠕变经验公式意义; 了解蠕变模型; 了解粘弹性常数的室内测定方法。	2
第六章 地应力测量及计算 1.地应力的成因及分布特点 2.地应力的测量 3.地应力场的模拟计算 4.孔隙压力的变化对地应力的影响 5.油田开发动态应力场的模拟方法	能够初步认知地应力的成因及分布特点; 能够分析地应力测量目的和意义; 能够掌握地应力测量的主要理论和方法; 对地应力的模拟计算方法有一个初步的了解。	2
第七章 测井解释与岩石力学 1.测井解释基础 2.利用测井资料解释岩石力学参数 3.地层岩石物理参数 4.静态和动态弹性参数关系	能够掌握利用测井资料解释岩石力学参数的方法; 能够分析地层岩石物理参数、静态和动态弹性参数的关系。	2
第八章 井壁稳定的力学机理 1.井壁不稳定的危害和研究方法 2.井眼围岩应力分布 3.井壁的坍塌与破裂 4.合理泥浆密度窗口的确定	能够初步认知井壁不稳定的危害和研究方法; 能够分析井眼围岩应力分布; 能够掌握井壁的坍塌与破裂的原理; 能够掌握合理泥浆密度窗口的确定方法。	4
第九章 水力压裂 1.裂缝高度预测分析 2.裂缝方位预测 3.裂缝扩展模型 4.地应力与压裂施工设计	能够初步认知裂缝高度和方位的预测理论和方法; 了解裂缝扩展模型及求解方法; 能够了解地应力与压裂施工设计之间关系。	2
第十章 油气井生产出砂 1.国内外出砂机理研究现状 2.油层出砂原因及出砂方法预测 3.弱胶结砂岩油藏防砂措施及对策探讨	能够了解国内外出砂机理研究现状; 能够初步认知油层出砂原因及出砂方法预测; 能够了解弱胶结砂岩油藏防砂措施及对策。	2
第十一章 油气井生产套管的损坏机理 1.套管损坏的基本理论及文献调研 2.盐岩蠕变分析 3.盐膏层套管柱的外载计算 4.盐膏层套管设计	能够了解套管损坏的基本理论及研究现状; 能够初步认知盐岩蠕变蠕变曲线含义; 能够了解盐膏层套管柱外载计算及设计方法。	2

五、教学方法和教学形式建议

1.本课程的教学环节包括多媒体课堂教学、观看实验教学录像片、学生自学、作业和辅导答疑等。

2.课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合学生已有知识基础及相关生产实践实例和科研成果，引导、启发、加深学生对所学知识的理解和掌握，培养和提高学生对本课程的兴趣和积极性。

3.培养学生通过网络和图书馆查找文献完成作业和加深所学内容的理解和掌握的能力；教师课前应对上节课内容进行简短回顾，为本节课内容做好铺垫，课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题，巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

4. 通过本课程的教学，除使学生能够理解和掌握课程大纲所要求的知识外，尤其需要强调学生所学专业和其相关课程在石油工业产业链上各环节上的应用、地位和之间的联系，为学习后续课程及一些相关课程的学习奠定一定基础，同时从石油工业大框架下为学生理解所学专业及所学相关课程的意义和重要性及未来对就业的影响提供帮助。

5.教学需要注重课本知识与工程实践之间的联系，注重介绍工程解决问题的思路、方法，让学生充分理解工程问题和科学问题的差异，培养学生的工程意识和思维方式。

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论和考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授，使学生掌握岩石力学基本概念、力学原理和分析方法，结合案例分析使学生初步了解岩石力学在石油工程中涉及问题的复杂性和重要性。	平时作业、课堂讨论、考试
2	通过课内案例详细分析解答，使学生初步掌握研究岩石力学实验理论及方法，能够设计井壁稳定、水力压裂、出砂防砂等石油工程及相关领域的工程实践和复杂工程问题的解决方案。	平时作业、课堂讨论、考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论	20%
平时作业	20%
期末考试	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

楼一珊主编. 岩石力学与石油工程. 北京：石油工业出版社，2006年

2. 教学参考书

[1] 陈勉，金衍主编，石油工程岩石力学，中国石油大学（北京），2006年

[2] Erling Fjaer etl. Petroleum related rock mechanics, Elsevier, 1991年

[3]蔡美峰.主编，岩石力学与工程，科学出版社，2002年

[4]刘向君.罗平亚.主编，岩石力学与石油工程，石油工业出版社，2004年10月

制订：张明

审定：聂翠平

批准：张益

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	岩石力学基础	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试 试卷	优良		作业	优良		讨论	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授，使学生掌握岩石力学基本概念、力学原理和分析方法，结合案例分析使学生初步了解岩石力学在石油工程中涉及问题的复杂性和重要性。	平时作业、课堂 讨论、考试
2	通过课内案例详细分析解答，使学生初步掌握研究岩石力学实验理论及方法，能够设计井壁稳定、水力压裂、出砂防砂等石油工程及相关领域的工程实践和复杂工程问题的解决方案。	平时作业、课堂 讨论、考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2		
环节	平时作业	课堂讨论	考试	平时作业	课堂讨论	考试
权重值	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注：教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学 目标	权重 值	毕业要求达 成情况	毕业要求 达成度
2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别石油与天然气工程及相关领域复杂问题。	1	0.4		
	2	0.6		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 2-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《完井工程》课程教学大纲

课程英文名称: Well Completion Engineering

课程类别: 学科基础课程

课程性质: 选修课

学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 32

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 钻井工程(双语)

一、课程简介

《完井工程》是石油工程的重要专业课。本课程着重阐述套管柱设计与固井、储层特性与完井方式的选择、油气井完井方法、射孔工艺和射孔液、射孔参数与设计、出砂机理与防砂、油气井测试技术、完井投产措施及其工程应用。课程教学的目的是通过授课和设计等教学环节,使学生掌握完井工程的基本原理及有关的基本概念、基本计算方法和优化设计,培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为今后开展油田现场钻完井方面研究和工程应用打下坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 掌握完井工程基本原理和工艺技术,并运用完井工程基本原理、相关设备工艺、和相关模型进行完井方法选择、完井工具选择和完井方案设计原理。

(2) 能够综合运用工程力学、流体力学、岩石力学等基础科学的理论和方法,结合室内实验、理论推导和现场采集的数据资料,能够利用现代模拟与设计软件,掌握套管柱设计与固井、完井方法、射孔作业、出砂机理及防砂、油气井测试、油气井投产与增产等完井方案的优化设计。

(3) 基于油气田基础数据,结合课堂讲授的理论基础,开展现场应用分析;通过文献调研,了解完井工程最新进展,包括新技术、新工艺等。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程与社会	6-2 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安全、	1、2、3

	法律以及文化的潜在影响，能够理解应承担的责任。	
--	-------------------------	--

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握：完井定义、井身结构、套管柱及固井设计、常规完井方法、适用性及优选，射孔工具、工艺及原理、出砂机理及方法。要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握所学内容，并能够用其进行分析和判断。
- 2.掌握：要求学生能够较好地理解和掌握完井液、增产与投产、测试等方面基础的基本原理、方法、应用与局限性，并且能够进行简单分析和判断相关工程问题。
- 3.了解：要求学生能够一般地了解完井新工具、新工艺以及增产与投产新工具、新工艺工艺等方面的最新研究进展。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章完井工程基础 1.概述 2.油藏地质与油藏工程依据 3.岩心分析与敏感性评价 4.地应力概述	重点是完井工程定义和主要内容。 难点是如何准确通过油藏地质评价、地应力测量方面选择完井方法。	熟练掌握：完井定义与完井主要内容 掌握：油藏地质、岩心分析与敏感性评价、储层特性、地应力测量及评价等方面 了解：现代完井工程发展趋势。	2
第二章套管柱设计与固井 1.套管与套管柱设计 2.油井水泥和注水泥 3.生产套管的损坏与防护	重点是套管设计、固井设计方法及计算。 难点是根据现有地质、工程数据进行套管、固井设计以及掌握常用设计软件。	熟练掌握：套管设计常用原理及方法、固井设计常用方法及计算。 掌握：水泥浆设计、油层套管的损坏类型及防护措施。 了解：水泥浆类型、套管柱类型、尺寸及强度。	4
第三章油气井完井方法 1.直井完井方法 2.特殊工艺完井方法 3.完井方法选择	重点是直井、水平井常用完井方法原理、优缺点、应用条件及适应性分析。 难点是如何根据地质、工程需求选择完井方法。	熟练掌握：射孔、裸眼、混合式、防砂式等直井、定向井、水平井等完井方法。 掌握：不同储层类型完井方法的优选流程 了解：膨胀管等新型完井工具的发展趋势。	5
第四章 完井液与储层保护 1.完井液 2.完井过程储层伤害与	重点是完井液储层伤害机理及保护方法。 难点是如何利用常	熟练掌握：完井液定义及类型 掌握：各种完井液类型储层伤害机理与保护机制 了解：新型完井液发展趋势。	2

保护 3. 钻开油气层的钻井液	规和先进的测试方法评价伤害过程及机理分析。		
第五章 射孔 1. 射孔器 2. 射孔工艺 3. 射孔液 4. 射孔参数与设计 5. 射孔质量检测 and 评价	重点掌握常用射孔工具原理、适用条件；射孔工艺原理及适用性。 难点是如何根据地质、工艺要求确定射孔器类型及射孔工艺优化。	熟练掌握：常用射孔器类型、原理及适用条件、射孔工艺及适用性、射孔参数范围。 掌握：射孔器类型及选择、射孔参数的设计 了解：射孔质量室内评价与检测。	5
第六章 出砂机理及防砂 1. 油气井出砂机理 2. 出砂井的完井 3. 砾石充填 4. 机械防砂 5. 化学防砂	重点掌握出砂机理、常用防砂方法原理、特点和适用条件。 难点是防砂方法优选，出砂机理和出砂准确预测评价。	熟练掌握：油气井出砂力学机理、防砂措施及对应的完井方式选择。 掌握：砾石充填、机械、化学等防砂技术特点、适用条件。 了解：出砂预测和探测方法的技术原理及特点。	5
第七章 油气井测试 1. 地层测试技术 2. 油气井测试分析基本参数 3. 钻杆地层测试渗流模型与解释方法 4. 电缆地层测试渗流模型与解释方法	重点掌握地层测试技术原理及应用。 难点是地层测试基本参数机理分析及公式推导。	熟练掌握：油气井测试基本参数分析。 掌握：常用地层测试技术原理及应用。 了解：测试射流模拟及解释方法、测试技术发展趋势。	4
第八章 油气井投产与增产 1. 投产措施 2. 排液 3. 完井管柱 4. 油气井井口装置 5. 油气井增产措施	重点掌握常用投产和增产技术定义、作用和适用性。 难点是各种投产和增产技术的工艺优化。	熟练掌握：通井、刮管、洗井等投产措施流程及定义、排液、常见增产措施机理与技术。 掌握：井口装置主要类型及作用、排液措施类型及使用性。 了解：水力压裂、酸化等增产措施新工具新工艺发展情况及趋势。	5

六、教学方法和教学形式建议

- 1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论、等教学环节。
- 2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田钻井完井生产实践和科研工作，引导学生对完井工程有较深入了解，对完井过程中的基本方法、基本原理、常用设备工具等有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。
- 3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。
- 4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地

应用这些知识解决实际问题。

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业、实践课考察、数模软件编写和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	掌握完井工程基本原理和工艺技术,并运用完井工程基本原理、相关设备工艺、和相关模型进行完井方法选择、完井工具选择和完井方案设计。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	能够综合运用工程力学、流体力学、岩石力学等基础科学的理论和方法,结合室内实验、理论推导和现场采集的数据资料,能够利用现代模拟与设计软件,掌握套管柱设计与固井、完井方法、射孔作业、出砂机理及防砂、油气井测试、油气井投产与增产等方面完井方案的优化设计。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	基于油气田基础数据,结合油田完井工程案例和完井技术要求,设计并优选完井方法、复杂井况的套管柱设计、固井施工方案的优化设计、射孔实施方案设计和防砂实施方案设计以及完井管柱设计。	大作业、课堂讨论

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
大作业	10%
课堂测试或讨论	10%
平时作业	10%
期末考试	70%
总评	100%

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与,不得无故缺勤。总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材:

[1] 李根生,翟应虎,完井工程. 山东:中国石油大学出版社,2009年.

教学参考书:

- [1] 万仁溥, 现代完井工程. 北京: 石油工业出版社, 2000 年.
- [2] 李克向, 实用完井工程. 北京: 石油工业出版社, 2002 年.
- [3] 郭建明, 夏宏南. 完井工程. 北京: 石油工业出版社, 2014 年.
- [4] 陈庭根, 管志川. 钻井工程理论与技术. 北京: 石油大学出版社, 2005 年.
- [5] 步玉环, 王德新. 完井与井下作业. 山东: 中国石油大学出版社, 2006 年.
- [6] Jonathan Bellarby. Well Completion Design. UK Aberdeen, ELSEVIER, 2009 年.

制订 (签字): 审定 (签章): 批准 (签章):

日期: 年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	完井工程	必修/选修	必修
	任课教师		学分	1.5
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良		大 作 业	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	掌握完井工程基本原理和工艺技术，并运用完井工程基本原理、相关设备工艺、和相关模型进行完井方法选择、完井工具选择和完井方案设计。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	能够综合运用工程力学、流体力学、岩石力学等基础科学的理论和方法，结合室内实验、理论推导和现场采集的数据资料，能够利用现代模拟与设计软件，掌握套管柱设计与固井、完井方法、射孔作业、出砂机理及防砂、油气井测试、油气井投产与增产等方面完井方案的优化设计。	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	基于油气田基础数据，结合油田完井工程案例和完井技术要求，设计并优选完井方法、复杂井况的套管柱设计、固井施	大作业、课堂讨论

	工方案的优化设计、射孔实施方案设计和防砂实施方案设计以及完井管柱设计。	
--	-------------------------------------	--

4. 课程目标达成计算数据、

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3	
环节	作业	考试	课堂讨论	作业	考试	课堂讨论	大作业	课堂讨论
权重值	0.2	0.7	0.1	0.3	0.5	0.2	0.5	0.5
教学内容考核结果/标分值								
课程目标达成情况								
课程目标达成度								

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
6-2 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，能够理解应承担的责任。	1	0.6		
	2	0.3		
	3	0.1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 6-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《Recent Advances in Oil and Gas Production Engineering》 Syllabus

Course title: Recent Advances in Oil and Gas Production Engineering

Major: Petroleum Engineering

Semester hour: 32 hours **Credits:** 2

Classification: Major course

Course Category: Elective

1. Course Description

As one of elective courses for petroleum engineering majors, Recent Advances in Oil and Gas Production Engineering course is instructed in English. The purpose of the course is to systematically provide students with the latest techniques and technologies in petroleum production engineering, including, but not limited to, production of natural gas, intelligent well completion, and development of unconventional resources. The course features the cutting edge techniques of the petroleum production engineering. By understanding and mastering them, the students' horizons will be broadened and the solid foundation will be laid for their future career development and self-learning.

2. Course Objectives

- 1) Familiar with the advanced technologies in the petroleum production engineering, and apply them to maximize petroleum production, included topics are gas well unloading techniques, intelligent well completion, production techniques of unconventional oil and gas;
- 2) Able to estimate critical gas rates, and determine if gas wells are liquid loading and develop solutions to deliquify the gas wells
- 3) Acquire professional knowledge by reading technical papers, participating in classroom discussions and doing homework independently to develop lifelong learning skills.

3. Corresponding relationship between course objectives and graduation Requirements

Graduation Requirements	Indices	Objectives
Problem Analysis	2-4 Having the essential ability to acquire knowledge from research papers, technical resources and other relevant information, understanding the latest theories and technologies in petroleum engineering, and applying them to solve complex engineering problems in petroleum engineering and related fields.	1
Design & Develop Solutions	3-3 Demonstrating innovations and initiatives in the process of designing and developing solutions to complex engineering issues in petroleum engineering and related fields.	2
Lifelong Learning	12-1 Having the ability to learn independently, update one's professional knowledge and technical skills for career success, and showing the effectiveness of self-learning and exploration.	3

4. Level of curriculum requirements

- 1) **Proficiency:** Students should be proficient in the following topics:

Indicators of liquid loading, Critical gas rate and estimation methods, Methods of gas well unloading, Multi-layer fracturing, Tip screen out technology, Fracture height control, Forced closure technology, Refracturing, Unified fracture design, Multi-stage multi-cluster fracturing, Open-hole fracturing technologies, Cased-hole fracturing technologies, Coiled tubing system, Concept of Intelligent well, Intelligent well completions, Concepts of unconventional oil and gas, Tight oil and gas, Coalbed methane, Introduction to shale gas, Geological aspects of shale gas, Reservoir aspects of shale gas.

- 2) **Grasp:** Students should grasp the following topics:

Unloading method selection, Review of hydraulic fracturing, Volume fracturing, Using coiled

tubing technologies, Oil sands and oil shale, Case study of shale gas development.

3) **Understand:** Students should understand the following topics:

Global energy outlook, Artificial lift methods, Integral fracturing, Comparison of fracturing technologies, Intelligent well applications, Gas hydrate, Simultaneous fracturing

5. Course contents, curriculum requirements and time allocation

Course contents	Focus and difficulty	Curriculum requirements	Time allocation (hours)
Chapter 1 Introduction 1. Review of conventional oil and gas production methods 2. Global energy outlook 3. Overview of recent advances in oil and gas production 4. Course studying methods and requirements	Focus: Review of conventional oil and gas production methods, Course studying methods and requirements	Proficiency: Review of conventional oil and gas production methods, Course studying methods and requirements Grasp: Overview of recent advances in oil and gas production Understand: Global energy outlook	2
Chapter 2 Gas Well Unloading Technologies 1. Artificial lift methods 2. Indicators of liquid loading 3. Critical gas rate and estimation methods 4. Methods of gas well unloading 5. Unloading method selection	Focus: Indicators of liquid loading, Critical gas rate and estimation methods, Methods of gas well unloading, Unloading method selection Difficulty: Critical gas rate and estimation methods	Proficiency: Indicators of liquid loading, Critical gas rate and estimation methods, Methods of gas well unloading Grasp: Unloading method selection Understand: Artificial lift methods	4
Chapter 3 Advanced Hydraulic Fracturing Technologies 1. Review of hydraulic fracturing 2. Multi-layer fracturing	Focus: Multi-layer fracturing, Tip screen out technology, Fracture height control, Forced closure technology, Refracturing,	Proficiency: Multi-layer fracturing, Tip screen out technology, Fracture height control, Forced closure technology, Refracturing,	6

<p>3. Tip screen out technology</p> <p>4. Fracture height control</p> <p>5. Forced closure technology</p> <p>6. Refracturing</p> <p>7. Integral fracturing</p> <p>8. Unified fracture design</p>	<p>Unified fracture design</p> <p>Difficulty: Unified fracture design, Tip screen out</p>	<p>Unified fracture design</p> <p>Grasp:Review of hydraulic fracturing</p> <p>Understand:Integral fracturing</p>	
<p>Chapter 4 Horizontal Well Fracturing and Volume Fracturing</p> <p>1. Multi-stage multi-cluster fracturing</p> <p>2. Open-hole fracturing technologies</p> <p>3. Cased-hole fracturing technologies</p> <p>4. Comparison of fracturing technologies</p> <p>5. Volume fracturing</p>	<p>Focus: Multi-stage multi-cluster fracturing,Open-hole fracturing technologies,Cased-hole fracturing technologies</p> <p>Difficulty: Volume fracturing, Comparison of fracturing technologies</p>	<p>Proficiency: Multi-stage multi-cluster fracturing,Open-hole fracturing technologies,Cased-hole fracturing technologies</p> <p>Grasp:Volume fracturing</p> <p>Understand:Comparison of fracturing technologies</p>	4
<p>Chapter 5 Coiled Tubing Operations and Intelligent Well</p> <p>1. Coiled tubing system</p> <p>2. Using coiled tubing technologies</p> <p>3. Concept of Intelligent well</p> <p>4. Intelligent well completions</p> <p>5. Intelligent well applications</p>	<p>Focus: Coiled tubing system, Using coiled tubing technologies, Concept of Intelligent well, Intelligent well completions,Intelligent well applications</p> <p>Difficulty: Coiled tubing system, Intelligent well completions</p>	<p>Proficiency: Coiled tubing system, Concept of Intelligent well completions</p> <p>Grasp:Using coiled tubing technologies</p> <p>Understand:Intelligent well applications</p>	4
<p>Chapter 6 Unconventional Oil and Gas Production</p> <p>1. Concepts of</p>	<p>Focus: Concepts of unconventional oil and gas,Tight oil and gas,Coalbed methane</p>	<p>Proficiency: Concepts of unconventional oil and gas,Tight oil and gas,Coalbed methane</p>	6

unconventional oil and gas 2. Tight oil and gas 3. Coalbed methane 4. Oil sands and oil shale 5. Gas hydrate	Difficulty: Coalbed methane, Gas hydrate	Grasp: Oil sands and oil shale Understand: Gas hydrate	
Chapter 7 Shale Gas Development 1. Introduction to shale gas 2. Geological aspects of shale gas 3. Reservoir aspects of shale gas 4. Stimulation technologies 5. Simultaneous fracturing 6. Case study of shale gas development	Focus: Introduction to shale gas, Geological aspects of shale gas, Reservoir aspects of shale gas Difficulty: Simultaneous fracturing	Proficiency: Introduction to shale gas, Geological aspects of shale gas, Reservoir aspects of shale gas Grasp: Case study of shale gas development Understand: Simultaneous fracturing	6

6. Teaching method, recommended teaching form and supported course objectives

- 1) The course includes lectures, students' self-learning, discussion, homework, and final exams.
- 2) In class, heuristics and discussion-based methods will be adopted to improve students' learning interesting and motivation. Theories are presented from and based on practice needs. Students are guided in deep the understanding and application of knowledge and technologies.
- 3) Students are required to prepare the materials before class, review lecture notes and study associated technical books and papers after class, and to train students' self-studying ability.
- 4) By taking the course, students should systematically learn the basic concepts, basic theories, basic methods, as well as techniques.

Couse Contents	Allocated Hours	Supported course objectives
Chapter 1 Introduction	2	1

Chapter 2 Gas Well Unloading Technologies	4	2
Chapter 3 Advanced Hydraulic Fracturing Technologies	6	1, 3
Chapter 4 Horizontal Well Fracturing and Volume Fracturing	6	1, 3
Chapter 5 Coiled Tubing Operations and Intelligent Well	4	1, 3
Chapter 6 Unconventional Oil and Gas Production	6	1, 3
Chapter 7 Shale Gas Development	4	1, 3
Total	32	

7. Course assessment

To assess the students' learning and performances, and achievement of course objectives, grading is a combination of homework and final exam.

1) Course objectives, Achievement measures, Assessment

Course objectives	Achievement measures	Assessment item
1	The class will blend lecture and discussion, students are required to engage fully and participate actively and regularly by expressing their informed opinions and raising questions about the course materials. In addition, they need to finish their homework to further understand the advanced topics.	Homework, Final Exam
2	Students should understand the liquid loading issues in gas wells, indicators of liquid loading, master the methods of estimating critical gas rates and their limitations, and can select liquid unloading techniques.	Homework, Final Exam
3	By watching videos and reading the selected SPE papers of proppant, students should understand different types of the proppant, and their strength and limitations. Some of students are invited to present their findings in the classes and the others are encouraged to share their thoughts.	Homework, Final Exam

2) Grading

The grade percentage breaks down as follows:

Component	Percentage
Homework	30%
Final exam	70%

Total	100%
-------	------

8. Textbook and References

Textbook

Desheng Zhou, Haiyan Jiang, Recent Advances in Oil and Gas Production Engineering.

References:

- [1] Economides M.J., Martin T., Modern Fracturing, ET Publishing, 2007.
- [2] Economides M.J., Nolte K.G., Reservoir Stimulation, John Wiley & Sons, 2000, Third Edition.
- [3] Relevant SPE papers.

Prepared by: Ma, Xianlin

Reviewed by: Yang, Ling

Approved by:

Date: 2017-05-05

Evaluation for Degree of Course Achievement for Petroleum Engineering Major

College of Petroleum Engineering

1. Course Information

Table 1: Course information

Course information	Name	Recent advances in oil and gas production engineering	Required/Elective	Elective
	Instructor		Credit	2
	College / Department	Petroleum Engineering	Class	
			Academic year	

2. Evaluation of leaning: item and sample

Table 2: Assessment item

Final Exam	A		Homework	A	
	B			B	
	C			C	
	D			D	

Note: Evaluation is class-based or uniformly sampled.

3. Course objectives, Achievement measures and assessment item

Table 3: Relationship among course objectives, achievement measures and assessment item

Course objectives	Achievement measures	Assessment item
1	The class will blend lecture and discussion, students are required to engage fully and participate actively and regularly by expressing their informed opinions and raising questions about the course materials. In addition, they need to finish their homework to further understand the advanced topics.	Homework, Final Exam
2	Students should understand the liquid loading issues in gas wells, indicators of liquid loading, master the methods of estimating critical gas rates and their limitations, and can select liquid	Homework, Final Exam

	unloading techniques.	
3	By watching videos and reading the selected SPE papers of proppant, students should understand different types of the proppant, and their strength and limitations. Some of students are invited to present their findings in the classes and the others are encouraged to share their thoughts.	Homework, Final Exam

4. Data used for calculating achievement of course objectives

Table 4: Form for calculating achievement of course objectives

Objectives	1		2		3	
Assessment Measure	Homework	Final Exam	Final Exam	Homework	Homework	Final Exam
Weighting	0.6	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
Evaluation results						
Objectives achieved						
Degree of Achievement						

Note: (1) The achievement of course objectives is represented by decimal number; (2) In the final exam, the first course objective was met by simple questions 4, 9, 13,14...

5. Analysis and improvement measures to achieve course objectives

Based on the calculated degree of achievement of the course objectives, the histogram is shown as follows:

Fig. 1 Degree of achieved course objectives

Problems and the way forward:

- 1)
- 2)

6. Support of course objectives to graduation requirements

Table 5: Relationship between course objectives and indices of graduation requirements

Indices of Graduation Requirements	Course objectives	weights	Status of achievement	Degree of achievement
------------------------------------	-------------------	---------	-----------------------	-----------------------

2-4 Having the essential ability to acquire knowledge from research papers, technical resources and other relevant information, understanding the latest theories and technologies in petroleum engineering, and applying them to solve complex engineering problems in petroleum engineering and related fields.	1	1		
3-3 Demonstrating innovations and initiatives in the process of designing and developing solutions to complex engineering issues in petroleum engineering and related fields.	2	1		
12-1 Having the ability to learn independently, update one's professional knowledge and technical skills for career success, and showing the effectiveness of self-learning and exploration.	3	1		

Conclusions:

Results of the course to support graduation requirements

Index 2-4:

Index 3-3:

Index 12-1:

Evaluator:

Date:

Reviewer:

Date:

Notes:

- 1) If more space is needed, attach additional pages, and fill out the forms and submit them to the college for archiving;
- 2) The forms are suitable for the PE major courses.

《油气井生产测试》课程教学大纲

课程英文名称: Productiontesting of oil&gas well

课程类别: 专业选修课

课程性质: 限选课

学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 32

适用专业: 石油工程、石油工程(卓越班)、海洋油气工程

授课语言: 中文

先修课程: 石油地质基础、油藏物理、渗流力学、油藏工程、石油测井等

一、课程简介

《油气井生产测试》是石油工程专业和海洋油气工程专业的一门专业方向限选课。本课程在系统阐述测量仪器仪表基本知识的基础上,着重介绍油气井压力、温度、流量、液位和井径等参数的测量仪器结构和测量原理,以及油气井普通试油工艺、钻杆地层测试、电缆地层测试、注采剖面测井、套管井饱和度测井、试井、井间监测等测试工艺和测试程序、资料处理和分析方法,突出测试技术实际应用。通过本课程的学习,使学生认识油气井测试在油田开发生产中的地位 and 作用,掌握资料测取的内容和方法,了解测试技术现状及发展趋势,培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为今后开展石油勘探开发生产和科学研究奠定坚实基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 掌握仪器仪表的基本知识和油气井压力、温度、流量、液位和井下技术状况等参数测量仪器结构、测量原理,了解仪器技术特点、技术指标和适用条件,能够根据测量需要和环境特点,合理优选测量仪器和测量方法。

2. 掌握普通试油工艺及钻杆地层测试、电缆地层测试、注入产出剖面测井、套管井饱和度和测井、试井和井间监测等测试工艺、测试过程、资料分析方法,并能够运用测试资料合理解释和描述油气藏生产动态参数和状况。

3. 了解油气井生产测试技术发展概况及其在油田勘探和开发中的地位和作用,培养学生解决不同开发阶段油气井生产问题的能力,能够综合应用测试资料结合地质生产动静态资料,综合判断、表达油气井生产异常现象,提供生产井措施实施依据。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
------	-----	--------

问题分析	2-2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，能够总结得出有效结论。	1, 2
使用现代工具	5-2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具进行工程测试，并将其合理应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的预测与模拟。	3

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握测试仪器种类、结构、原理及测试方法，并能够用测试资料分析、评价油气井井况和地层动态参数。
2. 掌握：要求学生能够较好地理解和掌握各种试油和测试技术特点、应用与局限性，并且能够根据油田开发需求、油气水井井况及油藏地质特点，优化选择相应合适的测试方法。
3. 了解：要求学生能够一般地了解各种油气井生产测试方法的最新研究进展和现场实验应用情况。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论 1. 油气井生产测试仪器和测试资料分类 2. 油气井生产测试目的和意义 3. 国内外测试技术发展状况	教学重点：结合油气田开发需要，阐明测试目的和意义 教学难点：国内外测试技术发展状况	熟练掌握：测试仪器和测试资料分类 掌握：测试目的和意义 了解：国内外测试技术发展状况	2
第一章测量仪器仪表的基本知识 1. 测量仪器的基本结构 2. 测量仪器的性能指标 3. 误差的分类 4. 测量系统中的误差来源 5. 测量仪器的校准	教学重点：测量仪器的基本结构和性能指标 教学难点：测量误差分类和计算	熟练掌握：测量仪器性能指标、误差分类和误差源 掌握：测量仪器的基本结构 了解：测量仪器标定方法	2
第二章压力的测量 1. 概述 2. 地面压力测量	教学重点：压力计结构、测量工作原理和使用方法	熟练掌握：压力计分类、工作原理和使用方法 掌握：地面压力测量的弹性压力	2

3.井下压力测量	教学难点：压力计校验步骤和方法	计、电气式压力计和活塞压力计结构；井下压力测量的机械压力计、应变压力计、石英压力计结构；毛细钢管测压技术 了解：活塞式压力计和弹簧管式井下压力计的校验步骤和方法	
<p>第三章流量、温度、液位及井径的测量</p> <p>1.流量测量</p> <p>2.温度测量</p> <p>3.液位计量</p> <p>4.井径测量</p>	<p>教学重点：仪器种类、测量方法和工作原理；井温测井曲线的应用</p> <p>教学难点：仪器结构和测试资料应用</p>	<p>熟练掌握：仪器种类、测量方法和工作原理。包括地面流量计（转子、标准体积管、垫圈、孔板、超声波等）和井下流量计（浮子、涡轮、示踪、电磁等），井下温度计，分离器和大罐液位计量，大罐检尺量油及常用液位计，多臂井径仪等。</p> <p>掌握：常用地面和井下流量计、井下温度计、液位和井径仪的结构和测试资料应用</p> <p>了解：流量、温度、液位、井径的资料分析方法</p>	4
<p>第四章普通试油工艺</p> <p>1.试油技术概述</p> <p>2.完井试油技术</p> <p>3.常规分层试油工艺</p> <p>4.油、气、水产量的测量与计算</p> <p>5.压力和温度的测量</p> <p>6.油、气、水样的测取方法</p>	<p>教学重点：常规试油工艺、流压和静压梯度测试资料分析以及流温和静温梯度测试资料分析</p> <p>教学难点：常规分层试油工艺方法、原理和评价</p>	<p>熟练掌握：常规试油步骤和工序</p> <p>掌握：产量和压力温度的计算</p> <p>了解：水泥塞、桥塞、封隔器分层试油工艺方法、原理、评价；油气水样测取方法</p>	4
<p>第五章钻杆地层测试</p> <p>1.DST 测试概述</p> <p>2.DST 测试工作程序及基本原理</p> <p>3.DST 测试的优化设计</p> <p>4.DST 测试资料解释</p>	<p>教学重点：DST 测试工作程序及基本原理</p> <p>教学难点：钻杆测试优化设计和压力卡片的解释</p>	<p>熟练掌握：钻杆地层测试的分类、适用条件、工作程序和基本原理</p> <p>掌握：钻杆测试压力卡片解释</p> <p>了解：钻杆测试优化设计</p>	2

<p>第六章电缆地层测试</p> <p>1.电缆地层测试概述</p> <p>2.电缆地层测试器的结构、原理</p> <p>3.电缆地层测试器资料解释及应用</p> <p>4.电缆地层测试方法的评价</p> <p>5.电缆地层测试先进技术</p>	<p>教学重点：电缆地层测试工作程序及基本原理</p> <p>教学难点：电缆地层测试器的结构和资料解释方法</p>	<p>熟练掌握：电缆地层测试工作程序及资料解释方法和应用</p> <p>掌握：电缆地层测试器的结构和工作原理</p> <p>了解：电缆测试技术的发展及应用前景</p>	2
<p>第七章注采剖面测井</p> <p>1.生产测井概述</p> <p>2.注入剖面测井</p> <p>3.产出剖面测井</p>	<p>教学重点：注入产出剖面测井技术的原理和应用</p> <p>教学难点：注入产出剖面测井资料解释方法和在油田开发上的应用。</p>	<p>熟练掌握：注入产出剖面测井的种类和原理,适用条件和具体应用</p> <p>掌握：注入产出剖面测井常规解释方法</p> <p>了解：注入产出剖面仪器结构和技术性能指标</p>	4
<p>第八章套管井饱和度测井</p> <p>1.过套管饱和度测井概述</p> <p>2.过套管电阻率测井</p> <p>3.脉冲中子-中子测井</p> <p>4.普通中子寿命测井</p> <p>5.硼中子寿命测井</p> <p>6.钆中子寿命测井</p> <p>7.碳氧比能谱测井</p> <p>8.脉冲中子衰减能谱测井</p> <p>9.脉冲中子全谱测井</p>	<p>教学重点：过套管电阻率、核测井基本原理</p> <p>教学难点：地层含油或含水饱和度计算方法及地质应用</p>	<p>熟练掌握：过套管电阻率测井、普通中子寿命测井、碳氧比能谱测井原理</p> <p>掌握：饱和度测井仪器结构、性能指标、技术特点和适用条件</p> <p>了解：饱和度计算方法和应用</p>	4
<p>第九章试井</p> <p>1.试井技术概况</p> <p>2.生产井压力降落和压力恢复、注水井压力落差工艺及资料解释方法</p> <p>3.试井技术应用</p>	<p>教学重点：压力恢复和压力落差试井方法和应用</p> <p>教学难点：试井模型运用和资料分析</p>	<p>熟练掌握：压力降落、压力恢复和压力落差试井方法原理和测试工艺</p> <p>掌握：试井资料分析流程和方法</p> <p>了解：各种试井方法适用条件和在油田勘探开发上的应用</p>	4
<p>第十章井间监测</p>	<p>教学重点：井间监</p>	<p>熟练掌握：各种井间监测技术原</p>	2

1.电位法井间监测技术与应用	测技术原理和测试工艺	理和测试工艺	
2.井间示踪技术与应用	教学难点：井间监	掌握：井间监测资料分析步骤	
3.微地震监测技术与应用	测技术适用条件和具体应用	了解：各种井间监测技术适用条件和应用	

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学主要包括课堂讲授、平时作业、辅导答疑、期末考试等教学环节。

2. 课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，通过油气井现场测试案例剖析，引导学生对油气井生产测试方法有较深入了解，对油气井生产测试作用和技术应用有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3. 要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。除使学生能够理解和掌握课程大纲所要求的知识外，尤其需要强调学生所学专业在石油工业开发中的应用、地位和联系，为以后从事石油行业工作提供帮助和指导。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
绪 论	2	3
第一章 测量仪器仪表的基本知识	2	1
第二章 压力的测量	2	1
第三章 流量、温度、液位及井径的测量	4	1
第四章 普通试油工艺	4	2
第五章 钻杆地层测试	2	2,3
第六章 电缆地层测试	2	2,3
第七章 注采剖面测井	4	2,3
第八章 套管井饱和度测井	4	2,3
第九章 试井	4	2,3
第十章 井间监测	2	2, 3
合 计	32	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授测量仪器误差、压力、温度、流量、液位和井径测量仪器结构、测量原理、性能指标等，介绍其在石油工程中的具体应用，利用作业，使学生加深对课程核心内容的理解，具备识别井筒和地层复杂石油工程问题以及给出可靠结论的能力。	平时作业、 期末考试
2	通过课堂讲授普通试油、钻杆地层测试和电缆地层测试工艺和程序，教授注采剖面测井、套管井饱和度测井、试井、井间监测原理、测试方法和工艺及资料解释方法，利用作业，使学生能够选择与使用合适的方法进行测试与分析，合理描述井筒和地层参数。	平时作业、 期末考试
3	通过课堂讲授油气井生产测试技术发展及其在油田勘探和开发中的作用，结合油田实际测试应用案例，使学生能够初步掌握分析测试资料，合理分析油气井的生产异常情况，提出相应的措施建议。	平时作业、 期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	30%
期末考试	70%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤3次者，取消本门课程的考试资格，总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 曹宝格主编，油气井生产测试讲义.西安石油大学，2012年

2. 教学参考书

[1] 程时清主编，试油与测试工艺.北京：石油工业出版社，2014年

[2] 马建国主编，电缆地层测试器原理及其应用.北京：石油工业出版社，1995年

[3] 吴锡令著，生产测井原理.北京：石油工业出版社，1997年

[4] 郭海敏主编，套管井地层参数测井.北京：石油工业出版社，2007年

[5] 试井手册编写组编，试井手册（上、下）.北京：石油工业出版社，1991年

- [6]梁兵主编, 油气田勘探开发中的微震监测方法.北京: 石油工业出版社, 2004 年
- [7] 张金成著, 电位法视纯异常井间监测技术.北京: 石油工业出版社, 2011 年
- [8] B.Zemel 著, 赵培华等译.油田示踪技术.北京: 石油工业出版社, 2005 年

制订: 徐建平, 黄海

审定: 林加恩

批准:

日期: 2017 年 9 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本信息	课程名称	油气井生产测试	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试试卷	优良		平时作业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授测量仪器误差、压力、温度、流量、液位和井径测量仪器结构、测量原理、性能指标等，介绍其在石油工程中的具体应用，利用作业、考核，使学生加深对课程核心内容的理解，具备识别井筒和地层复杂石油工程问题以及给出可靠结论的能力。	平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授普通试油、钻杆地层测试和电缆地层测试工艺和程序，教授注采剖面测井、套管井饱和度测井、试井、井间监测原理、测试方法和工艺及资料解释方法，利用作业、考核，使学生能够选择与使用合适的方法进行测试与分析，合理描述井筒和地层参数。	平时作业、期末考试
3	通过课堂讲授油气井生产测试技术发展及其在油田勘探和开发中的作用，结合油田实际测试应用案例，并开展测试技术应用讨论，使学生能够初步分析测试资料，合理分析油气井的生产异常情况，提出相应的措施建议。	平时作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2		3	
环节	平时作业	考试	平时作业	考试	平时作业	考试
权重值	0.3	0.7	0.3	0.7	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值						
教学目标达成情况						
教学目标达成度						

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为...，课程目标 2 对应的考试题为...，课程目标 3 对应的考试题为...。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
2-2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，能够总结得出有效结论。	1	0.5		
	2	0.5		
5-2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具进行工程测试，并将其合理应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的预测与模拟。	2	0.6		
	3	0.4		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 2-2:

指标 5-2:

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《提高石油采收率技术》课程教学大纲

课程英文名称: The technology of Enhanced Oil Recovery

课程类别: 专业选修课

课程性质: 限选课

学分: 3.0

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 48

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)、

授课语言: 中文

先修课程: 普通化学、油藏物理、采油工程、石油工程实验

一、课程简介

《提高石油采收率技术》是石油工程专业的重要专业课。本课程详细讲述了提高石油采收率技术的基本作用原理和基本知识,着重介绍了各种常用提高采收率药剂的实验室评价方法,介绍了各种提高石油采收率技术在油田生产实践中的设计方法和应用情况,通过本课程的学习使学生掌握提高石油采收率技术的基础知识、基本原理和在油田现场的实际应用方法,培养学生正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力,为今后解决油气田开发过程中的实际问题和从事科研工作准备必要的专业理论知识。

二、课程目标

通过本课程的理论教学,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 熟练掌握提高石油采收率技术的基本原理、方法和工艺过程,能够利用提高石油采收率的相关基础知识解释、判断油气田开发生产及科学研究中的基本问题。

2. 能够了解提高石油采收率的基本实验室研究方法,并结合油田化学、油层物理、渗流力学等多学科知识对不同提高石油采收率过程进行实验分析。

3. 能够综合运用自然科学、工程基础、现代分析手段和提高石油采收率的原理,通过查阅相关资料研究分析油气田开发生产及科学研究中的实际问题,并针对不同提高石油采收率方法开展技术方案设计。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
问题分析	2-2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，分析并表述石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	1, 2
工程与社会	6-2 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，能够理解应承担的责任。	3

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够理解并熟练掌握各种提高石油采收率的基本原理和基本方法，并且能够进行简单分析和判断；

2. 掌握：要求学生能够掌握提高石油采收率过程中所涉及到的常用药剂及作用原理，掌握常用提高石油采收率方法应用情况和局限性，掌握各种提高石油采收率的实验室研究方法和方案设计方法。

3. 了解：要求学生能够了解提高石油采收率过程中的预测及模拟方法，要求学生能够一般地了解各种提高石油采收率方法的最新研究进展。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章绪论 1. 提高采收率的含义 2. 提高采收率技术分类 3. 提高采收率技术的现状及发展方向 4. 提高采收率技术应用过程中的安全与环保问题	教学重点： 1. 提高石油采收率技术的现状 2. 国内主要提高石油采收率方法 3. 提高石油采收率技术的发展方向	熟练掌握： 1. 一次、二次、三次采油及提高采收率的概念； 掌握： 1. 提高采收率技术的发展现状，能够列举常用的提高采收率技术； 了解： 1. 提高采收率技术的发展趋势。	2
第二章石油采收率及其影响因素 1. 残余油形成机理及分布 2. 残余油滴移动的条件 3. 石油采收率基本概念 4. 影响石油采收率的因素	教学重点： 1. 影响石油采收率的因素 教学难点： 1. 残余油形成机理及分布	熟练掌握： 1. 石油采收率的基本概念； 掌握： 1. 毛细管压力的概念，能够解释油层毛细管压力对油水分布的影响。	8

	2. 残余油滴移动的条件	响： 了解： 1. 影响石油采收率的因素，能够列举影响注水波及体积系数和吸油效率的主要因素； 2. 驱油效率的确定方法。	
第三章聚合物驱 1. 聚合物化学 2. 聚合物溶液及流变学基础 3. 聚合物驱原理和驱油剂体系 4. 聚合物驱实验室研究方法 5. 聚合物驱方案编制 6. 聚合物驱的矿场实施 7. 聚合物驱应用中的安全、环保问题	教学重点： 1. 聚合物化学 2. 聚合物溶液 3. 聚合物驱原理 4. 驱油剂体系 教学难点： 1. 聚合物驱实验室研究方法 2. 聚合物驱方案编制	熟练掌握： 1. 聚合物驱油的基本原理； 2. 典型的聚合物驱油剂体系； 掌握： 1. 典型合成聚合物聚丙烯酰胺的物理、化学性质； 2. 高分子的溶解过程，能够解释高分子的溶解和溶胀现象； 了解： 1. 牛顿流体与非牛顿流体的流变特性； 2. 三类非牛顿流体的特性； 3. 聚合物驱的实验室研究方法； 4. 聚合物驱油方案的编制原则及方法。	10
第四章调剖和堵水 1. 调剖堵水提高采收率机理 2. 注水井调剖 3. 采油井堵水 4. 调剖堵水的矿场实施和发展趋势 5. 调剖堵水应用过程中的安全、环保问题	教学重点： 1. 调剖堵水的提高采收率机理 教学难点： 1. 调剖堵水剂的反应机理	熟练掌握： 1. 调剖堵水的提高采收率机理； 掌握： 1. 典型的调剖堵水药剂/体系，能够列举常用的调剖堵水药剂/体系； 了解： 1. 调剖堵水剂的实验室研究方法及方案设计方法； 2. 调剖堵水的发展趋势。	8

<p>第五章表面活性剂驱</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面活性剂化学 2. 表面活性剂驱油法 3. 表面活性剂驱实验室研究方法 4. 表面活性剂驱的矿场实施 5. 表面活性剂驱应用过程中的安全、环保问题 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面活性剂驱油法 <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面活性剂化学 	<p>熟练掌握:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面活性剂驱的提高采收率机理; <p>掌握:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 典型的表面活性剂/体系, 能够列举常用的表面活性剂/体系; <p>了解:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表面活性剂的实验室研究方法及方案设计方法; 2. 表面活性剂的发展趋势。 	<p>6</p>
<p>第六章化学复合驱</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 碱驱 2. 复合驱 3. 泡沫驱 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 碱驱机理 2. 泡沫驱机理 <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 复合驱机理 	<p>熟练掌握:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 碱驱的提高采收率机理; 2. 泡沫驱的提高采收率机理; <p>掌握:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 碱驱、复合驱及泡沫驱药剂/体系, 能够列举常用的碱驱、复合驱及泡沫驱药剂/体系; <p>了解:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 碱驱、复合驱及泡沫驱存在的问题。 	<p>4</p>
<p>第七章气体混相驱和非混相驱</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 混相注入剂 2. 烃类气体混相驱 3. 非烃类气体混相驱 4. 原油最低混相压力和混相驱油藏筛选标准 5. 二氧化碳非混相驱 6. 气体混相驱的矿场实施 7. 气驱应用过程中的安全、环保问题 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 烃类气体混相驱的机理 2. 非烃类气体混相驱的机理 3. 二氧化碳非混相驱的机理 <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原油最低混相压力 	<p>熟练掌握:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 混相驱的提高采收率机理; 2. 非混相驱的提高采收率机理; <p>了解:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原油的最低混相压力与驱油效率的关系; 2. 混相驱和非混相驱的技术特点和常见类型。 	<p>6</p>
<p>第八章微生物提高采收率技术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微生物的基本概念 	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微生物采油的机理 <p>教学难点:</p>	<p>掌握:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微生物提高石油采收率的基本原理; 	<p>4</p>

2. 微生物采油机理 3. 微生物采油实验室研究方法 4. 微生物采油方法和矿场实施 5. 微生物采油应用过程中的安全、环保问题	1. 微生物采油的机理	了解： 1. 微生物采油的方法； 2. 影响微生物采油的因素。	
---	-------------	---------------------------------------	--

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学包括课堂讲授、课堂提问、学生自学、习题讨论、作业、辅导答疑和期末考试等教学环节。

2. 课堂教学采用启发式和研讨式等多种教学方法相结合的方式开展教学内容；基础知识涉及内容较广泛，鼓励学生积极开展课前预习和相关基础知识资料的查阅与自学，密切结合油田现场应用的提高石油采收率方法，运用油田现场实例引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

3. 要求学生独立查阅文献，课前预习——泛读，课后复习——精读，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4. 通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题，为毕业后参加工作奠定坚实的基础。

讲课内容	学时	支撑课程目标
第一章绪论	2	1
第二章石油采收率及其影响因素	8	1
第三章聚合物驱	10	1,2,3
第四章调剖和堵水	8	1,2,3
第五章表面活性剂驱	6	1,2,3
第六章化学复合驱	4	1,2,3
第七章气体混相驱和非混相驱	6	1,3
第八章微生物提高采收率技术	4	1,2,3
合计	48	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂提问、测验、考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授提高采收率的影响因素，以及不同提高采收	课堂提问、平时

	率技术的基本工艺过程和作用原理;使学生能够利用提高石油采收率的相关知识解释、判断油气田开发生产及科学研究中的基本问题。	作业、期末考试
2	通过课堂讲授不同提高采收率技术的技术原理以及相应的室内试验研究及模拟方法,并结合油田化学、油层物理、渗流力学等多学科知识对不同的提高石油采收率过程进行分析,使学生能够开展并分析提高采收率相的室内实验。	课堂提问、平时作业、期末考试
3	通过课堂提问、作业等多个教学环节,结合矿场实施方案设计及矿场应用案例,系统化讲授不同提高采收率技术的应用过程,使学生能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,分析并表述提高采收率相关领域的复杂工程问题,制定提高采收率相关领域复杂工程问题的解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响,能够理解应承担的责任。	课堂提问、平时作业、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂提问	25%
平时作业	35%
期末考试	40%
总评	100%

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与并签到,不得缺勤。无故缺勤3次者,取消本门课程的考试资格,总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[9] 李永太主编,《提高采收率原理与方法》,石油工业出版社,2009年

2. 教学参考书

[10] [1] 韩显卿主编,《提高采收率原理》,石油工业出版社,1993年

[2] 吕秀凤,崔凯华主编,《提高石油采收率技术》,石油工业出版社,2012年

[3] 赵福麟主编,《EOR原理》,石油大学出版社,2001年

[4] 姜继水主编,《提高石油采收率技术》,石油工业出版社,1999年

[5] 岳湘安主编,《提高石油采收率基础》,石油工业出版社,2007年

[6] 叶仲斌主编,《提高采收率原理》,石油工业出版社,2007年

[7] [美] E.C.唐纳森主编,《提高石油采收率》,石油工业出版社,1989年

[8] [美] A.卡克纳主编, 《提高采收率技术》, 西蒙和舒斯特公司, 1992 年

[9] 杨承志主编, 《化学驱提高石油采收率》, 石油工业出版社, 1999 年制订:

审定:

批准:

2017 年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	提高石油采收率原理	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2.5
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试 试卷	优良		作业/ 大作业	优良		课堂 提问	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授提高采收率的影响因素，以及不同提高采收率技术的基本工艺过程和作用原理；使学生能够利用提高石油采收率的相关基础知识解释、判断油气田开发生产及科学研究中的基本问题。	课堂提问、平时作业、期末考试
2	通过课堂讲授不同提高采收率技术的技术原理以及相应的室内试验研究及模拟方法，并结合油田化学、油层物理、渗流力学等多学科知识对不同的提高石油采收率过程进行分析，使学生能够开展并分析提高采收率相的室内实验。	课堂提问、平时作业、期末考试
3	通过课堂提问、作业等多个教学环节，结合矿场实施方案设计及矿场应用案例，系统化讲授不同提高采收率技术的应用过程，使学生能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，	课堂提问、平时作业、期末考试

	分析并表述提高采收率相关领域的复杂工程问题，制定提高采收率相关领域复杂工程问题的解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，能够理解应承担的责任。	
--	---	--

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3		
环节	课堂提问	平时作业	期末考试	课堂提问	平时作业	期末考试	课堂提问	平时作业	期末考试
权重值	0.25	0.35	0.4	0.25	0.35	0.4	0.25	0.35	0.4
教学内容考核结果/标分值									
课程目标达成情况									
课程目标达成度									

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
2-2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，分析并表述石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	1	0.6		
	2	0.4		
6-2 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安	3	1		

全、法律以及文化的潜在影响，能够理解应承担的责任。				
---------------------------	--	--	--	--

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 2-2：

指标 6-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《石工专业英语》课程大纲

英文名称: English for Petroleum Engineering

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班), 海洋油气工程

学时: 32 **学分:** 2

课程类别: 专业方向课

课程性质: 选修课

一、课程简介

《石工专业英语》是石油工程专业重要的专业方向课,是石油工程专业本科生限定选修课程。本课程用英文在系统简明地阐述油气形成过程、油气藏地质条件、油气勘探主要方法的基础上,着重介绍了油气钻井和油气生产过程的基本原理、工具、装备与工艺技术。教学内容涵盖石油地质、石油勘探、钻井工程、采油(气)工程、油藏工程以及相关石油工程领域的新工艺新技术等。通过本课程的学习,使学生在学完公共英语课程、具备大学英语水平的基础上,以石油工程专业领域知识为背景,熟练掌握石油工业领域中常用的专业词汇,掌握科技英语的语法、句型结构与撰写方法,初步具备石油工程专业领域熟练阅读英文文献和英译汉能力,并具备一定的汉译英能力;掌握获取和阅读国内外石油工程专业文献的方法;培养学生在石油工程相关专业领域、工程现场与国内外同行进行英文交流和沟通的能力。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 具备获取和查阅国内外石油与天然气工程领域权威专业文献和技术资源的能力,能够跟踪关注该领域中的新理论、新技术、新方法,并通过阅读与分析将搜集的资料用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。

(2) 掌握石油工程专业英语词汇、英文科技文献的翻译与撰写方法,具备一定的国际视野,能够应用专业技术资源,包括国外权威专业期刊和国外知名石油服务公司的官网,了解石油与天然气工程及相关领域的国际基本状况和最新研究进展。能够在跨文化背景下,就石油与天然气领域的工程问题与国内外业界同行进行交流和沟通。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程 教学 目标
------	-----	----------------

问题分析	2-4 具有获取和阅读专业文献、技术资源及其它相关信息的基本能力，了解石油与天然气工程领域主要的新理论、新技术、新方法，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	1, 2
沟通	10-2 至少掌握一门外语，了解石油与天然气工程及相关领域的国际基本状况，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	1, 2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握油气钻井、油气生产过程及相关工艺技术的专业英语词汇和英文文献的翻译方法，能够熟练阅读并准确翻译钻井与完井、油气生产、提高采收率等方面的英文文献，能够通过阅读与分析将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。

2. 掌握国外石油工程专业领域中权威专业文献的查询与获取方法，能够就油气钻井和油气生产的相关领域工程问题与国内外业界同行进行交流和沟通，基本具备石油工程专业领域的英语口语译能力。

3. 了解并能够应用英文网络资源，包括国外权威专业期刊和国外著名石油服务公司的网站，进行石油工程专业领域最新研究进展的跟踪关注与学习，具备一定的国际视野。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
Part A 1-1 Petroleum (石油) 1. Petroleum and its components (石油及其组成) ; 2. Formation of a reservoir (油藏的形成)。	教学重点: 如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述: 1. 石油的概念及其组成; 2. 油气形成、运移以及聚集成藏的过程和条件。 教学难点: 如下相关专业领域的英文表述与理解: 油气藏形成的条件。	熟练掌握: 石油的组成、油气运移、油气成藏与发现等各知识点中的专业词汇、句型的中英文互译。 掌握: 石油及油气藏相关知识的英语表述方法及翻译。 了解: 长句、复杂句的结构分析与翻译方法。	2
Part A 1-2 Geology of Petroleum (石油地质) 1. Sedimentary rocks (沉积岩) ; 2. Layered rocks (层状岩石) ;	教学重点: 如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述: 1. 主要的沉积岩类型及成因; 2. 层状岩石及地质时期; 3. 主要的构造类型。	熟练掌握: 沉积岩形成与分类、地质时代划分、常见构造类型等各知识点中的专业词汇、句型的中英文互译。 掌握: 石油地质专业基础	4

<p>3.Structure (构造)</p>	<p>教学难点: 如下相关专业领域的英文表述方法与理解: 1.不同沉积岩和地质构造与油气藏的相关性; 2.地层和地质时期。</p>	<p>知识的英语表述方法及翻译。 了解:石油地质构造及成因。</p>	
<p>Part A 1-3 Exploration (石油勘探) 1.The purpose of Exploration (勘探的目的); 2.Some fundamentals of geophysical exploration (地球物理勘探的一些基本原理)。</p>	<p>教学重点: 如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述: 1.勘探的目的; 2.常用勘探方法及其基本原理; 3.地震勘探。 教学难点: 如下相关专业领域的英文表述方法与理解: 不同勘探方法的特点与优势,以及在实际生产中的配合应用。</p>	<p>熟练掌握:勘探目的与步骤、常用勘探方法中专业词汇、句型的中英文互译。 掌握:地震勘探、物探、重力勘探、磁力勘探等勘探专业基础知识的英语表述方法及翻译。 了解:地质学、油气勘探的直接与间接方法。</p>	4
<p>Part A 1-4 Well Drilling & Completion (钻井与完井) 1.Drilling Process (钻井工艺流程); 2.Basic Drilling Rig Functions (钻机的基本功能); 3.Rig Components (钻机的组成); 4.Completing the well (完井)。</p>	<p>教学重点: 如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述: 1.一口井从井场准备、安装钻机、开钻,直到钻达目的层的整个工艺流程; 2.钻机的组成与各部分的功能; 3.主要的钻进工具; 4.主要的完井方法及配套装置。 教学难点: 如下相关专业领域的英文表述方法与理解: 1.钻井工艺流程各环节的工作内容; 2.不同完井方法的井筒结构及其适用性。</p>	<p>熟练掌握:一口井从井场选择、井场准备、安装钻机、开钻,直到完井的整个工艺流程各环节专业词汇、句型的中英文互译。 掌握:钻完井过程中相关工艺技术的专业知识英语表述方法及翻译。 了解:钻井工程的施工过程与相关设备。</p>	4

<p>Part A 1-5 Production (油气生产)</p> <p>1. Petroleum Production System (石油生产系统) ;</p> <p>2. Reservoir-drive mechanisms (油藏驱油机理) ;</p> <p>3. Secondary recovery (二次采油) 。</p>	<p>教学重点:</p> <p>如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述:</p> <p>1. 原油采集的原理, 流出管线以及地面处理流程;</p> <p>2. 油藏的驱油机理;</p> <p>3. 主要的二次采油方法及配套设备。</p> <p>教学难点:</p> <p>如下相关专业领域的英文表述方法与理解:</p> <p>1. 不同油藏条件、不同采油阶段下的驱油机理;</p> <p>2. 人工举升设备的组成及功能。</p>	<p>熟练掌握: 油气生产工艺过程、主要采油方法及驱替机理等各知识点的专业词汇、句型的中英文互译。</p> <p>掌握: 油气生产相关技术的英语表述方法及翻译。</p> <p>了解: 油气生产主要设备的专业词汇。</p>	2
<p>Part B 2-1 Directional Drilling (定向钻井)</p> <p>1. Introduction of Directional Drilling (定向钻井简介) ;</p> <p>2. Directional-drilling Tools (定向钻井工具) ;</p> <p>3. Orientation and Surveying (定向与测斜) ;</p> <p>4. Extended-Reach Drilling (大位移井钻井) 。</p>	<p>教学重点:</p> <p>如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述:</p> <p>1. 定向井的概念、井身剖面及相关技术;</p> <p>2. 定向井钻井工具, 包括导向马达的组成与工作原理, 以及常用井底钻具组合 (BHAs) 的结构和作用;</p> <p>3. 定向井测斜工具与相关技术;</p> <p>4. 大位移井及关键技术;</p> <p>教学难点:</p> <p>如下相关专业领域的英文表述方法与理解:</p> <p>1. 螺杆动力钻具 (PDM) 的工作原理;</p> <p>2. 旋转装置与可调 (外径) 稳定器。</p>	<p>熟练掌握: 定向钻井、大位移钻井的主要工艺原理、定向与侧斜工具等知识点的专业词汇、句型的中英文互译。</p> <p>掌握: 定向钻井相关工艺与技术的英语表述方法及翻译。</p> <p>了解: 新兴定向井钻井系统相关知识。</p>	4
<p>Part B 2-5 Artificial-Lift Systems (人工举升系统)</p>	<p>教学重点:</p> <p>如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述:</p>	<p>熟练掌握: 游梁式抽油机、电潜泵、气举、等几种主要的人工举升系统相关专</p>	4

<p>1.Introduction of Artificial-Lift Systems (人工举升系统简介);</p> <p>2.Beam Pumping Systems (有杆泵系统);</p> <p>3.Electrical Submersible Pump Completions(电潜泵完井);</p> <p>4.Gas-lift Completions (气举完井);</p> <p>5.Hydraulic Pump (水力泵);</p> <p>6.Progressive Cavity Pump (螺杆泵)。</p>	<p>1.人工举升系统的组成、主要生产形式及应用;</p> <p>2.有杆泵系统工作原理;</p> <p>3.电潜泵的组成、工作原理和适用性;</p> <p>4.气举完井的工作原理、系统组成和优势;</p> <p>5.水力泵的组成及工作原理;</p> <p>6.螺杆泵的组成及工作原理。</p> <p>教学难点:</p> <p>如下相关专业领域的英文表述方法与理解:</p> <p>1.电潜泵安装、使用时的主要问题及解决办法;</p> <p>2.气举阀的工作原理;</p> <p>3.如何根据油井的实际条件选择并设计适合的人工举升方式。</p>	<p>业词汇、句型的中英文互译。</p> <p>掌握: 人工举升系统相关专业背景与技术的英语表述方法及翻译。</p> <p>了解: 水力泵、螺杆泵等人工举升系统相关专业词汇、句型的中英文互译。</p>	
<p>Part B 2-6 Sand Stabilization and Exclusion (防砂控砂)</p> <p>1.Sand Production (地层出砂);</p> <p>2.Predicting Sand Production (地层出砂的预测);</p> <p>3.Sand Production Mechanisms (出砂的机理);</p> <p>4.Methods of Sand Exclusion (防砂的方法);</p> <p>5.Liners and Screens (衬管和筛管)。</p>	<p>教学重点:</p> <p>如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述:</p> <p>1.地层出砂的原因及危害;</p> <p>2.地层出砂的预测方法;</p> <p>3.地层出砂的机理;</p> <p>4.防砂的主要方法;</p> <p>5.衬管和筛管。</p> <p>教学难点:</p> <p>如下相关专业领域的英文表述方法与理解:</p> <p>地层出砂与防砂方法的选择。</p>	<p>熟练掌握: 地层出砂的预测方法、机理研究、主要防砂方法、衬管和筛管在防砂工程中的作用等知识点相关专业词汇、句型的中英文互译。</p> <p>掌握: 油气井生产过程中出砂问题预测及防砂相关技术的英语表述方法及翻译。</p> <p>了解: 出砂对人工举升设备有何危害, 以及容易出砂的储层。</p>	2
<p>Part B 2-7 Conventional Well</p>	<p>教学重点:</p> <p>如下相关领域或内容的主要专</p>	<p>熟练掌握: 油井增产的评价方法、水力压裂和酸化</p>	2

<p>Stimulation (常规油井增产)</p> <p>1.Introduction of Well Stimulation(油井增产简介)；</p> <p>2.Hydraulic Fracturing (水力压裂)；</p> <p>3.Matrix Stimulation (基质酸化)；</p> <p>4.Fracture Acidizing (压裂酸化)</p>	<p>业名词的英文表述：</p> <p>1.油井增产的目的、常规增产技术及评价指标；</p> <p>2.水力压裂及压裂效果的检测方法；</p> <p>3.基质酸化的用途及酸化处理的适用地层；</p> <p>4.压裂酸化的优点及主要方法。</p> <p>教学难点：</p> <p>如下相关专业领域的英文表述方法与理解：</p> <p>1.水力压裂效果检测与评价方法；</p> <p>2.不同岩性储层的酸化机理。</p>	<p>压裂增产措施等知识点相关专业词汇、句型的中英文互译。</p> <p>掌握：常用油井增产措施作用机理及施工过程的英语表述方法及翻译。</p> <p>了解：基质压裂增产及其它增产措施。</p>	
<p>Part B 3-1 Drilling Fluids (钻井液)</p> <p>1.Introduction (简介)；</p> <p>2.Types of Drilling Fluids (钻井液类型)；</p> <p>3.Functions(钻井液的作用)；</p> <p>4.Additives (添加剂)；</p> <p>5.Properties (钻井液性能参数)；</p> <p>6.Solid Control (固控)。</p>	<p>教学重点：</p> <p>如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述：</p> <p>1.钻井液的主要类型；</p> <p>2.钻井液的作用；</p> <p>3.不同类型钻井液的添加剂及作用；</p> <p>4.钻井液性能参数；</p> <p>5.固控；</p> <p>教学难点：</p> <p>如下相关专业领域的英文表述方法与理解：</p> <p>1.钻井液的作用；</p> <p>2.钻井液性能调整。</p>	<p>熟练掌握：常规固井注水泥作业的工艺流程与主要功能、挤水泥和打水泥塞的作用等知识点相关专业词汇、句型的中英文互译。</p> <p>掌握：固井注水泥作业相关工艺与技术的英语表述方法及翻译。</p> <p>了解：水泥外加剂的分类和主要功能、以及固井质量对于后续采油作业的影响。</p>	2
<p>Part B 3-8 EOR Technology (提高采收率技术)</p> <p>1.Hydraulic Fracturing (水力压裂)；</p> <p>2.Thermal Recovery (热采)；</p> <p>3.Alkaline Flooding (碱</p>	<p>教学重点：</p> <p>如下相关领域或内容的主要专业名词的英文表述：</p> <p>1.水力压裂的工艺原理和主要方法；</p> <p>2.蒸汽驱和蒸汽吞吐的原理与工艺流程；</p> <p>3.碱驱的工作原理；</p>	<p>熟练掌握：水力压裂提高采收率技术、热采方法、聚合物驱等知识点相关专业词汇、句型的中英文互译。</p> <p>掌握：常用提高采收率方法的作用机理及相关背景知识的英语表述方法及翻</p>	2

驱)； 4.Polymer Flooding (聚合物驱)； 5.Microbial Recovery(微生物驱)； 6.Miscible Recovery (混相驱)。	4. 聚合物驱的工作原理与优势； 5. 微生物驱的原理与技术难点； 6.混相驱采油的工艺流程。 教学难点： 如下相关专业领域的英文表述方法与理解： 1.CO ₂ 驱油的工作原理； 2.混相驱采油的适用条件。	译。 了解：CO ₂ 驱油技术、碱驱、聚合物驱、混相驱、微生物等提高采收率方法的作用机理和适用条件。
--	---	--

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论、辅导答疑和期末考试等教学环节。

2、课堂教学采用启发式或讨论式教学方法，结合专业实际，采用多媒体（包含课文中没有的设备、工具图片，工艺流程动画等）教学，引导学生加深对石油工程专业英语的理解和应用，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

3、要求学生预习教材内容，鼓励学生广泛查阅英文专著和专业期刊，要求学生查阅指定的国外著名石油服务公司网站，培养学生自主学习、终身学习的意识，以及利用网络信息技术获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，要求学生具备熟练阅读石油工程专业领域英文文献的能力，能轻松应用英文网络资源，基本具备应对国际学术交流和石油工程国际合作的专业英语基础，进而具备一定的英文科技写作能力。

讲课内容	学时	支撑课程目标
Part A 1-1 Petroleum	2	1、2
Part A 1-2 Geology of Petroleum	4	1、2
Part A 1-3 Exploration	4	1、2
Part A 1-4 Well Drilling & Completion	4	1、2
Part A 1-5 Production	2	1、2
Part B 2-1 Directional Drilling	4	1、2
Part B 2-5 Artificial-Lift Systems	4	1、2
Part B 2-6 Sand Stabilization and Exclusion	2	1、2
Part B 2-7 Conventional Well Stimulation	2	1、2
Part C 3-1 Drilling Fluids	2	1、2
Part C 3-8 EOR Technology	2	1、2

合计	32	
----	----	--

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。大作业和课堂讨论要求学生在对国内外专业技术文献进行查阅和翻译的基础上完成。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	指导学生广泛查阅、翻译英文专著和专业期刊, 要求学生跟踪关注国外著名石油服务公司的官网, 通过石工专业英语的学习和实际应用, 培养学生获取、阅读、分析英文专业资料, 并用于解决石油工程领域实际工程问题的能力。	大作业、平时作业、期末考试
2	通过给定专业方向和题目, 引导学生收集整理石油工程专业领域英文文献和英文网络资源, 并以大作业和课堂讨论的方式进行文献综述和专业技术交流, 使学生基本具备国际学术交流和石油工程国际合作的专业英语能力。	大作业、课堂讨论、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
大作业	10%
课堂讨论	10%
平时作业	10%
期末考试	70%
总评	100%

说明: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。总评成绩<60 分者, 本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材:

聂翠平主编. 石油工程专业英语教程 (A Primer of Petroleum Engineering English). 北京: 石油工业出版社, 2009年 (石油教材出版基金资助项目)

教学参考书:

[1] 《English for Petroleum Engineering》石油工业出版社陈铁龙等编, 2006年

[2] 《Petroleum English》, 杨坚民等编, 上海外语教育出版社, 1993年

- [3] 《Applied Drilling Engineering》 Adam T. Bourgoyne etc.
- [4] 《A Primer of Oilwell Drilling》 5th Edition(Revised)
- [5] 《The Rotary Rig and its Components》 4th Edition
- [6] 《Production Operations, Well completion, Workover and Stimulation》 , Thomas O.Allen
and Alan P.Roberts
- [7] SPE 相关文献资料

制订：张冰

审定：聂翠平

批准：

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	石工专业英语	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试 卷	优良		大 作 业	优良		平 时 作 业	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	指导学生广泛查阅、翻译英文专著和专业期刊，要求学生跟踪关注国外著名石油服务公司的官网，通过石工专业英语的学习和实际应用，培养学生获取、阅读、分析英文专业资料，并用于解决石油工程领域实际工程问题的能力。	大作业、平时作业、期末考试
2	通过给定专业方向和题目，引导学生收集整理石油工程专业领域英文文献和英文网络资源，并以大作业和课堂讨论的方式进行文献综述和专业技术交流，使学生基本具备国际学术交流和石油工程国际合作的专业英语能力。	大作业、课堂讨论、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2		
环节	大作业	平时作业	考试	大作业	课堂讨论	考试
权重值	0.2	0.2	0.6	0.2	0.3	0.5
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为段落英译汉，课程目标 2 对应的考试题为英译汉、汉译英和短句汉译英。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业 要求 达成 情况	毕业 要求 达成 度
2-4 具有获取和阅读专业文献、技术资源及其它相关信息的基本能力，了解石油与天然气工程领域主要的新理论、新技术、新方法，并将其应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	1	0.5		
	2	0.5		
10-2 至少掌握一门外语，了解石油与天然气工程及相关领域的国际基本状况，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	1	0.5		
	2	0.5		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：满足毕业要求达成度

指标 2-4:

指标 10-2:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《油气储层保护技术》课程教学大纲

课程英文名称: Technology for the Prevention of Petroleum Formation from Damage

课程类别: 专业选修课

课程性质: 限选课

学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 32 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程,石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 普通化学、油田化学基础、采油工程、钻井工程等

一、课程简介

《油气储层保护技术》是石油工程专业的一门专业方向课,是把油气储层保护技术的理论、实验方法和手段、各种保护措施应用于油气田勘探、开发全过程的学科,是一门理论与生产实际联系非常紧密和实践性很强的课程。

本课程通过系统介绍岩石分析技术,油气储层损害室内评价方法,油气储层损害机理,钻井完井和固井、完井、油气开采过程中储层损害与保护技术,油气储层损害的矿场评价技术等内容,使学生全面了解掌握储层敏感性矿物分析方法、储层潜在损害因素和损害机理、储层损害的室内和矿场评价方法、油气田勘探开发各个过程中造成储层损害的原因和各种保护措施等,培养学生科学思维方法和综合分析问题与解决问题的能力,为以后从事油气田生产实践和科学研究奠定必要的油气层保护技术基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1.掌握储层损害概念及储层保护技术研究内容、特点,掌握储层损害的机理及常用岩心分析技术及其在储层保护中的应用;掌握储层损害的室内评价方法和实验流程,了解油气层矿场评价的方法、评价参数及标准;具备在钻(完)井过程、开采过程(采油气、注水、注气、酸化、压裂、修井、提高采收率)的方案设计中进行储层损害分析及保护措施应用评价的能力;培养学生在石油与天然气工程的方案编制与设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。

2.掌握课程专业知识培养良好职业素养的基础上,能够在以后制定专业工程实践和复杂工程问题的解决方案时客观分析石油开采中的新材料、新技术、新工艺的开发与应用对环境、社会可持续发展的影响。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
设计/开发解决方案	3-2, 能够设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案, 并在方案的编制与设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。	1、2
环境和可持续发展	7-2, 能够在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案设计中考虑对环境、社会可持续发展的影响。	2

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握: 油气储层保护的目、意义; 粘土矿物结构特点; 岩心分析技术和毛管压力曲线在储层保护中的作用; 岩心敏感性评价实验的目的、方法和实验流程及结果分析, 敏感性评价结果在保护油气层方面的应用; 速敏矿物、水敏矿物、酸敏矿物、碱敏矿物、水锁、结垢的概念和产生储层损害的机理, 外来固相侵入产生储层损害的机理; 保护油气层的钻井完井工艺和钻井完井液技术; 固井、完井、试油和开采过程(采油气、注水、注气、酸化、压裂、修井、提高采收率等)中储层保护的主要措施; 油气层损害矿场评价目的、意义和评价参数、评价标准等。

2.掌握: 储层损害与保护技术的特点、岩石分析的目的、意义和主要内容; 岩心分析技术和毛管压力曲线的测定原理; 岩心敏感性评价技术中的基本概念和实验方案; 工作液对油气层损害的评价方法(静态和动态损害评价实验), 外因如何诱发内因(储层潜在损害因素)产生储层损害; 工程因素(温度、压力和时间)与储层损害的关系; 不同类型油气藏的损害特点; 钻井完井、固井、完井和开采过程(采油气、注水、注气、酸化、压裂、修井、提高采收率等)中储层损害的原因; 油气层损害矿场评价方法(试井评价方法)等。

3.了解: 油气储层保护技术实施程序; 岩心分析新技术; 其他油气层损害的室内和矿场评价方法; 保护油气层新型钻进液技术; 钻完井过程减少油气层损害的解堵技术; 储层损害补救技术; 压裂和砾石充填作业中新型前置液技术等。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章绪论 1.保护油气层的重要性及主要内容 2.保护油气层技术的特点与思路	教学重点: 油气层损害定义, 油气储层保护的目、意义; 储层损害与保护技术的特点。 教学难点: 保护油气层的技术思路。	熟练掌握: 油气层损害的定义, 油气储层保护的目、意义。 掌握: 储层损害与保护技术的特点、保护油气层的技术思路。 了解: 油气层保护技术的发展过程。	1

<p>第二章岩芯分析</p> <p>1.岩心分析概述</p> <p>2.粘土矿物及其结构特点</p> <p>3.岩心分析技术及应用</p>	<p>教学重点：敏感性矿物的特点和结构特征；X-射线衍射、扫描电镜、薄片分析和毛管压力曲线在油气储层保护中的作用。</p> <p>教学难点：敏感性矿物的结构特点；毛管压力曲线、X-射线衍射、扫描电镜、薄片分析技术的优缺点及适用范围。</p>	<p>熟练掌握：高岭石、蒙脱石、伊利石和绿泥石的结构特点；X-射线衍射、扫描电镜、薄片分析和毛管压力曲线在油气储层保护中的作用。</p> <p>掌握：岩石分析的目的和意义，X-射线衍射、扫描电镜、薄片分析和毛管压力曲线的特点、测定原理和优缺点；粘土矿物的定义和特点，粘土矿物的结构类型。</p> <p>了解：其他岩芯分析技术的原理、优缺点和适用范围。</p>	4
<p>第三章油气层损害的室内评价</p> <p>1.室内评价概述</p> <p>2.油气层敏感性评价</p> <p>3.工作液对油气层的损害评价</p> <p>4.其他评价方法和发展方向</p>	<p>教学重点：岩心速敏、水（盐）敏、碱敏、酸敏、应力敏感性评价目的、原理和实验流程；各种敏感性评价实验中的基本概念、敏感性实验结果分析和应用；工作液对油气层损害的评价方法和原理。</p> <p>教学难点：室内岩心敏感性评价实验方案、结果分析、在保护油气层中的应用。</p>	<p>熟练掌握：岩心敏感性评价实验的目的和实验流程；岩心速敏、水（盐）敏、碱敏、酸敏、应力敏感性评价原理和结果分析；敏感性评价结果在保护油气层中的应用。</p> <p>掌握：储层损害室内评价工作流程；实验岩心、流体和仪器的准备；岩心速敏、水（盐）敏、碱敏、酸敏、应力敏感和温度敏感性评价中的基本概念及实验方案；工作液对油气层损害评价的原理和方法。</p> <p>了解：其他油气层损害评价方法。</p>	4
<p>第四章 油气层损害机理</p> <p>1.油气层潜在损害因素</p> <p>2.外因作用下引起的油气层损害</p> <p>3.不同类型油气藏的损害特点</p>	<p>教学重点：各种敏感性矿物、水锁、结垢的概念和产生储层损害的机理；外来固相侵入产生损害的原因和规律；外因如何诱发内因产生储层损害；工程因素与储层损害的关系；不同类型油气藏的损害特点。</p> <p>教学难点：各种敏感性矿物损害、水锁损害、固相侵入损害的机理及应用。</p>	<p>熟练掌握：各种敏感性矿物、水锁、结垢的概念和产生损害的机理；外来固相侵入产生损害的原因和规律；外来流体与储层岩石和流体不配伍产生的损害类型。</p> <p>掌握：储层孔隙结构特征、岩石润湿性、储层流体（原油、天然气、地层水）性质对储层损害的影响；温度、压力和时间对储层损害的影响；气藏损害机理和类型。</p> <p>了解：油气藏环境对储层损害的影响及不同类型油气藏的损害特点。</p>	4

<p>第五章 钻井完井保护油气层技术</p> <p>1.钻井过程中油气层损害原因分析</p> <p>2.保护油气层的钻井完井液技术</p> <p>3.护油气层的钻井工艺技术</p> <p>4.保护油气层的固井技术</p>	<p>教学重点：钻井完井和固井过程中储层损害的原因和损害类型；保护储层钻井完井液要求和保护储层钻井完井液的作用原理；屏蔽暂堵钻井完井液的作用原理和技术要点；保护油气层的钻井完井和固井技术。</p> <p>教学难点：钻井完井和固井过程中储层损害的类型和主要保护措施；屏蔽暂堵钻井完井液的作用原理和技术要点。</p>	<p>熟练掌握：保护储层钻井完井液性能要求；无固相清洁盐水、无膨润土暂堵型聚合物、低膨润土聚合物和改性钻井完井液保护储层的原理；保护油气层屏蔽暂堵钻井完井液原理、技术要点；保护油气层的钻井完井和固井技术。</p> <p>掌握：钻井完井过程中造成油气层损害的原因、损害类型及影响因素；正电胶、甲酸盐和油基钻井完井液保护储层的原理；固井作业对油气层的损害原因及损害类型。</p> <p>了解：聚合醇、水包油和气基类钻井完井液保护储层的原理；理想充填保护储层钻井液和成膜封堵低侵入保护储层技术。</p>	4
<p>第六章 完井过程中的保护油气层技术</p> <p>1.射孔完井的保护油气层技术</p> <p>2.防砂完井的保护油气层技术</p> <p>3.试油过程中的保护油气层技术</p>	<p>教学重点：射孔与防砂完井、试油过程储层损害的原因及损害类型；射孔液和砾石充填液性能及保护储层的原理；负压射孔、割缝衬管和砾石充填防砂完井中保护储层的措施。</p> <p>教学难点：射孔完井和裸眼完井中保护储层主要措施；射孔液和砾石充填液的选择原则。</p>	<p>熟练掌握：射孔液和砾石充填液的选择原则、性能要求及保护储层的原理，保护储层射孔液的基本体系。</p> <p>掌握：射孔完井和防砂完井中的储层损害原因及损害类型；负压射孔、割缝衬管和砾石充填防砂完井中保护储层方法；试油过程中的储层损害原因、损害类型和保护措施。</p> <p>了解：完井方式的选择原则，各种完井方式的特点及其适用范围。</p>	2
<p>第七章 油气田开发生产中的保护储层技术</p> <p>1.采油采气过程中的保护储层技术</p> <p>2.注水过程中的保护油层技术</p> <p>3.增产作业中的保护油气层技术</p> <p>4.修井作业中保护油气层技术</p> <p>5.提高采收率中的保护油气层技术</p>	<p>教学重点：开发生产中油气层损害的特点和保护的重要性；工作制度不合理、注水、酸化、压裂、修井、注蒸汽、聚合物驱、碱驱、表面活性剂驱和 CO₂ 驱过程中造成油气层损害的原因、损害类型及保护储层的措施；采油采气过程中保护油气层的措施。</p> <p>教学难点：注入水水质控制目的和方法；各种添加剂的作用原理；注水、酸化、压裂、修井、注蒸汽、聚合物驱、碱驱、表面活性剂驱和 CO₂ 驱过程中保护储层的方法。</p>	<p>熟练掌握：开发生产中保护油气层的重要性和油气损害的特点；采油采气过程中保护油气层的措施；注入水水质控制方法；酸化中使用前置液和及时排液的目的；压裂作业、聚驱和表面活性剂驱采油过程中保护储层的方法。</p> <p>掌握：工作制度不合理造成的油气层损害原因和损害类型；注水造成油层损害的原因、损害类型及对注入水的要求；酸化和压裂作业中造成油气层损害的原因及损害类型；酸液添加剂的作用；修井、注蒸汽、聚驱、碱驱、表活剂驱和 CO₂ 驱过程中造成储层损害的原因及损害类型；修井、注蒸汽、碱剂和 CO₂ 驱过程中保护储层的方法。</p> <p>了解：各种酸化液和压裂液体系的特点及作业方式；其他提高收率方法中的储层损害原因与保护措施。</p>	5

第八章 油气层损害的矿场评价技术 1.油气层损害的评价参数 2.油气层损害的矿场评价方法 3.油气层损害的测井评价	教学重点： 油气层损害矿场评价的目的和特点；表皮系数的评价标准；表皮系数的分解及作用；油气层损害试井评价方法及原理。 教学难点： 表皮系数的分解及其与储层损害的关系。	熟练掌握： 矿场评价的目的和特点；表皮效应、表皮系数和有效半径的定义；表皮系数的评价标准。 掌握： 表皮系数的分解；油气层损害试井评价方法及原理。 了解： 油气层损害的测井评价方法。	2
第九章 保护油气层技术新进展 1.保护油气层新型钻井液技术 2.钻完井过程减少储层损害的解堵技术 3.储层损害补救技术 4.压裂和砾石充填作业中新型前置液技术	教学重点： 新型钻井液技术的特点和原理；钻完井过程减少储层损害的解堵技术、储层损害补救技术、压裂和砾石充填作业中新型前置液技术的特点及原理。 教学难点： 钻完井过程减少储层损害的解堵技术。	了解： 保护油气层新型钻井液技术的特点和原理；钻完井过程减少储层损害的解堵技术、储层损害补救技术、压裂和砾石充填作业中新型前置液技术的特点及原理。	2
第十章 工程案例 分析 1.文献资料查阅 2.工程案例分	教学重点： 储层保护专业文献资料查找和阅读方法与技巧。	掌握： 储层保护专业文献资料查找和阅读方法与技巧。 了解： 储层保护工作的研究思路、方法、结果分析和应用等过程。	4

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程教学包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论、辅导答疑等教学环节。
 - 2、课堂教学采用启发式教学方法，密切结合油田勘探、开发生产实践和科研工作，引导学生对油气储层保护工作有较深入的了解，对学习本课程的目的和意义有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。
 - 3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。
 - 4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容基础上，能正确应用这些知识解决油气田勘探开发过程中面临的实际问题。

讲课内容	学时	支撑课程目标
------	----	--------

第一章绪论	1	1、2
第二章岩芯分析	4	1
第三章油气层损害的室内评价	4	1
第四章油气层损害机理	4	1
第五章钻井完井保护油气层技术	4	1、2
第六章完井过程中的保护油气层技术	2	1、2
第七章油气田开发生产中的保护油气层技术	5	1、2
第八章储层损害的矿场评价技术	2	1、2
第九章保护油气层技术新进展	2	1、2
第十章工程案例	4	1、2
合计	32	

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、实验课考察（或案例分析报告）、期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授粘土矿物基本知识、岩心分析方法、储层损害机理、储层损害室内及矿场评价，钻(完)井及油气开采过程中的储层保护技术，保护油气层技术发展及工程案例等，随堂提出问题，学生回答或讨论，作业、实验课考察、考试，使学生加深对重点知识的理解掌握，提高综合素质及分析问题能力。	平时作业、课堂讨论、实验课考察（或案例分析报告）、期末考试
2	课堂讲授过程中结合专业工程设计及技术措施应用案例等，随堂提出问题，讨论分析或课外阅读，作业、实验课考察、考试。	平时作业、课堂讨论、实验课考察（或案例分析报告）、期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论	10%
实验课考察（或案例分析报告）	10%
平时作业	20%
期末考试	60%
总评	100

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材:

[1] 徐同台,熊友明.保护油气层技术[M].北京:石油工业出版社,2016.

教学参考书:

[1] 张绍槐,罗平亚.保护储集层技术[M].北京:石油工业出版社,1993.

[2] 李克向.保护油气层钻井完井技术[M].北京:石油工业出版社,1993.

[3] 罗英俊.开发生产过程中的油气层保护技术[M].北京:石油工业出版社,1996.

[4] 方万溥.现代完井工程(第二版)[M].北京:石油工业出版社,2000.

[5] 罗平亚.储集层保护技术[M].北京:石油工业出版社,1999.

[6] 徐同台.油气田地质特性与钻井液技术[M].北京:石油工业出版社,1998.

[7] 法鲁克、西维.油层损害—原理、模拟、评价和防治,北京:石油工业出版社,2003年.

制订:

审定:

批准:

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	油气储层保护技术	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考试 试卷	优良		作业/ 大作 业	优良		实验	优良		课堂 讨论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教学 目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授粘土矿物基本知识、岩心分析方法、储层损害机理、储层损害室内及矿场评价，钻(完)井及油气开采过程中的储层保护技术，保护油气层技术发展及工程案例分析等，随堂提出问题，学生回答或讨论，作业、实验课考察、考试，使学生加深对重点知识的理解掌握。	平时作业、课堂讨论、实验课考察、期末考试
2	课堂讲授过程中结合专业工程设计及技术措施应用案例等，随堂提出问题，讨论分析或课外阅读，作业、实验课考察、考试。	平时作业、课堂讨论、实验课考察、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1				2			
环节	作业	课堂讨论	实验	考试	作业	课堂讨论	实验	考试
权重值	0.2	0.1	0.1	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2
教学内容考核结果/标分值								
课程目标达成情况								
课程目标达成度								

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值

5. 课程目标达成分析及改进措施

课程教学目标达成直方图：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
3-2, 能够设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案, 并在方案的编制与设计中考考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。	1	0.7		
	2	0.3		
7-2, 能够在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案设计中考虑对环境、社会可持续发展的影响。	2	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 3-2:

指标 7-2:

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《修井工程》课程教学大纲

英文名称: Workover Engineering

课程类别: 专业方向课程 课程性质: 选修课 学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 32

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 完井工程、钻井工程

一、课程简介

本课程是石油工程专业的一门专业方向课程,它是从油气田生产的实际出发,逐步形成和发展起来的。包括井下作业和油水井大修两个方面,涉及的主要内容有:修井作业有关术语;井下作业设备、工具;油井封堵作业;套管修复;井下事故预防与处理;套管内开窗侧钻等。修井技术是油气田开采工艺的重要组成部分;是确保油、气井生产长寿命,稳定产量,提高采收率的一项主要技术。随着油田开发时间的不断延长,油水井在自喷、抽油或注水注气过程中随时会发生故障,造成油气井的减产或停产,此时只有通过修井作业才能恢复油气井的正常生产。本课程的任务是使学生基本掌握油水井修井作业技术和现场修井施工作业的工艺方法;了解修井新技术的发展。使学生了解现场工作的现状,增加对生产现场的感性认识,为以后从事专业工作和科学研究打下良好的基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 能够应用修井工具、测试仪器的基本原理,识别石油与天然气工程修井领域的工程问题,能够总结得出有效修井方法。

(2) 能够选择与使用恰当的修井工具、测试仪器进行测试,并将其合理应用于石油与天然气修井工程中的复杂工程问题的预测与模拟。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
使用现代工具	5-1 了解修井工程常用的测试仪器、信息技术工具、修井工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性。	1、2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握所学内容，并能够用其分析、判断。
2. 掌握：要求学生能够较好地理解和掌握各种原理、方法、应用与局限性，并且能够进行简单分析和判断。
3. 了解：要求学生能够做一般地了解的内容。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
<p>绪论课程介绍</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 修井工程课程基本情况介绍，教学内容、目标和要求； 2. 修井工程未来及发展趋势； 3. 课程主要授课方式、学习方法，课程考核方案，参考书目。 	<p>教学重点：修井工程内容、要求。</p> <p>教学难点：发展趋势。</p>	<p>熟练掌握：课程的教学内容、目标和要求；</p> <p>掌握：修井工程学习方法；</p> <p>了解：修井工程发展趋势。</p>	2
<p>第一章井身结构</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、套管下入层次，井身结构对修井工艺的実施和修复效果的不断提高有着重要意义； 2、井控装置的主要组成部分及用途； 3、介绍常见完井方式及各种完井方式的优缺点。 	<p>教学重点：井口装置结构与作业。</p> <p>教学难点：多分支井完井方式。</p>	<p>熟练掌握：</p> <p>掌握：地面井口装置、井下控制工具组成及作用；</p> <p>了解：多分支井完井方式。</p>	2
<p>第二章 修井作业设备</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、修井机或通井机的分类及各类修井机的优缺点； 2、动力机、传动设备、绞车、井架、天车、游动滑车、大钩、水龙头、转盘、钻井泵和其它辅助设备组成及用途； 3、立、放井架。 	<p>教学重点：修井机组成系统及主要作用。</p> <p>教学难点：立、放井架。</p>	<p>熟练掌握：修井设备主要构成及作用；</p> <p>掌握：修井机分类及选用；</p> <p>了解：立、放井架程序及注意事项。</p>	2
<p>第三章 井下工具与管柱</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、井下修井工具概述、分类、命名、结构及原理； 2、封隔器、井下控制工具：在石油开采过程中需要采用分层采油，要实 	<p>教学重点：修井工具分类、用途；封隔器编号。</p> <p>教学难点：修井工具及封隔器结</p>	<p>熟练掌握：封隔器的结构及应用、分类及型号表示；</p> <p>掌握：井下修井工具分类、结构及原理</p>	6

<p>现分层采油，必然要采用适当的密封工具—封隔器；</p> <p>3、现场常用井下工艺管柱介绍；管柱组配原理及方法。</p>	<p>构。</p>	<p>了解：井下工艺管柱组配</p>	
<p>第四章 油水井维修及事故处理</p> <p>1、常规油水井修井作业施工基本工序；</p> <p>2、压井原理及常用的压井方法介绍，压井液密度及用量理论计算，压井液配置性能要求；</p> <p>3、卡点深度理论计算；</p> <p>4、常见卡钻原因分析解卡方法、步骤；</p> <p>5、井下落物打捞工具选择及施工程序。</p>	<p>教学重点：冲砂、压井方法选择，解卡打捞方法。</p> <p>教学难点：解卡打捞工具选择及施工工序。</p>	<p>熟练掌握：压井液密度及用量理论计算，压井方法选择；</p> <p>掌握：压井、起管柱、通井等常规修井工序及注意事项；</p> <p>了解：解卡及打捞工艺施工步骤。</p>	6
<p>第五章 套管修复</p> <p>1、套管损坏的原因分析、套损类型及判断；</p> <p>2、机械整形、爆炸整形及磨铣整形原理和施工工艺；</p> <p>3、套管补贴原理、工具选择，套管补贴施工工序及补贴方法；</p> <p>4、套管更换方法及施工步骤。</p>	<p>教学重点：套管损坏因素，套管检测方法。</p> <p>教学难点：套管修复工具及工艺选择。</p>	<p>熟练掌握：套管损坏的原因分析及套损类型判断方法；</p> <p>掌握：套管整形、套管补贴原理方法，套管更换方法；</p> <p>了解：套管修复工艺流程及施工步骤。</p>	6
<p>第六章 套管侧钻</p> <p>1、侧钻工艺技术概述；</p> <p>2、磨铣开窗、锻铣开窗工艺原理及特点，施工工序及施工参数确定；</p> <p>3、侧钻裸眼钻进工具选择及轨道设计、控制和完井工艺技术；</p> <p>4、侧钻水平井技术。</p>	<p>教学重点：套管开窗工艺及优缺点。</p> <p>教学难点：侧钻井眼轨迹控制和完井。</p>	<p>熟练掌握：磨铣开窗、锻铣开窗工艺原理及特点；</p> <p>掌握：侧钻井轨道设计、控制和完井工艺技术；</p> <p>了解：套管侧钻施工工序及施工参数。</p>	2
<p>第七章 水平井修井技术</p> <p>1、水平井修井与直井相比其修井工艺特点与难点；</p> <p>2、水平井冲砂效果影响因素分析及水平井冲砂工艺技术；</p> <p>3、水平井打捞工艺原理及难点介绍，水平井打捞应考虑的因素及打捞程序；</p> <p>4、水平井井下磨铣技术。</p>	<p>教学重点：水平井打捞和冲砂工艺技术。</p> <p>教学难点：水平井打捞管柱设计。</p>	<p>熟练掌握：水平井修井工艺特点与难点；</p> <p>掌握：水平井冲砂工艺技术；</p> <p>了解：水平井打捞技术。</p>	2
<p>第八章 封堵技术</p> <p>1、油水井窜通的原因和危害；</p> <p>2、查窜与封窜工艺，验窜方法及步</p>	<p>教学重点：套管漏失检测方法，油水井窜通原因。</p>	<p>熟练掌握：油水井窜通的原因和危害，套管破漏分类</p>	2

骤： 3、套管破漏分类及破漏原因分析； 4、找漏及堵漏方法。	教学难点：注水泥封窜工艺。	及破漏原因分析； 掌握：查窜及堵漏方法； 了解：封窜及堵漏工艺	
第九章 修井工艺新进展 1、膨胀管技术：膨胀管的主要用途、膨胀管结构及膨胀机理、膨胀管技术的现状及应用； 2、连续油管技术：连续油管的主要用途、连续油管作业技术。	教学重点：膨胀管、连续油管用途。 教学难点：膨胀管结构及施工工艺。	熟练掌握：膨胀管及连续油管的主要用途，； 掌握：膨胀管结构及膨胀机理； 了解：膨胀管及连续油管技术现状及发展趋势。	2

六、教学方法和教学形式建议

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、动画观看、学生自学、大作业、课堂提问等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合油水井修井工作，引导学生对修井工艺有较深入了解，对修井作业有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、要求学生独立查阅文献，课前预习，课后复习，从中学会自学的方法和获取知识的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业、和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂讲授井身结构、完井方式的特点，修井工具、测试仪器的基本原理，识别石油与天然气工程修井领域的复杂工程问题，能够总结得出有效修井方法。利用讨论、作业、考核的方式，使学生加深对修井工程内容的理解，具备将其初步应用于对石油与天然气工程实际问题的分析的能力。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授套管损伤机理，套管修复方法、水平井修井	大作业、课堂讨

	方法,培养学生应用测试仪器进行井下事故的判断并选用合适的修井工具和方法对常见的油气井进行修复的能力。利用讨论、大作业、考核的方式,使学生了解修井工程常用的测试仪器、修井工具的使用原理和方法。	论、期末考试
--	---	--------

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂考察	5%
课后作业	15%
大作业	20%
考试	60%
总评	100

说明:本门课程的所有环节均要求学生参与并签到,不得缺勤。总评成绩<60分者,本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材:

[1] 韩国庆、檀朝东. 修井工程 [M].北京:石油工业出版社, 2013.

[2]孙树强. 井下作业 [M]. 北京:石油工业出版社 .2006.

[3]马继振. 修井作业 [M]. 北京:石油工业出版社. 2012.

[4] 王丽梅.水平井修井技术 [M].北京:石油工业出版社 , 2012.

制订(签字): 审定(签章): 批准(签章):

日期: 年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	修井工程	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		大 作 业	优良		作 业	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授井身结构、完井方式的特点，修井工具、测试仪器的基本原理，识别石油与天然气工程修井领域的复杂工程问题，能够总结得出有效修井方法。利用讨论、作业、考核的方式，使学生加深对修井工程内容的理解，具备将其初步应用于对石油与天然气工程实际问题的分析的能力。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授套管损伤机理，套管修复方法、水平井修井方法，培养学生应用测试仪器进行井下事故的判断并选用合适的修井工具和方法对常见的油气井进行修复的能力。利用讨论、大作业、考核的方式，使学生了解修井工程常用的测试仪器、修井工具的使用原理和方法。	大作业、课堂讨论、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2		
环节	作业	考试	课堂讨论	大作业	考试	课堂讨论
权重值	0.2	0.7	0.1	0.4	0.4	0.2
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
5-1 了解修井工程常用的测试仪器、信息技术工具、修井工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	1	0.3		
	2	0.7		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 5-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《石油工程 HSE 风险管理》课程教学大纲

课程英文名称： HSE Risk Management for Petroleum Engineering

课程类别：专业方向课程

课程性质：选修课

学分：2

开课院系：石油工程学院

课内理论学时：32

适用专业：石油工程、石油工程（教改班）

授课语言：中文

先修课程：石油工业概论、钻井工程（双语）、采油工程（双语）、完井工程

一、课程简介

《石油工程 HSE 风险管理》是石油工程专业的一门专业方向选修课。本课程在系统地阐述 HSE 管理体系构成和事故预防理论的基础上，重点讲述石油工程生产中钻井作业、井下作业、油气集输作业 HSE 风险识别和评价内容，了解油气生产、集输过程中不同作业的 HSE 风险消减与控制措施。通过本课程的学习，使学生建立石油工程 HSE 风险管理的基本理念和文化素养，具备识别、评价和控制作业风险的基本技能，培养事故应急救援与应急预案的工程思维方法，为今后从事石油勘探开发的安全生产作业奠定基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

（1）掌握事故预防理论和风险识别、评价的基本原理与技术方法，能够基于石油工程专业背景知识、事故致因理论和风险识别与评价方法分析、评价油气井生产和集输过程中的健康、安全、环保问题。

（2）具备安全生产、环境保护、可持续发展的基本理念和文化素养，能够在钻井、井下和油气集输作业等工程实践中理解并遵守相应安全生产规范、环境保护和可持续发展的方针、政策和法律、法规。

（3）了解国内外石油与天然气行业现行职业规范标准，理解职业规范原则，树立工程职业道德，具有负责任的行为规范意识和社会责任感。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
工程与社会	6-2, 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的	1

	解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，能够理解应承担的责任。	
--	---	--

四、课程教学要求的层次

(1) 熟练掌握：HSE 风险管理的基本流程和事故致因理论，钻井作业、井下作业和油气集输作业的 HSE 风险识别与评价基本原理和方法。

(2) 掌握：石油工程安全生产现状，HSE 管理体系的策划与建立流程，石油工程火灾、爆炸、中毒事故的特点和防范措施，事故应急救援和应急预案的策划与编制。

(3) 了解：石油企业安全文化的范畴与建设原则，钻井作业、井下作业和油气集输作业风险消减与控制措施，石油工程作业项目 HSE“两书一表”的编制。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
绪论	重点： 安全生产形势 风险管理	熟练掌握：石油工程作业 HSE 管理现状 风险管理的概念和流程 掌握：石油安全生产的主要矛盾 各公司 HSE 管理体系标准 了解：我国现行的 HSE 石油行业标准 工伤事故、职业危害	4
第一章 HSE 管理体系基础知识 1.HSE 管理体系的策划和建立 2.HSE 管理体系文件的编写和开发 3.HSE 管理体系运行与持续改进	重点： 建立 HSE 管理体系的程序， HSE 管理体系的层次 难点： HSE 管理体系文件的开发要求， 内部审核和管理评审	熟练掌握：HSE 管理体系文件的层次、 内容 掌握：HSE 管理体系的程序 了解：HSE 管理体系中各层次文件的开发要求 HSE 管理体系内审和管理评审的目的、内容	2
第二章事故预防理论基础 1.安全科学理论的发展 2.事故相关基本概念 3.事故致因理论 4.事故预防	重点： 基本概念 海因里希事故致因理论 系统安全观点的事故因果连锁理论 难点： 事故致因理论	熟练掌握：安全、危险、风险、事故、 隐患等基本概念和相互关系 掌握：海因里希事故致因理论 系统安全观点 事故预防的 3E 原则 了解：安全科学理论的发展历程和特点 事故预防工作五阶段模型 “后退五步”法	4
第三章石油工程风险识别	重点： 风险识别方法和	熟练掌握：风险的识别方法 重大危险源的辨识	6

1. 风险识别方法 2. 钻井作业 HSE 风险识别 3. 井下作业风险识别 4. 油气采输作业风险识别 5. 风险识别案例分析	过程 钻井、井下作业、 油气采输风险识别 难点： 风险识别过程 评价单元划分	掌握：钻井作业风险识别 井下作业风险识别 油气采输风险识别 了解：评价单元划分	
第四章 石油工程 HSE 风险评价 1. HSE 风险评价内容和分类 2. 常用 HSE 风险评价方法 3. 石油工程作业 HSE 风险评价方法选择	重点： 风险评价内容 各类评价方法 事故树分析法 事件树分析法 难点： 预先危险分析法 事故树的建造、 计算	熟练掌握：事故树分析法，学会建造事故树，并会事故树的计算 事件树分析法，学会计算事故概率 掌握：风险评价的基本内容 常见的定性评价方法 作业条件危险性评价法 了解：评价方法的实施步骤和适用条件 安全检查表法	6
第五章 石油工程风险控制措施 1. 钻井作业风险削减与控制措施 2. 井下作业风险削减与控制措施 3. 油气开采作业风险削减与控制措施	重点： 钻井、井下作业、 重点工况风险削减与控制 难点： 钻井作业、井下 作业过程中井喷 的预防措施	熟练掌握：钻井、井下作业作业过程及其风险控制措施 掌握：井喷、现场防火、井场用电事故的防范措施 了解：油气开采风险控制措施、钻井作业环境保护措施	2
第六章 石油工程“三防”技术 1. 防火防爆技术 2. 预防中毒技术	重点： 火灾、爆炸的基础知识 难点： 爆炸极限、预防 H ₂ S 中毒	熟练掌握：燃烧的基本概念和燃烧条件，爆炸、爆炸极限的基本概念 掌握：H ₂ S 物理化学性质，预防 H ₂ S 中毒措施 了解：油气开采中预防中毒、噪声污染的措施	2
第七章 海洋石油工程 HSE 风险管理 1. 海洋石油工程特殊 HSE 风险识别 2. 海洋石油工程 HSE 风险控制措施	重点： 海洋石油工程特殊风险识别、特殊危害因素确定 难点： 海洋石油工程特殊 HSE 管理措施	熟练掌握：海洋石油工程风险的识别方法、主要的危险及有害因素 掌握：人员交通运输工具、拖航系统作业平台的风险管理措施 了解：恶劣天气危害的预防措施	2
第八章 石油工程作业项目 HSE“两书一表”的编制 1. 概述	重点： HSE 作业指导书、计划书、现场检查表的编制	熟练掌握：HSE 作业指导书、计划书、现场检查表的编制原则及内容 掌握：HSE 作业指导书和计划书的作用与关系	2

2.HSE 作业指导书的编制 3.HSE 作业计划书的编制 4.HSE 现场检查表的编制	原则和内容 难点： HSE 管理体系的层次、两书一表的 5W1H 原则	了解：HSE 现场检查表的特点	
第九章事故应急救援与应急预案 1. 概述 2. 应急预案的策划与编制 3. 应急预案的演练 4. 应急设备与资源 第十章 石油企业安全文化 1.企业安全文化概述 2.石油企业安全文化的范畴 3.石油企业安全文化建设的原则 4.国外石油公司安全文化建设经历	重点： 事故应急救援的原则、任务 应急预案的分级 安全文化范畴 难点： 事故应急救援体系	熟练掌握：事故应急救援预案的概念、分级 石油企业安全文化范畴 掌握：事故应急救援原则和任务 了解：我国事故应急救援体系的组成 重大事故应急救援预案的层次、结构和编制要求 事故应急救援预案的演练及应急设备和资源	2

六、教学方法和教学形式建议

(1) 本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业、讨论、辅导答疑和期末考试等教学环节。

(2) 课堂教学采用启发式或讨论式教学方法，结合专业实际，采用多媒体（包含图片、视频等）教学，加深学生对石油工程 HSE 风险管理的直观理解，提高学生学习本课程的兴趣和积极性。

(3) 注重工程思维的培养，通过案例分析方式引导学生运用所学知识分析钻井作业、井下作业和油气采输作业过程中的健康、安全、环保问题。

七、考核方式

本课程采用平时作业、课堂讨论、大作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
--------	---------	------

1	通过课堂讲授 HSE 管理体系基础知识、事故预防理论基础、石油工程 HSE 风险识别、石油工程 HSE 风险评价、石油工程 HSE 风险控制措施、石油工程“三防”技术。利用案例、视频、讨论、作业、考试，使学生加深对课程核心内容的理解，能够基于石油工程专业背景知识、事故致因理论和风险识别与评价方法分析、评价油气井生产和集输过程中的健康、安全、环保问题。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授我国安全生产的严峻形势、HSE 管理体系标准、HSE 管理体系策划与建立、管理体系文件的编写与开发、事故应急救援及应急处理，利用实际案例分析、警示视频放映、作业、课堂讨论、考试等教学手段，培养学生安全生产、环境保护、可持续发展的基本理念和文化素养。理解并遵守相应安全生产规范、环境保护和可持续发展的方针、政策和法律、法规	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	通过课堂讲授国内外石油公司石油与天然气行业现行职业规范标准、企业文化现状、安全生产管理体系等内容，利用大作业、课堂讨论、考试等教学手段，培养学生树立工程职业道德，具有负责任的行为规范意识和社会责任感。	大作业、课堂讨论、期末考试

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
大作业	10%
课堂讨论	10%
平时作业	10%
期末考试	70%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教学参考书：

[1]李文华等，石油工程HSE风险管理，北京：石油工业出版社，2008.

[2]董国永，石油风险评价概论，北京：石油工业出版社，2001

[3]罗云等，风险分析与安全评价，北京：化学工业出版社，2004

[4]中国石油天然气集团公司质量安全环保部，安全监督，北京：石油工业出版社，2003

[5]中油集团公司HSE指导委员会，健康、安全与环境管理体系基础知识（第二版），北京：
石油工业出版社，2004

制订：刘志坤

审定：李琪

批准：张益

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	石油工程 HSE 风险管理	必修/选修	选修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业	优良		大 作 业	优良		课 堂 讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过课堂讲授基本概念、基本原理、基本方法。利用案例、视频、讨论、作业、考试，使学生加深对课程核心内容的理解，具备石油与天然气工程健康、安全、环保风险识别与评价能力。	平时作业、课堂讨论、期末考试
2	通过课堂讲授和实际案例分析、警示视频放映、作业、课堂讨论、考试等教学手段，培养学生安全生产、环境保护、可持续发展的基本理念和文化素养。理解并遵守相应安全生产规范、环境保护和可持续发展的方针、政策和法律、法规	平时作业、课堂讨论、期末考试
3	通过课堂讲授和大作业、课堂讨论、考试等教学手段，培养学生树立工程职业道德，具有负责的行为规范意识和社会责任感。	大作业、课堂讨论、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3		
环节	作业	考试	课堂讨论	作业	考试	课堂讨论	大作业	考试	课堂讨论
权重值	0.2	0.7	0.1	0.2	0.7	0.1	0.2	0.7	0.1
教学内容考核结果/标分值									
课程目标达成情况									
课程目标达成度									

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为名词解释和计算分析，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为案例分析或综述。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
6-2, 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时能合理评价石油开发生产对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，能够理解应承担的责任。	1	1.0		
7-1, 了解与石油与天然气工程及相关领域相关的行业环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规。	2	1.0		
8-1, 能遵守职业规范标准，理解职业规范原则，解释职业	3	1.0		

规范行为，具有负责的行为规范意识和社会责任感，懂 法守法。				
----------------------------------	--	--	--	--

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 6-2：

指标 7-1：

指标 8-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《工程经济学概论》课程教学大纲

课程英文名称: Basics of engineering economy

课程类别: 专业选修课

课程性质: 限选课

学分: 1

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 16 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程:

一、课程简介

工程经济学概论是由技术科学、经济学与管理科学等相互融合而成的一门综合性科学,具有理论面宽、实践性强的特点。本课程在介绍工程经济学基本概念及经济评价基本原则的基础上,系统地介绍了工程经济分析与决策的基本理论和方法,以及这些理论和方法在投资项目经济评价方面的运用。主要涉及到工程经济评价中的资金时间价值及其等效值的计算、单方案的经济效益评价、多方案的比较与选择、不确定性及风险分析等方面。通过本课程的学习,可以使学生理解工程经济学的基础知识和基本原理,提高学生对工程项目进行分析与评价的意识和技能,培养学生对技术项目和经济活动等进行经济分析和技术经济论证的能力,以及科学的思维方法和分析问题、解决问题的能力 and 素质。

二、课程目标

通过本课程的理论教学,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1.通过本课程的学习,使学生识别工程经济中技术和经济的关系,工程经济学的基本概念、原理和方法,综合利用工程项目经济评价的一般过程、基本程序、基本理论和方法等。使学生能理解并掌握工程经济决策的基本方法,具备项目评价、比较选择、风险分析的基本能力,并能将项目评价的有关理论、方法应用到相关工程中,对相关工程项目进行经济评价。

2.通过本课程的学习,帮助学生分析经济活动中资金的使用效率及效益、投资决策等问题,培养学生的经济观念、效益观念和可持续发展观念,增强如何有效利用资源,提高经济效益的意识和能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
------	-----	--------

项目管理	具有在多学科协同条件下，将相关工程管理原理与经济决策方法应用与解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力	1, 2
------	---	------

四、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：工程经济分析的一般原则；资金的时间价值计算；各种经济评价指标的计算及应用；不同类型方案比较与选择的方法；单方案盈亏平衡分析和单因素敏感性分析；投资项目可行性研究包括的主要内容等。

2.掌握：工程经济学的学科性质及特点；资金的时间价值的等值计算；各种经济评价指标的应用范围；差额指标的计算方法；多方案静态盈亏平衡分析；投资项目可行性研究相应的要求等

3.了解：工程经济学研究的主要对象和内容；现金流量的构成；各种经济评价指标的特点；方案类型之间的关系；投资风险与不确定分析基本思想；.投资项目可行性研究主要包括的几个阶段等。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章绪论 1.1 工程经济学学科性质及特点 1.2 工程经济学研究的主要对象和内容 1.3 工程经济分析的一般原则和研究方法	教学重点：工程经济学学科性质、特点，工程经济分析的一般原则 教学难点：工程经济分析的一般原则	熟练掌握：工程经济分析的一般原则 掌握：工程经济学的学科性质及特点 了解：工程经济学研究的主要对象和内容	2
第二章现金流量的构成与资金等值计算 2.1 现金流量的构成 2.2 资金的时间价值概念及其计算 2.3 资金的等值计算	教学重点：资金的时间价值及等值的计算 教学难点：资金的时间价值及等值的计算	熟练掌握：资金的时间价值计算。 掌握：资金的时间价值的等值计算 了解：现金流量的构成	4
第三章经济效果评价方法 3.1 投资回收期法 3.2 净现值和净现值比率法 3.3 净年值和内部收益率法	教学重点：各种指标的含义和计算 教学难点：各种指标的计算和应用	熟练掌握：各种指标的计算 掌握：各种指标的应用范围 了解：各种指标的优缺点	4

第四章多方案的评价与比较选择 4.1 互斥型方案的选择 4.2 独立型方案的选择	教学重点：不同类型方案比较选择的方法 教学难点：不同类型方案比较选择的指标和方法	熟练掌握：不同类型方案比较与选择的方法 掌握：差额指标的计算方法 了解：方案类型之间的关系	2
第五章不确定性分析 5.1 投资风险与不确定分析概述 5.2 盈亏平衡分析法 5.3 敏感性分析法	教学重点：盈亏平衡分析和敏感性分析 教学难点：单方案盈亏平衡分析和单因素敏感性分析	熟练掌握：单方案盈亏平衡分析和单因素敏感性分析 掌握：多方案静态盈亏平衡分析 了解：投资风险与不确定分析基本思想	2
第六章投资项目的可行性研究概述 6.1.投资项目可行性研究包括的主要内容 6.2.投资项目可行性研究主要包括的几个阶段和相应的要求	教学重点：投资项目可行性研究包括的主要内容和相应要求 教学难点：投资项目可行性研究包括的主要内容	熟练掌握：投资项目可行性研究包括的主要内容 掌握：投资项目可行性研究相应的要求 了解：.投资项目可行性研究主要包括的几个阶段	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1、本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2、课堂教学采用启发式的教学方法，密切结合项目经济评价的实践和效果，提高学生对本课程的兴趣和主动性。

3、培养学生通过查阅资料、自学等能力，通过完成作业，巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力，以及加深对所学内容的理解和掌握的能力。

4、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识来解决实际问题。

讲课内容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 绪论	2	1, 2
2. 第二章 现金流量的构成与资金等值计算	4	1, 2
3. 第三章 经济效果评价方法	4	1, 2
4. 第四章 多方案的评价与比较选择	2	1, 2
5. 第五章 不确定性分析	2	1, 2

6. 第六章 投资项目的可行性研究概述	2	1, 2
合 计	16	

七、考核方式

本课程采用平时作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	<p>通过介绍工程经济中技术和经济的关系, 工程经济学的基本概念、原理和方法, 综合利用工程项目经济评价的一般过程、基本程序、基本理论和方法等, 以及对资金时间价值及等值计算, 各种经济评价指标的计算和应用, 确定性分析和不确定性分析的方法和程序, 使学生掌握工程项目评价的基本程序和方法。</p> <p>在课堂介绍基础上, 通过课后习题作业, 进一步加深对基本原理的认识和理解。</p>	平时作业、期末考试
2	<p>通过介绍技术与经济的关系, 工程项目经济评价的原则, 风险分析的一般知识, 项目可行性研究的内容和程序等, 增强学生的经济分析和决策能力。</p> <p>在课堂介绍基础上, 通过课后习题作业, 进一步加深对基本原理的认识和理解。</p>	平时作业、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	30%
期末考试	70%
总评	100%

说明: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。无故缺勤 3 次者, 取消本门课程的考试资格, 总评成绩 < 60 分者, 本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[1] 《工程经济学》(第五版), 李南, 科学出版社, 2018 年。

2. 教学参考书

- [1] 《工程经济学》，赵国杰，天津大学出版社，2010 年。
- [2] 《工程经济学》（第三版），武献华，东北财经大学出版社，2011 年。
- [3] 《工程经济学》，胡斌，清华大学出版社，2016 年
- [4] 《工程项目经济评价》，朱红章，武汉大学出版社，2010 年
- [5] 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），国家发展改革委建设部发布，中国计划出版社，2006 年

制订：

审定：

批准：

2019 年 02 月 28 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	工程经济学概论	必修/选修	必修
	任课教师		学分	1
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	<p>通过介绍工程经济中技术和经济的关系，工程经济学的基本概念、原理和方法，综合利用工程项目经济评价的一般过程、基本程序、基本理论和方法等，以及对资金时间价值及等值计算，各种经济评价指标的计算和应用，确定性分析和不确定性分析的方法和程序，使学生掌握工程项目评价的基本程序和方法。</p> <p>在课堂介绍基础上，通过课后习题作业，进一步加深对基本原理的认识和理解。</p>	平时作业、期末考试
2	<p>通过介绍技术与经济的关系，工程项目经济评价的原则，风险分析的一般知识，项目可行性研究的内容和程序等，增强学生的经济分析和决策能力。</p> <p>在课堂介绍基础上，通过课后习题作业，进一步加深对基本原理的认识和理解。</p>	平时作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	作业	考试	作业	考试
权重值	0.3	0.7	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要 求达成 情况	毕业要 求达成 度
11-2, 具有在多学科协同条件下, 将相关工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力。	1	0.7		
	2	0.3		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 11-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《项目管理概论》课程教学大纲

课程英文名称: Introduction to Project Management

课程类别: 专业教育课

课程性质: 限选课

学分: 1

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 16 课内实验学时: 0 课内上机学时: 0 课内实践学时: 0

适用专业: 石油工程、石油工程(卓越班)、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 无

一、课程简介

《项目管理概论》课程包含项目管理的基本概念、项目管理体系框架、项目组织与项目团队、项目管理核心技术,以及项目管理支撑技术和成功项目管理的应用等内容,从现代管理知识体系结构框架出发,强调对各种项目管理知识体系框架的总体认识、对管理方法和技术的全面了解,以及对项目管理应用流程框架的系统掌握,适合作为非项目管理专业项目管理课程的学习。项目管理概论作为现代项目管理基本知识普及课程,培养学生掌握现代项目管理思想和基本技能,使学生能够应用项目管理的基本理论和基本方法从事相应领域专业的项目管理运作。

二、课程目标

通过本课程的学习,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

1. 通过本课程的教学,使学生了解项目管理的基本概念、基本理论、基本方法及应用等知识;对项目管理有一定的认识,为以后知识应用打下基础;

2. 通过本课程的教学,使学生加深对项目的理解,能够将项目管理的基本理论和基本方法应用到相应领域的项目运作中。使学生初步具备项目概况定义、范围管理、项目管理体系框架的综合知识;项目质量、成本和进度管理的核心知识;团队管理、项目风险管理、项目干系人管理等辅助管理知识;以及项目周期管理、里程碑计划等知识;

3. 使学生明白项目管理在自己专业中的重要地位和重要作用,建立项目管理的思维体系,培养学生项目管理的思维能力。提高学生在日后的工作中应用项目管理方法与技术的能力,拓展严谨项目管理思维模式。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
项目管理	11-2 具有在多学科协同条件下,将相关工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂	1、2、3

	工程问题的初步能力。	
--	------------	--

四、课程教学要求的层次

- 1.熟练掌握：项目管理十大领域知识；
- 2.掌握：项目管理的框架体系；
- 3.了解：项目管理的发展历史。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一章项目与项目管理 1.项目与项目管理； 2.项目的概念、特征与属性、组成要素以及项目生命周期和项目利益相关者； 3.项目管理的概念、特征以及应用； 4.项目管理的专业化与项目经理的职业化发展。	教学重点：项目、项目管理的概念；特点与分类；项目管理的组织类型以及各种组织类型的特点 教学难点：理解项目管理思维。	熟练掌握：项目与项目管理；项目的概念、特征与属性、组成要素以及项目生命周期和项目利益相关者 掌握：项目管理的概念、特征以及应用 了解：项目管理的专业化与项目经理的职业化发展。	2
第二章项目管理体系框架 1.项目管理知识体系； 2.项目的核心内容。	教学重点：项目的知识体系，项目的核心内容 教学难点：项目管理知识体系的内涵。	熟练掌握：项目管理知识体系 掌握：项目的核心内容。	3
第三章项目组织与项目团队 1.项目管理的组织类型； 2.项目经理的责任与义务； 3.项目团队的发展和建设； 4.企业项目管理。	教学重点：项目的组织类型、各组织类型的特点 教学难点：项目组织的职能结构。	熟练掌握：项目的组织类型 掌握：项目经理的责任与义务、项目团队的发展和建设 了解：企业项目管理。	2
第四章项目管理核心技术 1.项目启动概述； 2.项目范围管理； 3.项目时间管理；	教学重点：项目范围管理、项目时间管理和项目质量管理	熟练掌握：项目范围管理、项目时间管理、项目成本管理、项目质量管理	4

4.项目成本管理; 5.项目质量管理; 6.项目验收。	教学难点: 项目范围定义工具运用、项目时间管理的工具运用。	掌握: 项目启动概述、项目验收。	
第五章项目管理支撑技术 1.项目信息与沟通管理; 2.项目冲突管理; 3.项目风险管理。	教学重点: 项目沟通管理、项目冲突管理、项目风险识别、风险评估、风险应对和风险控制 教学难点: 项目冲突管理的管理模式、项目风险的识别与控制策略。	熟练掌握: 项目信息与沟通管理、项目冲突管理、项目风险管理。	4
第六章成功项目管理的应用 1.项目管理应用程序; 2.项目管理的应用。	教学重点: 项目管理的应用程序。 教学难点: 项目管理的应用规范和程序。	掌握: 项目管理应用程序 了解: 项目管理的应用。	1

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学主要包括课堂讲授、学生自学、作业和辅导答疑等教学环节。

2. 课堂教学采用启发式的教学方法, 密切结合项目管理相关理论, 逐步引导学生理解如何在石油工程中综合应用项目管理知识, 锻炼学生运用项目管理的思维来处理石油工程领域出现的问题。

3. 培养学生通过网络、论坛和图书馆查找文献完成作业, 加深对所学内容的理解和掌握的能力; 教师课前应对上节课内容进行简短回顾, 为本节课内容做好铺垫, 课后应给学生布置教学目标相关作业或思考题, 巩固所学内容及培养学生的自学和获取知识的能力。

4. 通过本课程的教学, 学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上, 能正确地应用这些知识解决实际问题。除使学生能够理解和掌握课程大纲所要求的知识外, 尤其需要强调学生具有在多学科协同条件下, 将相关工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力。

讲 课 内 容	学 时	支撑课程目标
1. 第一章 项目与项目管理	2	1
2. 第二章 项目管理体系框架	3	1, 2
3. 第三章 项目组织与项目团队	2	1, 2
4. 第四章 项目管理核心技术	4	2, 3

5. 第五章 项目管理支撑技术	4	2, 3
6. 第六章 成功项目管理的应用	1	3
合 计	16	

七、考核方式

本课程采用平时作业、大作业和期末考试等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能描述项目管理的相关基础知识理论, 熟练掌握项目的核心技术和支撑技术, 掌握项目管理的体系框架和项目团队建设, 了解成功项目管理的应用; 在课堂介绍基础上, 同学参与讨论, 课后习题作业, 进一步加深对基本原理的认识和理解。	平时作业、期末考试
2	能在石油工程领域综合运用项目管理相关理论知识, 具备应用相关工程管理原理与经济决策方法解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力。	大作业、期末考试

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
平时作业	10%
大作业	20%
期末考试	70%
总评	100%

说明: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。无故缺勤 3 次者, 取消本门课程的考试资格, 总评成绩 < 60 分者, 本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

[11] 白思俊. 现代项目管理概论[M]. 北京: 电子工业出版社, 2013.

2. 教学参考书

[34] 赛云秀. 项目管理[M]. 北京: 国防工业出版社, 2012.

[35] 赛云秀. 项目管理的发展与应用[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2012.

[36] 成虎. 工程项目管理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.

[37] 戚安邦.项目管理学[M]. 北京：科学出版社，2007.

[38] 卢向南.项目计划与控制[M]. 北京：机械工业出版社，2004.

制订：

审定：

批准：

2019年03月06日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	项目管理概论	必修/选修	必修
	任课教师		学分	1
	开课单位	经济管理学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 卷	优良		作 业	优良		大 作 业	优良	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	能描述项目管理的相关基础知识理论，熟练掌握项目管理的核心技术和支撑技术，掌握项目管理的体系框架和项目团队建设，了解成功项目管理的应用； 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课后习题作业，进一步加深对基本原理的认识和理解。	平时作业、期末考试
2	能在石油工程领域综合运用项目管理相关理论知识，具备应用相关工程管理原理与经济决策方法解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力。	大作业、期末考试

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1、2、3		
环节	作业	考试	大作业
权重值	0.1	0.7	0.2
教学内容考核结果/标分值			
课程目标达成情况			
课程目标达成度			

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）本课程考试以教师指定命题论文形式完成。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
11-2，具有在多学科协同条件下，将相关工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力。	1、2、3	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 11-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《认识实习》课程教学大纲

英文名称：Productionpractice

适用专业：石油工程，石油工程（教改班）

学时：1周学分：1

课程类别：实践教学

课程性质：必修课

一、课程的性质和目的

认识实习是石油工程专业一个非常重要的实践教学环节，也是石油工程专业学生的必修内容。通过入学教育，帮助新生尽快适应大学的学习和生活，顺利、平稳有效地实现从中学到大学的转变，提高大学生校园、社会适应能力，提升学生对石油精神、爱国主义精神的了解和学习，增强学院学生“学石油、爱石油、现身石油”的学习追求；通过对校内和油田实训基地的现场参观，并辅以现场操作人员和技术人员、教师或现场专家的讲课、教学录相等环节，增强学生对石油工程专业的感性认识，了解工作环境和行业特点、常用工艺、关键设备及工具，为后续专业课的学习打下基础。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练，使学生具备下列能力：

1. 尽快适应大学的学习和生活，顺利、平稳有效地实现从中学到大学的转变，具备校园、社会适应能力，有科学的世界观、人生观、价值观和爱国精神，有“学石油、爱石油、现身石油”的学习追求。

2. 对石油工程专业的具备感性认识，了解工作环境和行业特点、常用工艺、关键设备及工具，为后续专业课的学习打下基础，并能够在实习过程中，发挥小组中个人的作用，并且能与小组中成员相互协作，完成要求的既定工作。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
职业规范	8-2具有科学的世界观、人生观、价值观和爱国精神，理解中国可持续发展的科学发展道路以及个人的责任与义务。	1
个人和团队	9-1 能够理解团队合作的意义，具有较强的环境适应能力，能够与团队成员进行有效沟通。	2

四、课程教学内容

第一部分 入学教育

- 1.新生家长见面会
- 2.适应性教育
- 3.专业思想教育
- 4.爱国爱校教育
- 5.文明修养与法纪安全教育
- 6.心理健康教育
- 7.成才教育

教学重点：

- 1.适应性教育，迅速的适应大学学习和生活，自发融入集体当中；
- 2.心理健康教育，形成健康、良好心态，做好心理调适，提高心理免疫力；

第二部分 参观铁人馆、校史馆和实验室

- 1.参观铁人馆；
- 2.参观校史馆；
- 3.参观学校实验室；

教学重点：

- 1.了解学校发展历史，增强“学石油、爱石油、现身石油”的学习追求；

第三部分 现场实习动员及安全教育

1. 实习的目的、意义及课程要求；
2. 实习场所相关安全要求及教育；
3. 实习设备相关安全知识及教育；
4. 人身财产安全教育。

教学重点：

1. 充分了解认识实习的重要性；
2. 实习场所、实习设备及人身财产安全注意事项及措施。

第四部分 实训基地现场参观

- 1.油田实训区参观；
- 2.气田实训区参观；
- 3.天然气处理训练厅参观；
- 4.抽油机展示区参观；
- 5.撬装设备展示区参观；
- 6.油气田技能训练厅参观；
- 7.数字化培训室参观；

教学重点：

1. 认识了解油田地面生产工艺流程及设备；

2. 认识了解气田地面生产工艺流程及设备。

第五部分 认识实习讨论总结

1. 认识实验分组讨论和总结；

教学重点：

1. 认识实验分组讨论和总结；

五、课程教学的基本要求

通过校内和现场的认识实习实践，要求学生达到以下能力：

1.提高大学生校园、社会适应能力，提升学生对石油精神、爱国主义精神的了解和学习，增强学院学生“学石油、爱石油、现身石油”的学习追求；

2.通过对校内和油田实训基地的现场参观，增强学生对石油工程专业的感性认识，了解工作环境和行业特点、常用工艺、关键设备及工具，为后续专业课的学习打下基础；

3.能够在认识实习中发挥个人技能、加强团队协作能力，主动学习，发现问题，并及时与现场工作人员或指导老师沟通，解决问题。

六、教学内容、课程学时分配和支撑课程目标

实践内容	学时	支撑课程目标
第一部分 入学教育 1.新生家长见面会 2.适应性教育 3.专业思想教育 4.爱国爱校教育 5.文明修养与法纪安全教育 6.心理健康教育 7.成才教育	0.2 周	1
第二部分 参观铁人馆、校史馆和实验室 1. 参观铁人馆； 2. 参观校史馆； 3. 参观学校实验室；	0.2 周	1
第三部分 现场实习动员及安全教育 1. 实习的目的、意义及课程要求； 2. 实习场所相关安全要求及教育； 3. 实习设备相关安全知识及教育； 4. 人身财产安全教育。	0.1 周	1、2
第四部分 实训基地现场参观 1.油田实训区参观； 2.气田实训区参观；	0.4 周	1、2

3.天然气处理训练厅参观； 4.抽油机展示区参观； 5.撬装设备展示区参观； 6.油气田技能训练厅参观； 7.数字化培训室参观；		
第五部分 认识实习讨论总结 1. 认识实验分组讨论和总结；	0.1	2
合计	1 周	

七、考核方式

本课程采用实习笔记、团队协作、实习表现、实习总结等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	在实习过程中，学生能够综合考虑实习内容记录笔记，和讲解人员提问沟通交流，实习结束后能够分组讨论，并进行总结。	实习笔记、实习总结
2	在实习过程中，学生要充分发挥个人能力及团队协作能力，较好的完成实习要求既定内容。通过鉴定表现场反馈意见对学生团队协作能力进行评估。	团队协作、实习表现

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
实习表现	30%
团队协作	15%
实习笔记	15%
实习总结	40%
总评	100

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材：

教学参考书：

[1] 戴夫·埃利斯【美】.大学应该这样读—优秀大学生成长指南[M].北京:科学出版社, 2010-8.

[2]刘亚军.梦想起航 : 大学生活指南 [M]. 北京: 北京理工大学出版社 .2016.

[3]包玉琴.大学生成才与修养[M].北京: 中央民族大学出版社, 2001.

[4]任晓娟、徐波.石油工业概论[M].北京: 中国石化出版社, 2012.

制订（签字）：王瑞审定（签章）：批准（签章）：

日期：年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	生产实习	必修/选修	必修
	任课教师		学分	1
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

实习 表现	优良		团队 协作	优良		实习 笔记	优良		实习 总结	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	在实习过程中，学生能够综合考虑实习内容记录笔记，和讲解人员提问沟通交流，实习结束后能够分组讨论，并进行总结。	实习笔记、实习总结
2	在实习过程中，学生要充分发挥个人能力及团队协作能力，较好的完成实习要求既定内容。通过鉴定表现场反馈意见对学生团队协作能力进行评估。	团队协作、实习表现

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	实习笔记	实习总结	团队协作	实习表现
权重值	0.5	0.5	0.6	0.4

教学内容考核结果/标分值	/100	/20	/100	/30
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重；（2）课程目标 1 对应的实习总结为实习全部内容的总结。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权重 值	毕业要求 达成情况	毕业要 求达成 度
8-2具有科学的世界观、人生观、价值观和爱国精神，理解中国可持续发展的科学发展道路以及个人的责任与义务。	1	1.0		
9-1 能够理解团队合作的意义，具有较强的环境适应能力，能够与团队成员进行有效沟通。	2	1.0		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 8-2：

指标 9-1：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《金工实习》教学大纲

课程英文名称: Metalworking practice

适用专业: 石油工程、油气储运工程、海洋油气工程、自动化、安全工程、电气工程及其
自动化、测控技术与仪器、电子信息工程、焊接技术与工程、金属材料工程、
材料物理、环境工程、能源化学工程、化学工程与工艺、光电信息与科学工程、
应用物理学

学时: 2周 学分: 2

课程类别: 集中实践教学环节

课程性质: 必修

一、课程性质和目的

工程训练 B 是一门以实践操作为主的综合性实践课程。本课程旨在使学生了解机械加工、热加工、数控加工等材料成型方法,通过完成一定的工作内容,使学生掌握基本的生产制造手段,熟悉相关设备、仪器、工量具等的基本操作方法,熟悉了一些简单产品及工件的制造工艺流程,培养学生的工程意识、工程素质和工程创新能力。

二、课程目标

通过本课程实践教学,使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑:

(1) 了解各模块的基本知识,如设备、仪器的工作原理、结构、精度等;掌握各模块涉及设备、仪器、工量具等的操作使用方法。

(2) 要求学生完成一定工作任务时,能和团队成员有效合作和沟通,并能适应工作环境。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
个人和团队	9-1, 能够理解团队合作的意义,具有较强的环境适应能力,能够与团队成员进行有效沟通	1,2

四、课程教学内容

第一章 车削加工

1.1 基本知识

(1) 了解金属切削的基本知识。

- (2) 了解普通车床组成部分及其作用，通用车床的型号。
- (3) 了解常用车刀的组成和结构，常用的车刀材料。
- (4) 熟悉车床上常用工件的装夹方法及车床附件的使用。
- (5) 了解车削的加工范围、特点，车工安全操作知识。

1.2 基本技能

- (1) 掌握车床的基本操作技能，能够完成简单零件的车削加工。
- (2) 会使用常用量具。
- (3) 掌握偏移小刀架法的使用方法。

教学重点与难点：

本章重点是普通车床的基本操作，难点是偏移小刀架法。

第二章 铣刨磨加工

2.1 铣削加工基本知识

- (1) 了解铣床的种类，铣刀的使用及安装，了解主要附件的作用。
- (2) 了解铣削的加工范围及安全操作知识。

2.2 铣削加工基本技能

- (1) 了解铣刀的安装，量具的正确使用；
- (2) 能进行简单平面的铣削加工操作，掌握分度头的使用方法。

2.3 刨削加工基本知识

- (1) 了解刨床种类、组成及其作用。
- (2) 了解刨削的加工方法、加工范围、加工特点及其安全操作。

2.4 刨削加工基本技能

能够进行简单平面的刨削操作，了解刨直槽的加工方法。

2.5 磨削加工基本知识

- (1) 了解磨床的组成和用途，磨削加工特点及基本操作方法。
- (2) 了解磨削加工方法和安全操作知识。

2.6 磨削加工基本技能

能进行简单的磨平面或磨外圆操作。

教学重点与难点：

铣削本章重点是分度头的使用方法、刨削本章重点是工件的装加方法、磨削本章重点是磨削的加工方法。铣削难点是铣键槽的加工方法、刨削难点是直槽的加工方法、磨削难点是磨平面的加工方法。

第三章 钳工加工

1.1 基本知识

- (1) 了解钳工在机械制造中的作用。
- (2) 了解钳工的主要加工方法和应用，了解常用工具、量具的使用和测量方法。
- (3) 了解钻床的组成和用途。
- (4) 掌握划线、锯割、锉削、钻孔、攻丝与底孔的垂直度的加工方法。

1.2 基本技能

初步掌握常用工具、量具的使用方法，能够独立完成简单的钳工工件的基本操作。

教学重点与难点：

本章重点是划线基准的选择、划线的准确性及锉削的方法，难点是手工攻丝的基本方法。

第四章 铸造

1.1 基本知识

- (1) 了解砂型铸造生产过程。
- (2) 了解零件、模样和铸件。
- (3) 熟悉砂型的基本造型方法、造型工具的使用。
- (4) 了解砂型的基本结构，浇注系统的组成及浇注工艺。
- (5) 了解常见铸造缺陷的特征。

1.2 基本技能

初步学会使用造型工具，完成简单整模、分模造型作业。

教学重点与难点：

铸造本章重点是分型面的选择及处理。铸造难点是分模造型的过程和方法。

第五章 焊接

1.1 基本知识

- (1) 了解焊接生产工艺过程、特点和应用。
- (2) 了解焊条电弧焊的安全操作方法；焊条的组成、作用。
- (3) 了解常用焊接接头形式、坡口种类。
- (4) 演示气割的生产工艺过程、特点和应用。
- (5) 了解气焊、气割的安全操作方法和注意事项。
- (6) 熟悉常见的焊接设备及焊接特点、种类。

1.2 基本操作

正确操作交流弧焊机，掌握手工电弧焊的基本操作方法。

教学重点：

掌握手工电弧焊的基本操作方法。难点是气割、气焊的操作。

第六章 数控及特种加工

6.1 数控车、数控铣基本知识

- (1) 了解数控机床的分类、组成、工作过程及加工特点。

- (2) 了解手工编程和自动编程的基本知识。
- (3) 掌握数控程序的结构和常用的指令代码。
- (4) 了解加工中心的多轴联动加工零件的方法。

6.2 数控车、数控铣基本技能

- (1) 能用常用数控指令代码对简单零件进行数控车床的编程。
- (2) 能进行数控车床操作和简单零件的加工。

6.3 特种加工基本知识

- (1) 了解线切割机床的组成、加工原理、加工精度、加工表面质量（粗糙度）。
- (2) 了解数控线切割的基本编程方法，加工方法特点及应用。

6.4 特种加工基本技能

了解数控线切割机床的操作。

教学重点与难点：

数控车、数控铣本章重点是数控程序的编制、特种加工本章重点是了解线切割的基本工作原理。数控车、数控铣难点是对刀的方法及刀偏的设置、特种加工的难点是钼丝的安装方法。

五、课程教学的基本要求

- (1) 掌握或了解以下基本知识

掌握金属切削的基本知识，包括车削的加工范围、特点，车工安全操作知识，铣床的种类，铣刀的使用及安装，铣削的加工范围及安全操作知识。掌握刨削加工基本知识，包括刨床种类、组成及其作用，刨削的加工方法、加工范围、加工特点及其安全操作。掌握磨削加工基本知识，包括磨床的组成和用途，磨削加工特点及基本操作方法，磨削加工方法和安全操作知识。掌握特种加工基本知识，包括线切割机床的组成、加工原理、加工精度、加工表面质量，数控线切割的基本编程方法，加工方法特点及应用。

- (2) 掌握以下基本技能

掌握车床的基本操作技能，能够完成简单零件的车削加工。掌握铣削加工基本技能，刨削加工基本技能，磨削加工基本技能。掌握常用工具、量具的使用方法，能够独立完成简单的钳工工件的基本操作。初步学会使用造型工具，完成简单整模、分模造型作业。了解数控线切割机床的操作。

六、教学内容、课程学时分配和支撑课程目标

教学内容	学时	课程目标
------	----	------

1.1 车削加工基本知识	0.25 天	1
1.2 车削加工基本操作	1.75 天	2
2.1 铣削加工基本知识	0.1 天	1
2.2 铣削加工基本操作	0.3 天	2
2.3 刨削加工基本知识	0.1 天	1
2.4 刨削加工基本操作	0.5 天	2
2.5 磨削加工基本知识	0.25 天	1
2.6 磨削加工基本操作	0.25 天	2
3.1 钳工加工基本知识	0.25 天	1
3.2 钳工加工基本操作	1.75 天	2
4.1 铸造加工基本知识	0.25 天	1
4.2 铸造加工基本操作	1.75 天	2
5.1 焊接加工基本知识	0.2 天	1
5.2 焊接加工基本操作	0.3 天	2
6.1 数控加工基本知识	0.5 天	1
6.2 数控加工基本操作	1 天	2
6.1 特种加工基本知识	0.25 天	1
6.2 特种加工基本操作	0.25 天	2

七、考核方式

本实践课程采用实践操作和平时表现考核学生对实践知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1.课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径	评价依据
1	通过实践前对设备和流程的讲解，再结合操作实践，使学生了解各模块的基本知识，如设备、仪器的工作原理、结构、精度等，掌握各模块涉及设备、仪器、工量具等的操作使用方法。	平时表现、实践
2	通过操作实践，分组合作，使学生理解团队合作的意义，能和团队成员有效沟通。	平时表现、实践

2.成绩核算办法

考核内容	评分比例
------	------

实践操作	80%
平时表现	20%
总评	100%

八、教材与参考资料

- 1、《金工实习》主编：邓宇陈隽出版社：电子科技大学出版年度：2015.1
- 2、《工程训练》主编：殷燕芳出版社：电子科技大学出版年度：2014.5
- 3、《工程训练》主编：钟晓锋出版社：电子科技大学出版年度：2017.1

制订：

审定：

批准：

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	金工实习	必修/选修	必修
	任课教师	王东	学分	2
	开课单位	工程训练中心	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

实 践	优良		平 时	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位。

3. 课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	通过实践前对设备和流程的讲解，再结合操作实践，使学生了解各模块的基本知识，如设备、仪器的工作原理、结构、精度等，掌握各模块涉及设备、仪器、工量具等的操作使用方法。	平时表现、实践
2	通过操作实践，分组合作，使学生理解团队合作的意义，能和团队成员有效沟通。	平时表现、实践

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标 环节	1		2	
	平时表现	实践操作	平时表现	实践操

				作
权重值	0.2	0.8	0.2	0.8
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；

5. 课程目标达成分析及改进措施

存在的问题及改进措施：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
9-1 能够理解团队合作的意义，具有较强的环境适应能力，能够与团队成员进行有效沟通；	1	0.4		
	2	0.6		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 9-1：0.83

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《电装实习》教学大纲

课程英文名称: Electrical Installation Practice

适用专业: 石油工程、石油工程(卓越班)、石油工程(教改班)、油气储运工程、海洋石油工程

学时: 1周 学分: 1

课程类别: 集中实践教学环节 课程性质: 必修课

一、课程的性质和目的

本课程是非电类专业在电子技术方面的一门重要的实训课,是在学生学完技术基础课——《电工电子技术》之后进行的。通过组装、调试一些小型的综合电子系统,使学生学习如何用所学知识去解决实际问题,拓展思路,培养学生电学方面的基本技能,为今后解决电-机相结合的有关问题打下一定的基础。

二、课程目标

- (1) 了解电装实习的重要意义、要求和具体的内容。
- (2) 培养和提高学生电学方面的基本技能与实际操作能力。
- (3) 培养学生在电路设计与组装、调试等相关工作中的创新能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程目标
个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 能够理解团队合作的意义,具有较强的环境适应能力,能够与团队成员进行有效沟通;	1,2,3

四、课程教学内容

第一章 电装实习内容和要求

教学重点与难点: 本章的重点是了解电装实习的目的、内容、要求、实习基地的规范以及考核评分标准; 难点是如何迅速熟悉并适应实习基地的工作环境。

基本教学内容与要求:

- 1.1 介绍实习内容、实践安排以及考核评分标准等;
- 1.2 学习实习安全注意事项与实习基地规范要求。

第二章 电装实习的实践操作

教学重点与难点：本章的重点是理解实习所组装系统的构成及原理，掌握基本的焊接技术以及元器件的辨认与测试能力；难点是对电路原理图的分析与理解，以及系统的调试。

基本教学内容与要求：

- 2.1 焊接技术训练；
- 2.2 电子元件的辨认及测试；
- 2.3 电路读图、收音机或稳压电源安装；
- 2.4 调试及故障排除。

第三章 电装实习报告

教学重点与难点：本章的重点是总结实习内容，讨论实习过程中遇到的问题与解决方法，以及实习报告的撰写；难点是撰写规范的专业实习报告。

基本教学内容与要求：

- 3.1 总结实习内容，讨论实习心得；
- 3.2 掌握专业实习报告撰写规范和要求，撰写专业实习报告。

五、教学进度及要求

教学内容	课内学时	课外学时	课外环节	课程目标
1.1	1	0		1
1.2	1	0		1
2.1	6	0		2
2.2	2	6	自查资料、 撰写报告	2、3
2.3	10	0		2、3
2.4	7	0		2、3
3.1	3	0		2、3
3.2	0	4	撰写报告	2、3

六、考核方式

根据实习态度、操作动手能力、实习报告三个方面的情况,指导教师给出优秀(100-90)、良好(89-80)、中等(79-70)、及格(69-60)、不及格(60以下)五个等级的实习成绩。

考核环节1: 实习态度(考勤、课堂纪律等)比例: 30%

考核环节2: 操作动手能力(元件辨认及测试、读图、安装、调试)比例: 50%

考核环节3: 实习报告比例: 20%

六、教材与参考资料

1. 《电工手册》, 孙克军主编, 化学工业出版社, 2016;
2. 《电子系统综合设计》, 周立青, 电子工业出版社, 2017。

制订: 马虎山

审定: 宋阳

批准: 贾惠芹

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

3. 课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	电装实习	必修/选修	必修
	任课教师	马虎山屈波刘丽 刘健颜瑾	学分	1
	开课单位	电子工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

平时作业	优秀		动手操作 能力	优秀		实习报告	优秀	
	良好			良好			良好	
	中等			中等			中等	
	及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	了解电装实习的重要意义、要求和具体的内容。	实习态度
2	培养和提高学生电学方面的基本技能与实际操作能力。	动手操作能力
3	培养学生在电路设计与组装、调试等相关工作中的创新能力。	实习报告

6. 课程教学目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1	2	3
环节	平时作业	动手操作能力	实习报告
权重值	0.3	0.5	0.2
教学内容考核结果/标分值			
课程目标达成情况			
课程目标达成度			

5. 课程教学目标达成分析及改进措施

6. 课程教学目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要 求达成 情况	毕业要 求达成 度
9-1, 能够理解团队合作的意义, 具有较强的环境适应能力, 能够与团队成员进行有效沟通。	1	0.3		
	2	0.5		
	3	0.2		

结论: 该课程按教学大纲要求完成了规定教学内容; 教学过程中, 学生参与实习的出勤率高, 能按时完成作业, 作业质量较好。整体课程教学达成度良好。

该课程对毕业要求的支撑情况:

指标 9-1:

分析评价人: 刘健

2019 年 1 月 7 日

审核：年月日

《钻井工程课程设计》课程教学大纲

课程英文名称：Course Design of Drilling Engineering

课程类别：专业方向课

课程性质：必修课

学分：1.5

开课院系：石油工程学院

课内理论学时：2周

适用专业：石油工程，石油工程（教改班），石油工程（卓越班），海洋油气工程

授课语言：中文

先修课程：高等数学、渗流力学、钻井工程等

一、课程简介

《钻井工程课程设计》是石油工程专业的一门专业方向必修课。本课程主要讲述钻井工程师得到地质设计后，如何以地质设计为依据，对一口井进行综合、合理的钻井工程设计。钻井工程设计的科学性、先进性直接关系到一口井钻井工程和完井工程的成败和效益。通过本课程的学习，旨在使学生掌握钻井工程方案设计中常用的基本原理、基本知识和设计计算方法及软件工具，能够根据地质设计书的内容，对一口井的井身结构，套管强度、钻井机械参数，钻井水力参数等提出合理可行的设计方案，培养学生正确的科学思维方法，提高其分析问题、解决问题的能力。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

1.了解钻井工程设计应遵循的基本原则，掌握钻井工程设计程序，明确钻井工程设计的任务和工作内容，能够根据井的地质设计提出完整的钻井工程设计方案。

2.了解国家和行业相关方案设计编制标准，并将其应用于钻井工程方案优化设计问题的解决方案编制中。掌握与钻井工程设计的具体内容相关的原理、模型方法及工程知识，能够针对一口井由地质部门提供的地质设计书的内容，对该井提出合理可行的钻井工程设计方案，并能对设计结果进行合理解释与表述。

3.学习先进的钻井工程设计软件工具，并能够借助使用设计软件进一步提高钻井工程设计的效率及准确性。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
------	-----	--------

设计/开发解决方案	3-4 了解国家和行业相关设计与方案编制标准，能够独立开展针对石油与天然气工程及相关领域，尤其是低渗透等复杂油气藏工程问题的解决方案设计，并对其设计结果进行合理表述。	1,2
使用现代工具	5-2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具，并将其应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的分析和计算	3

四、课程教学的基本要求

1. 掌握以下基本方法

井身结构设计，等安全系数套管强度校核法，钻井机械参数的优选，钻井水力参数的优选等。

2. 掌握以下基本技能

钻井工程设计相关的软件操作，模型选择，参数准备，方案优选。

五、课程教学内容

第一章：集中讲解

1.1 课程设计任务；

1.2 课程设计报告撰写规范；

1.3 课程设计方法和步骤。

教学重点：

1. 设计方法和步骤；

2. 软件的使用。

教学难点：

快速熟悉课程设计过程及综合运用专业知识。

第二章：独立完成设计

2.1 井身结构设计；

2.2 固井工程设计；

2.3 钻柱设计；

2.4 钻机设备选择；

2.5 钻进参数设计；

2.6 钻井液设计；

2.7 下部钻具组合设计；

2.8 水力参数设计；

2.9 油气井压力控制；

2.10 钻井进度计划。

教学重点：

1. 井身结构设计；
2. 套管柱设计；
3. 钻进机械参数及钻井水力参数设计。

第三环节：课程设计答辩

阐述设计内容和要点，回答相关问题。

六、教学内容、课程学时分配和支撑课程目标

教学内容	学时	支撑课程目标
1.1 课程设计任务 1.2 课程设计报告撰写规范 1.3 课程设计方法和步骤	1 天	1,2,3
2.1 井身结构设计； 2.2 固井工程设计； 2.3 钻柱设计； 2.4 钻机设备选择； 2.5 钻进参数设计；	4 天	1,2,3
2.6 钻井液设计； 2.7 下部钻具组合设计； 2.8 水力参数设计； 2.9 油气井压力控制； 2.10 钻井进度计划。	4 天	1,2,3
3 课程设计答辩	1 天	1,2,3
合计	10 天	

七、考核方式

本课程采用设计报告、答辩考察方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过讲授钻井工程设计应遵循的基本原则，钻井工程设计	课程设计报告、

	程序, 钻井工程设计的任务和工作内容, 结合下达一口井的地质设计内容为任务书, 要求学生独立完成该井的钻井工程设计, 并能对所得设计结果给出合理解释, 提高学生研究分析与认识钻井工程方案设计相关领域的复杂工程问题的能力。	课程设计答辩
2	通过讲授国家和行业相关方案设计编制标准, 指导学生将其应用于钻井工程设计中。在学生钻井工程设计过程中全程答疑, 帮助学生能够针对一口井由地质部门提供的地质设计书的内容, 对该井提出合理可行的钻井工程设计方案, 并能对设计结果进行合理解释与表述, 以提高学生解决钻井工程方案设计相关领域的复杂工程问题的能力。	课程设计报告、 课程设计答辩
3	通过给学生介绍引入相关钻井工程设计软件, 使学生能够借助使用设计软件进一步提高钻井工程设计的效率及准确性, 并能在课程设计答辩过程中具体回答软件的模型原理及操作方法。	课程设计报告、 课程设计答辩

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课程设计报告	60%
课程设计答辩	40%
总评	100%

八、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

- [1] 李淑霞, 谷建伟. 油藏数值模拟基础[M].北京: 石油工业出版社, 2009.唐海, 周开吉, 陈冀崑编, 石油工程设计—钻井工程设计.北京: 石油工业出版社, 2013.

2. 教学参考书

- [1] 管志川等编, 钻井工程理论与技术, 北京: 石油大学出版社, 2006.
 [2] 刘希圣主编, 钻井工艺原理(上\中\下册), 北京: 石油工业出版社, 1997
 [3] 楼一珊, 李琪等编, 钻井工程.北京: 石油工业出版社, 2013.
 [4]孙宁编, 钻井手册(第2版).北京: 石油工业出版社, 2013.
 [5] SY/T 5333-1996 钻井工程设计格式.

制订: 审定: 批准:

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	钻井工程课程设计	必修/选修	必修
	任课教师		学分	1.5
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

课程设计 报告	优良		课程设计 答辩	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过讲授钻井工程设计应遵循的基本原则，钻井工程设计程序，钻井工程设计的任务和工作内容，结合下达一口井的地质设计内容为任务书，要求学生独立完成该井的钻井工程设计，并能对所得设计结果给出合理解释，提高学生研究分析与认识钻井工程方案设计相关领域的复杂工程问题的能力。	课程设计报告、 课程设计答辩
2	通过讲授国家和行业相关方案设计编制标准，指导学生将其应用于钻井工程设计中。在学生钻井工程设计过程中全程答疑，帮助学生能够针对一口井由地质部门提供的地质设计书的内容，对该井提出合理可行的钻井工程设计方案，并能对设计结果进行合理解释与表述，以提高学生解决钻井工程方案设计	课程设计报告、 课程设计答辩

	相关领域的复杂工程问题的能力。	
3	通过给学生介绍引入相关钻井工程设计软件,使学生能够借助使用设计软件进一步提高钻井工程设计的效率及准确性,并能在课程设计答辩过程中具体回答软件的模型原理及操作方法。	课程设计报告、 课程设计答辩

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2		3	
环节	报告	答辩	报告	答辩	报告	答辩
权重值	0.7	0.3	0.5	0.5	0.3	0.7
教学内容考核结果/标分值						
课程目标达成情况						
课程目标达成度						

注: (1) 教学目标达成情况以小数形式表示, 即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值; (2) 课程目标 1、课程目标 2、课程目标 3 都分别对应课程设计报告、课程设计答辩。

5. 课程目标达成分析及改进措施

(1) 根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下:

图 1 课程目标达成分值

(2) 存在的问题及今后努力的方向

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要求 达成情况	毕业要 求达成 度
3-4 了解国家和行业相关设计与方案编制标准, 能够独立开展针对石油与天然气工程及相关领域, 尤其是低渗透等复杂油气藏工程问题的解决方案设计, 并对其设计结果进行合理表述。	1	0.5		
	2	0.5		

5-2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具，并将其应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的分析和计算	3	1		
---	---	---	--	--

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 3-4：

指标 5-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《采油工程课程设计》教学大纲

课程英文名称：Petroleum Production Engineering Course Exercise

课程类别：集中实践教学环节课程性质：必修课学分：2.0

开课院系：石油工程学院

课内实践学时：2周

适用专业：石油工程、石油工程（教改班）

授课语言：中文

先修课程：采油工程 I

一、课程简介

《采油工程课程设计》是石油工程专业的集中实践教学环节之一。课程设计主要内容有：学习有杆泵生产系统的构成和各个设备的作用，不同含水 IPR 曲线的绘制方法，学习井筒多相管流压力分布计算方法，学会抽油机、抽油泵选择，能以最高泵效为目标进行抽油机系统的优化设计，了解减速箱和电动机的选择方法，系统效率的影响因素。通过本课程设计，掌握设计和制定工程设计的基本方法和途径，能够根据给定的有关资料，利用所学理论完成工程设计书的设计内容，训练学生理论联系实际、学以致用思维意识，培养学生的工程设计能力。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践课学习，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

(1) 能从油井基础资料中提取相应的基础数据，选择合适的IPR数学方程，绘制油气水三相IPR曲线，并根据 IPR曲线计算井底流压。

(2) 能应用气液两相管流计算模型，绘制井筒压力分布曲线，由井底流压估算动液面，确定下泵深度。

(3) 能根据采油工程手册中有杆泵举升系统设计方法，确定抽油机型号、泵径和抽吸参数，设计抽油杆柱组合，计算泵效，并进行产量校核和抽油机校核。

(4) 能以最大泵效为目标，得出最优下泵深度，并确定最终的抽油机、抽油杆和抽油泵及工作参数，选择电机型号和功率，并确定平衡块重量。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
设计/开发解决方案	3-4 了解国家和行业相关设计与方案编制标准，能够独立开展针对石油与天然气工程及相关领域，尤其是低渗透等复杂油气藏工程问题的解决方案设计，并对其设计结果进行合理表述。	3,4
使用现代工具	5-2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具，并将其应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的分析和计算。	1,2

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：有杆泵生产系统的构成和各个设备的作用，不同含水 IPR 曲线的绘制方法。
2. 掌握：井筒多相管流压力分布计算，抽油机、抽油泵选择方法、掌握抽油杆设计方法，以最高泵效为目标进行抽油机系统的优化设计。
3. 了解：减速箱和电动机的选择方法，系统效率的影响因素。

五、教学内容、教学要求及学时分配

教学内容	教学要求	学时分配
1.课程设计任务书下达以及设计方法讲解 1.1 课程设计任务； 1.2 课程设计方法和步骤； 1.3 课程设计报告撰写规范；	掌握：有杆泵生产系统的设计方法 了解：减速箱和电动机的选择方法，系统效率的影响因素	1 天
2.学生课程设计情况实时跟踪及答疑：		8 天
2.1 从油井基础资料中提取相应的基础数据。	能理解油井基础资料参数的意义，并掌握不同单位的换算方法。	
2.2 井温分布计算。	能够应用公式计算井筒温度并绘制温度分布曲线。	
2.3 回归原油粘温关系相关式。	掌握运用 excel 数据回归曲线的方法	
2.4 确定井底流压。	掌握 IPR 曲线的绘制方法，在已知产量的情况下，通过 IPR 曲线得到井底流压。	
2.5 确定合理下泵深度。	掌握确定动液面以及泵沉没度深度的方法	

2.6 确定合适的冲程、冲次。	掌握初选抽油机的方法，并根据油井条件确定合适的冲程、冲次。	
2.7 确定抽油杆直径及其组合。	掌握抽油杆设计方法	
2.8 计算悬点最大和最小载荷。	掌握悬点载荷计算方法	
2.9 选择合适的减速箱和电动机	掌握校核抽油杆柱、减速箱扭矩的方法，根据公式计算电机功率，确定平衡半径。	
3.课程设计答辩	学生讲解课程设计思路和认识老师进行考察提问	1 天

六、教学方法和教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程应用抽油井系统设计方法，在给定基础数据情况下，计算出油井流入动态、井温分布，确定出原油粘温关系、井底流压和下泵深度，从而进一步选择抽油泵、抽油杆及组合、抽油机等抽油设备，通过上机完成抽油井整个系统的设计。

2. 通过本课程设计，培养学生理论结合实际的能力，引导学生加深对所学知识的理解和应用，提高学生分析解决现场问题的能力。

课程设计内容	学 时	支撑课程目标
1.根据基础数据计算采油指数	3	1
2.根据设计数据绘制 IPR 曲线并确定井底流压；	3	1
3.由井底流压估算动液面；	3	2
4.确定合理下泵深度，确定抽油机型号和泵径；	3	2
5.确定合适的冲程、冲次，确定抽油杆直径及其组合；	6	3
6.计算泵效；	3	3
7.进行产量校核及抽油机校核；	6	3
8. 确定最终的抽油机、抽油杆和抽油泵型号及工作参数；	3	4
9. 选择电机型号和功率，并确定平衡块重量	3	4
合 计	2 周	

七、考核方式

课程采用编写课程设计报告和课程设计答辩两种方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	设计报告中能正确选择合适的 IPR 数学方程, 绘制油气水三相 IPR 曲线, 井底流压, 正确。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩
2	设计报告中能绘制井筒压力分布曲线, 正确估算动液面, 确定下泵深度。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩
3	设计报告中能正确确定抽油机型号、泵径和抽吸参数, 设计抽油杆柱组合, 计算泵效, 并进行产量校核和抽油机校核。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩
4	设计报告中能得出最优下泵深度, 确定最终的抽油机、抽油杆和抽油泵及工作参数, 选择电机型号和功率, 并确定平衡块重量。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课程设计报告	60%
课程设计答辩	40%
总评	100

说明: 本门课程的所有环节均要求学生参与并签到, 不得缺勤。总评成绩 < 60 分者, 本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材:

张琪, 《采油工程原理与设计》, 石油大学出版社, 2006 年 12 月

教学参考书:

[1] 万仁溥, 《采油工程手册》, 石油工业出版社, 2000 年

[2] K.E. 布朗, 《举升法采油工艺》(1-4 卷), 石油工业出版社, 1990 年

制订:

审定:

批准:

2017 年 09 月 17 日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	采油工程课程设计	必修/选修	必修
	任课教师	胥元刚、杨玲、蔡文斌	学分	2.0
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

设计报告	优良		答辩	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	设计报告中能正确选择合适的 IPR 数学方程, 绘制油气水三相 IPR 曲线, 井底流压, 正确。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩
2	设计报告中能绘制井筒压力分布曲线, 正确估算动液面, 确定下泵深度。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩
3	设计报告中能正确确定抽油机型号、泵径和抽吸参数, 设计抽油杆柱组合, 计算泵效, 并进行产量校核和抽油机校核。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩
4	设计报告中能得出最优下泵深度, 确定最终的抽油机、抽油杆和抽油泵及工作参数, 选择电机型号和功率, 并确定平衡块重量。设计答辩思路清晰、正确回答老师提问。	设计报告 设计答辩

4. 课程教学目标达成计算数据

表 4 课程教学目标达成计算表

课程目标	1		2		3		4	
环节	设计 报告	答辩	设计 报告	答辩	设计 报告	答辩	设计 报告	答辩
权重值	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4	0.6	0.4	0.6
教学内容考核结果/标分值								
课程目标达成情况								
课程目标达成度								

5. 课程教学目标达成分析及改进措施

课程教学目标达成直方图

存在的问题及今后努力的方向

6. 课程教学目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程教学目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要 求达成 情况	毕业 要求 达成 度
3-4 了解国家和行业相关设计与方案编制标准，能够独立开展针对石油与天然气工程及相关领域，尤其是低渗透等复杂油气藏工程问题的解决方案设计，并对其设计结果进行合理表述。	3	0.6		
	4	0.4		

5-2 能够选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具，并将其应用于石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的分析和计算。	1	0.7		
	2	0.3		

结论:

该课程对毕业要求的支撑情况:

指标 3-4:

指标 5-2:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《油气田开发方案设计 I》教学大纲

课程英文名称：Petroleum Production Engineering Course Exercise

课程类别：集中实践教学环节课程性质：必修课学分：4

开课院系：石油工程学院

课内理论学时：4 周

适用专业：石油工程，石油工程（教改班），石油工程（卓越班），海洋油气工程

授课语言：中文

先修课程：油藏工程、采油工程、钻井工程和工程经济学等

一、课程简介

《油气田开发方案设计 I》是石油工程专业的一个集中实践教学环节。本设计以油田新区开发方案为设计对象，目的是使学生掌握油田工程设计中开发方案设计、钻井工程设计、采油工程设计和油藏工程评价等的设计方法和设计步骤，提高学生工程设计能力和综合运用知识的能力，尤其注意在油气田具有广泛实用价值及现行国家和行业标准的使用及综合设计能力的培养。通过本课程的学习，使学生掌握油田开发方案设计中的基本知识、工具软件使用和设计方法，培养正确的科学思维方法和分析问题、解决问题的能力以及团队协作意识，锻炼学生在石油工程设计方面的实践能力。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练，使学生具备下列能力：

(1) 了解国家和行业相关方案设计编制标准，并将其应用于石油与天然气工程问题的解决方案编制中，能够基于不同类型油气田的开发方式设计相关方案并计算相关参数（如水驱）。

(2) 具有人文社会科学素养、社会责任感，能在油田开发工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(3) 能够借助方案设计综合和评价软件进行石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的预测与模拟，并了解软件的适用性。

(4) 具有良好大局观念，能够在方案设计团队中根据需要承担相应的职责。

(5) 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
职业规范	8-3 具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	1、2、3
终身学习	12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。	4、5

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够深入理解油气藏中的静止状态，主要驱替动力以及储层流体性质与渗流特征；能够深入油气田开发方案编制原则；运用容积法进行储量计算；深入理解油气田开发原则并能分析油气田的主要开发矛盾；正确地进行油气田层系划分与组合；可以进行油气井的产能和开发效果进行评价；深入理解油气藏动态监测和方案经济评价的主要体系。通过上机练习熟练各类型井网的部署方法、井网密度的影响因素、采收率的影响因素和经济评价基本原理。
2. 掌握：要求学生能够较好地理解油气田开发方案包含的内容以及油气藏描述中涉及到的内容：地层描述、构造描述、储层描述；明确油气藏开发方式的确定及注水开发相关的注水方式、注水时机等问题；并能够进行合理井网方式与井距和开发指标概算和预测，在此基础上了解各种计算方法的适用条件；掌握油气藏动态监测要求和经济评价中的净现值等参数计算方法；明确油气藏管理的基本要素、组织方式和基本过程。通过上机联系掌握注水井和生产井之间的位置关系、井网密度和采收率之间的关系、常用采收率预测经验方法、回收期、内部收益率等基本参数计算。
3. 了解：要求学生能够了解油田开发的复杂性；了解地质模型建立的过程；初步了解油气田开发程序和其他开发评价内容；了解开发方案的实施要求；了解大数据与智能技术在方案跟踪调整中的应用。通过上机了解软件的局限性、各种井网密度计算方法的适用性、不同开发机理下的采收率差异、敏感性分析等分析方法。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学要求	学时分配
第一章绪论	熟练掌握：油气田开发方案编制原则	2
1 油气田开发方案编制原则	掌握：油气田开发方案包含的内容	
2 油气田开发方案编制的任务	了解：油田开发的复杂性	
第二章油气藏概况与开发地质	熟练掌握：储层流体性质与渗流特征；储量计	4

1 油气藏概况、油气藏描述 2 地质模型建立及储量计算	算 掌握：油气藏描述中地层描述、构造描述、储层描述 了解：地质模型建立的过程	
第三章油气田开发设计基础 1 油气田开发程序 2 油气田开发原则 3 油气田层系划分与组合 4 油气藏的驱动能量及驱动类型 5 油气井的产能评价方法 6 油气藏开发方式的确定及注水开发 7 合理井网方式与井距 8 开发指标概算和预测	熟练掌握：油气田开发原则；油气田层系划分与组合；油气井的产能评价方法 掌握：油气藏开发方式的确定及注水开发；合理井网方式与井距；开发指标概算和预测 了解：油气田开发程序	6
第四章开发现状分析与开发效果评价 1 油气田开发现状分析内容 2 油气田开发效果评价方法	熟练掌握：开发效果评价方法 掌握：计算方法的适用条件、参数确定 了解：其他开发方式的评价内容	4
第五章油气藏动态监测与方案实施要求 1 油气藏动态监测主要内容与监测要求 2 油气藏动态监测重点 3 方案实施要求	熟练掌握：油气藏动态监测主要内容 掌握：油气藏动态监测要求 了解：方案实施要求	2
第六章油气田开发方案经济评价 1 主要经济参数 2 主要财务指标 3 敏感性与抗风险能力分析	熟练掌握：技术经济指标体系建立 掌握：净现金流评价方法与敏感性分析 了解：	4
第七章方案跟踪调整与油气藏管理 1 油气田开发跟踪调整方法 2 油气藏管理的基本要素、组织方式和基本过程 3 大数据与智能技术在方案跟踪调整中的应用	熟练掌握：油气田开发跟踪调整方法 掌握：油气藏管理的基本要素、组织方式和基本过程 了解：大数据与智能技术在方案跟踪调整中的应用	2

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 掌握以下基本方法

地层描述、构造描述、储层描述；明确开发指标预测、经济指标概算与方案优选、油田开发方案的编写等问题；并能够进行固井和完井设计注水泥浆柱的设计与校核，水泥类型的选择，开采工艺设计及计算，完井方法选择及工艺、采油采气方式优选、注水注气工艺方案设计等计算；掌握地面基本配套设施的要求；掌握相应的经济评价、安全环保要求。

2. 掌握以下基本技能

商品化软件操作，标准选择，参数准备，团队合作与沟通。

教学内容	学时分配	支撑课程目标
------	------	--------

油气藏工程设计	5 天	1,2,3
钻井工程设计	5 天	1,2,3
采油工程设计	5 天	1,2,3
地面工程设计	2 天	1,2,3
方案经济评价与优选	2 天	4,5
答辩	1 天	5

七、考核方式

本课程采用设计报告和最终答辩的方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	报告符合相关设计标准；计算指标准确；能够和上下环节有效沟通；抓住设计主要问题并给出解决手段。	设计报告、答辩
2	对技术问题能够准确理解并归纳总结，对所设计方案能够提出问题。	设计报告、答辩
3	通过商业化软件实践，基于工程管理原理和经济等完成方案的设计和预测。	设计报告、答辩
4	能够在团队中承担相应工作并有效沟通；	设计报告、答辩
5	能够在对设计内容有自己的见解和思考，并通过查阅文献寻找解决方法。	设计报告、答辩

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
课程设计报告	50%
课程设计答辩	50%
总评	100

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

教材：

姜汉桥、姚军、姜瑞忠，《油藏工程原理与方法》，山东：中国石油大学出版社，2002

年

教学参考书:

[1] 郎兆新,《油藏工程基础》,山东:石油大学出版社,1991年

[2] 秦同洛、李璠,《陈元千.实用油藏工程方法》,北京:石油工业出版社,1989年

[3] SY/T 5842-2003 砂岩油田开发方案编制技术要求(开发地质油藏工程部分)

[4] 中国石油天然气总公司,《复杂断块油田开发总体方案设计技术要求》,北京:石油工业出版社,1996年

[5] SY T 5851-2005 油田开发调整方案编制技术要求标准

[6] SY/T 6105-94 油田开发概念设计编制技术要求

[7] SY/T 6511-2000 油田开发方案经济评价方法

[8] SY/T 10011-2006 油田总体开发方案编制指南

制订(签字): 审定(签章): 批准(签章):

日期: 年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程 基本 信息	课程名称	油气田开发方案设计 I	必修/选修	必修
	任课教师		学分	4
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

设计报告	优良		答辩	优良	
	中等			中等	
	及格			及格	
	不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教学 目标	达成途径与措施	评价依据
1	报告符合相关设计标准；计算指标准确；能够和上下环节有效沟通；抓住设计主要问题并给出解决手段。	设计报告、答辩
2	对技术问题能够准确理解并归纳总结，对所设计方案能够提出问题。	设计报告、答辩
3	通过商业化软件实践，基于工程管理原理和经济等完成方案的设计和预测。	设计报告、答辩
4	能够在团队中承担相应工作并有效沟通；	设计报告、答辩
5	能够在对设计内容有自己的见解和思考，并通过查阅文献寻找解决方法。	设计报告、答辩

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程教学目标	评价要素	达成情况		评价值
		报告	答辩	
1	1.开发方案设计流程（10分） 2.文献调研（10分）	80%	20%	
2	1.开发指标预测或者气田开发指标预测（10分） 2.经济评价（5分）	50%	50%	
3	1.行业规范的引用（15分） 2.方案合理性（15分）	50%	50%	
4	1.行业软件的使用（10分） 2.通用软件的使用（5分）	50%	50%	
5	论证过程及报告编写（20分）	20%	80%	

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重；

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
8-3 具有人文社会科学素养、社会责任感，能在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	1	0.3		
	2	0.4		
	3	0.3		
12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。	4	0.5		
	5	0.5		

结论:

该课程对毕业要求的支撑情况:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《科技文献检索与写作》课程教学大纲

课程英文名称: Retrieval and writing of Scientific Literature

课程类别: 集中实践教学环节课程性质: 必修课学分: 2

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 8 课内实践学时: 32

适用专业: 石油工程, 石油工程(教改班), 石油工程(卓越班), 海洋油气工程

授课语言: 中文

先修课程: 石油工业概论、渗流力学、油藏工程、钻井工程、修井工程等

一、课程简介

《科技文献检索与写作》是理工科本科生的一门学科基础课, 也是一门重要通识教育课程。其目的是使大学生获得国内外文献信息收集、整理与利用的能力, 将学得的专业知识与石油工程技术前沿融汇贯通。面对复杂的工程问题, 能够检索最新的科技研究成果, 并初步总结出有效结论, 与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。课程采用模块化教学, 采用分组学习与讨论的方式。第一

个模块，文献检索：熟悉信息时代石油专业科技常用数据库，以及相关论文、专利、标准等资料检索的方法。第二个模块，文献管理：了解常用的文献管理软件，并选择一个软件将收集到的与研究方向相关的文献进行编辑管理。第三个模块，论文写作：熟读已收集到的文献，并根据教师讲授的写作技巧、表达方法开展研究综述写作，教师点评并提出合理化建议，对于优秀论文，可进一步指导学生给专业期刊投稿。第四个模块，成果展示：将研究成果制作成 PPT，并按照教师讲述过的成果书面表达与现场展示的一般方法与技巧，各小组选择 1 名同学上台演讲，其他同学观摩并讨论。

二、课程目标

本课程采用模块化教学与实践，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业及今后工程实践的支撑：

1.了解文献检索的基础知识，大数据时代检索工具的类型与功能，国内、国外常用文献数据库的基本构架和主要内容，具有获取和阅读专业文献、技术资源及其它相关信息的基本能力，并将其应用于研究分析石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，能够总结得出有效结论。

2.熟练掌握石油专业科技文献检索的基本方法，跟踪专业技术发展前沿，提高专业知识的深度与广度，能够正确选择、使用计算机及信息技术进行文献检索与阅读，并将其合理应用于解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。

3.能够利用文献管理工具对学科前沿信息进行跟踪管理，掌握科技论文写作的基本方法，重点是石油工程论文写作的一般方法和技巧，包括标题、署名、提要、关键词、引文、注释、参考文献等的一系列规范要求，增强论文的规范意识。

4.熟练掌握论文成果汇报的格式与结构，掌握科学提炼的技巧，礼仪、服装要求、科技成果演讲的技巧。提高总结提升能力，能够与业界同行进行沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
设计/开发解决方案	3-3 能在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的解决方案设计环节中体现创新意识和进取精神。	1,2, 3
沟通	10-2 至少掌握一门外语，了解石油与天然气工程及相关领域的国际基本状况，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	1, 4

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握：要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握石油专业文献检索的方法，科技论

文的主要构成，论文成果展示的方法与现场答辩技巧，并能够结合所学专业方向，将其运用在学习、工作之中。

2. 掌握：要求学生能够较好地理解和掌握各种石油工程专业论文的写作方法与技巧，并且能够进行初步实践。

3. 了解：要求学生能够一般地了解各种数据库的使用方法，石油相关学术杂志的投稿方式与流程。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
<p>模块一：文献检索</p> <p>1 教师讲授：文献检索的方法和步骤、常用数据库、工具书等</p> <p>2 学生实践：查找与研究方向相关的中文文献 100 篇以上，外文文献 20 篇以上，专利 3 个以上，标准 1 个以上。</p> <p>3 教师点评：文献与研究内容的相关性</p>	<p>教学重点：认识并掌握石油工程相关的数据库</p> <p>教学难点：查询并下载外文文献</p>	<p>熟练掌握：国内外主要学术论文数据库及使用方法；</p> <p>掌握：石油专业数据库及使用方法；专利、标准的查询方法；</p> <p>了解：图书馆共享服务</p>	4
<p>模块二：文献管理</p> <p>1 教师讲授：常见的文献管理软件，如 Endnote、NoteExpress、CNKI E-Study 等；</p> <p>2 学生实践：根据教师对文献检索的点评，再次收集与研究方向相关的文献并用文献管理软件进行管理。其中中文文献 50 篇以上，英文文献 10 篇以上。</p> <p>3 学生实践：利用文献管理软件精读文献 5 篇。</p>	<p>教学重点：文献管理</p> <p>教学难点：文献管理软件的使用</p>	<p>熟练掌握：CNKI E-Study 使用方法和技巧；</p> <p>掌握：Endnote、NoteExpress 使用方法。</p> <p>了解：利用软件精读文献的方法。</p>	6
<p>模块三：论文写作</p> <p>教师讲授：论文的写作技巧，从标题、摘要、正文以及结束。</p> <p>学生实践：根据收集到的文献，和精读的文章，开展研究发现的研究前沿综述写作。</p> <p>教师点评：每个小组论文的优缺点，改进方向。</p>	<p>教学重点：科技论文写作</p> <p>教学难点：论文各部分的写作要求与技巧</p>	<p>熟练掌握：科技论文的结构构成；</p> <p>掌握：标题、关键词的恰当使用；摘要、引言、研究过程、讨论与结论等论文主体部分的写作技巧；</p> <p>了解：论文投稿与发表。</p>	18

学生实践：根据教师意见修改论文。 后继工作：教师选择质量好的论文，选择一个期刊，按照要求格式进行投稿。			
模块四：成果展示 教师讲授：制作成果的一般方法和注意事项，上台展示的准备工作。 学生实践：完成研究内容的 ppt 制作，并选派 1 名代表上台答辩。 教师点评：成果展示的优缺点，如何做得更好。	教学重点：科技成果展示的重点与结构，展示时的仪表与着装 教学难点：科技成果汇报	熟练掌握：科技成果展示的重点与结构；论文答辩的礼仪、服装要求；科技成果演讲的技巧； 掌握：论文成果各部分与环节的展示技巧； 了解：上台前的准备工作；克服演讲紧张情绪的关键；回答评委提问的技巧和方法。	12

六、教学方法和教学形式建议

1、本课程的教学以学生为主，教师为辅。教学与实践的比重约为 1:4，教师引导，学生独立完成。选择一个研究主题后，从查找文献开始，经历文献管理，到论文写作完成并展示出来，完成科技论文写作的全流程环节，在教学实践中必须顺利完成上一个模块才能进入下一个模块的学习。

2、在教师点评环节采用启发式的教学方法，密切结合油田勘探开发生产实践和科研工作，引导学生对信息资源、科技文献甄别，对科技论文写作、展示与演绎有较清晰的认识，提高学生学习本课程的兴趣和主动性。

3、通过本课程的教学，学生在理解和掌握大纲所要求的知识内容的基础上，能正确地应用这些知识解决实际问题。

七、考核方式

本课程采用课堂作业、课堂讨论、大作业、实践课考察、文献收集与精读、论文写作、作业演讲等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

（一）课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂介绍，能掌握“中国图书馆分类方法”的文献分类法，了解国内外科技数据库、石油数据库，以及文献阅读与下载的方法； 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，	实践作业、课堂讨论、大作业参考文献来源

	进一步加深对文献检索的认识和理解。	
2	通过课堂介绍，机上操作、课后实践，掌握网络数据库文献检索的基本方法，熟练中国知网（CNKI）的论文查找、下载、阅读、以及文献管理的方法；了解外文文献的下载与管理的方法。 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，进一步加深对网络文献检索、管理的认识和理解。	实践作业、课堂讨论、大作业参考文献来源与排版格式
3	通过课堂介绍，课后论文写作的大作业，掌握科技论文写作的基本方法，重点是石油工程论文写作的一般方法和技巧。 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，自主开展主题论文写作，使学生对科技论文的文体与规范得到提升。	实践作业、课堂讨论、大作业的格式、深度、广度
4	通过课堂讲授，课后准备，课上学生演讲与师生点评，使学生理解成果展示的要求。 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，在主题论文的基础上，将论文讲述出来。	汇报的内容、格式，汇报时的仪态、着装等

（二）成绩核算办法

考核内容	评分比例
课堂讨论	20%
考勤	10%
文献收集与精读	20%
论文写作	40%
作业演讲	10%
总评	100

说明：若有小组论文被教师选中并准备投稿，则本门课程总评成绩最低不低于 90 分；本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。无故缺勤 3 次者，取消本门课程的考核资格，总评成绩<60 分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1.建议教材

[1] 黄军左，普通高等教育"十二五"规划教材:文献检索与科技论文写作(第二版)，2013 年 7 月。

2.教学参考书

- [1] 邢彦辰, 毕业论文写作与文献检索, 北京邮电大学出版社, 2013 年 8 月。
- [2] 赵秀珍, 杨小玲, 科技论文写作教程, 北京理工大学出版社, 2005 年 4 月。
- [3] 童国伦, EndNote & Word 文献管理与论文写作(第 2 版), 化学工业出版社, 2014 年 1 月。
- [4] 刘振海, 中国科学院研究生院教材·中英文科技论文写作教程, 高等教育出版社, 2007 年 1 月。
- [5] 金坤林, 如何撰写和发表 SCI 期刊论文(第二版), 科学出版社, 2016 年 1 月。
- [6] 赵鸣, 丁燕, 科技论文写作, 科学出版社, 2015 年 1 月。
- [7] 段焯, 培训师的 21 项技能修炼, 北京大学出版社, 2011 年 10 月

制订: 余华贵

审定: 刘易飞

批准: 张益

年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	科技文献检索与 写作	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

考 试 试 卷	优良		作 业/ 大 作 业	优良		软 件	优良		实 践 课	优良		讨 论	优良	
	中等			中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	通过课堂介绍，能掌握“中国图书馆分类方法”的文献分类法，了解国内外科技数据库、石油数据库，以及文献阅读与下载的方法； 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，进一步加深对文献检索的认识和理解。	实践作业、课堂讨论、大作业参考文献来源
2	通过课堂介绍，机上操作、课后实践，掌握网络数据库文献检索的基本方法，熟练中国知网（CNKI）的论文查找、下载、阅读、以及文献管理的方法；了解外文文献的下载与管理的方法。	实践作业、课堂讨论、大作业参考文献来源与排版格式

	在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，进一步加深对网络文献检索、管理的认识和理解。	
3	通过课堂介绍，课后论文写作的大作业，掌握科技论文写作的基本方法，重点是石油工程论文写作的一般方法和技巧。 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，自主开展主题论文写作，使学生对科技论文的文体与规范得到提升。	实践作业、课堂讨论、大作业的格式、深度、广度
4	通过课堂讲授，课后准备，课上学生演讲与师生点评，使学生理解成果展示的要求。 在课堂介绍基础上，同学参与讨论，课堂及课后实践作业，在主题论文的基础上，将论文讲述出来。	汇报的内容、格式，汇报时的仪态、着装等

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1			2			3		4		
	实践作业	大作业	课堂讨论	软件操作	大作业	课堂讨论	大作业	课堂讨论	课堂讨论	汇报演讲	汇报文本
权重值	0.2	0.4	0.4	0.3	0.5	0.2	0.8	0.2	0.2	0.5	0.3
教学内容考核结果/标分值											
课程目标达成情况											
课程目标达成度											

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；
（2）课程目标 1 对应的考试题为选择和填空题，课程目标 2 对应的考试题为简答，课程目标 3 对应的考试题为.....。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
3-3 能在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的解决方案设计环节中体现创新意识和进取精神。	1	0.1		
	2	0.2		
	3	0.7		
10-2 至少掌握一门外语，了解石油与天然气工程及相关领域的国际基本状况，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	3	0.45		
	4	0.55		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 3-3：

指标 10-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《野外地质实习》课程教学大纲

课程英文名称: Cognition Practice of Geology

课程类别: 集中实践教学环节 课程性质: 必修课 学分: 2.0

开课院系: 石油工程学院

课内理论学时: 课内实验学时: 课内上机学时: 课内实践学时: 2周

课外学时:

适用专业: 石油工程、石油工程(教改班)

授课语言: 中文

先修课程: 石油地质基础

一、课程简介

野外地质教学对学生来说是一次地质认识实习,或者说是一次地质启蒙教育,目的在于巩固《石油地质基础》课堂所学的基本理论。通过野外典型的地质现象观察、认识、描述和分析,加深对地质理论的认识,培养地质思维能力,并初步掌握野外地质工作方法 with 基本技能,是以分析、认识地质现象为重点的基本理论、基本知识和基本技能的完整训练过程。通过实践使学生进一步巩固和掌握地质学的基本内容和方法,为后续过程学习增加新的感性认识,培养学生野外工作方法和动手能力。

二、课程目标

通过本课程的实践训练,使学生具备下列能力:

(1) 通过实践学习,能够根据岩石的矿物成分、结构、构造、产状等要素,识别岩浆岩、沉积岩、变质岩,并对岩石进行分类描述及命名;能够识别常见地质构造及地层的接触关系,并能够运用所学的地质理论对这些地质现象进行分析和合理解释;了解并掌握野外地质调查工作的常规方法和一般流程;

(2) 能够理解野外地质工作过程中小组成员间相互协助的重要性的意义,具备团队合作意识;能够适应野外艰苦的工作环境,具有坚强的意志和职业素养,为以后适应石油与天然气工程领域的艰苦工作环境打下良好基础。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
个人和团队	9-1: 能够理解团队合作的意义,具有较强的环境适应能力,能够与团队成员进行有效沟通。	2
沟通	10-1: 能够就石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具	1

	备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
--	----------------------------	--

三、课程教学要求的层次

1.熟练掌握：能够正确的进行的地层划分与对比；准确的对岩石、地层、构造、地层接触关系等方面的地质现象进行分析和合理解释。

2.掌握：野外地质工作的一般方法和基本技能。

3.了解：滑坡的现象、要素及描述方法。

四、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学要求	学时分配
第一部分 实习动员 1、动员 2、实习地区区域地质概况讲解 3、安全与纪律教育	熟练掌握：实习区域地层与构造现象； 掌握：实习地区区域地质概况； 了解：实习区域地理与交通概况。	1天
第二部分 毛子沟线路 1、毛子沟西侧支沟中的 F1 断层 2、太古界花岗质片麻岩侵入其中的正长岩体和磷灰古磁铁矿脉 3、震旦系石英砂岩及其与下伏岩体的接触关系 4、观察寒武系、奥陶系地层	熟练掌握：地层的接触关系，F2 断层的各种表现； 掌握：罗盘使用方法，主要地层单位的顺序关系，为实测剖面打下基础； 了解：沉积岩、变质岩的基本特点。	1天
第三部分 西垣沟线路 1、观察并描述中寒武-上二叠地层剖面； 2、F2 断层在西垣沟西侧的表现； 3、滑坡剖面； 4、煤系地层中各主要层段的顺序关系	熟练掌握：煤系地层中各主要层段的顺序关系、岩性特征，利用罗盘测量地层产状； 掌握：寒武-上二叠地层岩性特征； 了解：滑坡的要素及描述方法，石灰岩、白云岩、砂岩、泥岩的基本特点。	1天
第四部分 淤水河线路 1、韩城正断层特征与形成机制； 2、南岸中石炭统本溪组地层特征 3、北岸本溪组的变化和太原组、山西组、下石盒子组岩性；	熟练掌握：断层的野外观察方法； 掌握：本溪组地层变化特征。 了解：各时代地层分布、分界标志与基本特征。	1天
第五部分 禹门口线路 1、太古界涑水群片麻岩和“霍山砂岩” 2、切割“霍山砂岩”的断层 3. 太古界涑水群片麻岩和“霍山砂岩”之间的接触关系 4、黄河地质作用及黄河西部地质构造	熟练掌握：分析地层接触关系的方法； 掌握：河流地质作用； 了解：涑水群片麻岩和“霍山砂岩”。	1天

第六部分 秃山线路 1、F3 地层表现特征 2、秃山地裂缝特征 3、寒武纪地层特征 4、太古界涑水群片麻岩和“霍山砂岩”	熟练掌握：罗盘测量地层产状方法，断层识别方法； 掌握：地裂缝特征； 了解：涑水群片麻岩和“霍山砂岩”。	1 天
第七部分 剖面测量 1、毛子沟线路（ε-O） 2、西垣沟线路（C-P）	熟练掌握地层产状测量方法；地层划分方法；地层厚度测量与计算方法；地质剖面图制作方法。	2 天
第八部分 室内完成实习报告 1、实测线路露头剖面图制作 2、实习报告编写		2 天

五、实习地点及组织管理

1、实习地点：陕西韩城下峪口。

2、组织管理：

(1) 由院、系指派有经验的专业教师负责实习的联系、安排、指导和协调工作，按每 20 名左右学生配备 1 名实习指导教师。实习队设队长、小队长、辅导员等人员，实习队内一切事务由队长负责安排。

(2) 由于野外地质实习环境的特殊性，遇因天气、交通及其它突发状况发生时，由实习队长与其他小队长商议后，可临时调整实习内容的顺序或实习计划，并报主管院长批准。

(3) 分组实习，每组指定一名组长负责具体工作。

(4) 学生要严格遵守学校、学院的相关规章制度。野外实习期间一律不允许穿拖鞋、短裤、裙子，禁止嬉戏、打闹；实习期间要注意保护环境，爱护实习所在地的树木和农作物；不得损坏具有特殊意义的地质现象；实习期间严格考勤制度。病假由实习小队长审批，事假三天以下由实习队长审批，三天以上上报主管院长审批。无故旷实习一天以上者，其实习成绩按不及格处理。

(5) 学生必须在教师的指导下，按照实习大纲和实习计划进行实习，完成实习任务。

(6) 野外实习期间认真听讲，主动观察地质现象，认真测量各种地质要素，仔细做好野外记录、素描、拍照、录像。

六、教学方法和教学形式建议

1、本课程的教学主要包括安全教育、现场教学、完成实习笔记、实习报告、实习总结等教学环节。

2、野外地质实习环境复杂，安全问题尤为重要，带队教师必须采取必要措施保证学生和自

身人身安全，以确保实习顺利完成。

3、实习前，邀请相关熟悉该区域地质特征的专家进行地质概况情况介绍。

4.实习采用团队协作和独立自主工作相结合的方式，倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学，引导学生积极观察、分组讨论地质现象与地质过程，讨论过程中教师要全程参与并给予详细的指导和总结。

5、实习结束后学生撰写实习报告，交由指导老师进行评阅，根据学生的考勤、实习纪律、实习笔记、团队合作和实习报告的完成情况，给出实习综合成绩。

6、通过实习，学会认识基本地质现象，并初步掌握野外地质工作方法与基本技能，提高学生动手能力和分析问题、解决问题的能力。

七、考核方式

本课程采用检查笔记、现场测量剖面 and 实习总结报告等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

1. 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	现场详细讲解岩石的矿物成分、结构、构造、产状等要素，识别岩浆岩、沉积岩、变质岩，对岩石进行分类描述及命名；常见地质构造及地层的接触关系；地层产状测量方法；地质剖面测量方法等。采用现场提问、地质用具操作、检查笔记等措施加深学生对地质理论知识的理解。	笔记，实习总结报告
2	实习前组内详细分工，实习中组内协作完成地层产状测量、地质剖面测量，期间检查组员之间分工协作情况以及操作的规范性。督促学生克服复杂多变的实习环境，按照实习计划正常参加并圆满完成实践教学活活动。准确掌握学生的思想动态。	剖面测量数据、地质剖面图

2. 成绩核算办法

考核内容	评分比例
实习笔记	20%
团队合作	20%
实习总结报告	60%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生全部参与，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

[1]杨懿等主编.韩城野外地质实习指导书（内部使用），2017年

[2]苏瑞生等.地质实习教程，人民交通出版社，2007年

[3]王贵荣等著.地质工程专业韩城地质测量实习大纲及指导书，西安科技学院，2002年

[4]苏生瑞等著.地质实习教程，人民交通出版社，2005年

制订：高永利

审定：杨玲

批准：张益

2017年月日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	野外地质实习	必修/选修	必修
	任课教师		学分	2.0
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

笔记	优良		剖面 测量 数据	优良		地质 剖面 图	优良		实 习 总 结 报 告	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径	评价依据
1	现场详细讲解岩石的矿物成分、结构、构造、产状等要素，识别岩浆岩、沉积岩、变质岩，对岩石进行分类描述及命名；常见地质构造及地层的接触关系；地层产状测量方法；地质剖面测量方法等。采用现场提问、地质用具操作、检查笔记等措施加深学生对地质理论知识的理解。	笔记，实习总结报告
2	实习前组内详细分工，实习中组内协作完成地层产状测量、地质剖面测量，期间检查组员之间分工协作情况以及操作的规范性。督促学生克服复杂多变的实习环境，按照实习计划正常参加并圆满完成实践教学活活动。准确掌握学生的思想动态。	剖面测量数据、地质剖面图

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	
环节	笔记	实习总结报告	剖面测量数据	地质剖面图
权重值				
教学内容考核结果/标分值				
课程目标达成情况				
课程目标达成度				

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；
（2）课程目标 1 对应的为实习笔记、实习总结报告，课程目标 2 对应的为剖面测量数据、地质剖面图。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

图 1 课程目标达成度

存在的问题与改进措施：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕 业 要 求 达 成 情 况	毕 业 要 求 达 成 度
9-1: 能够理解团队合作的意义，具有较强的环境适应能力，能够与团队成员进行有效沟通；	2	1		
10-1: 能够就石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	1	1		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 9-1：

指标 10-1:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日

注: 1) 以上各表不够时, 可添加附页, 填写后交学院备案;

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《生产实习》课程教学大纲

课程英文名称：Production practice

课程类别：实践教学 课程性质：必修课 学分：4.0

开课院系：石油工程学院

课内理论学时： 课内实验学时： 课内上机学时： 课内实践学时：4周 课外学时：

适用专业：石油工程，石油工程（教改班）

授课语言：中文

先修课程：油藏物理、渗流力学、油藏工程、采油工程、采气工程、钻井工程

一、课程简介

生产实习是石油工程专业一个非常重要的实践教学环节，也是石油工程专业学生的必修内容。要求通过生产实习使学生建立对石油生产现场的感性认识，了解相关工艺流程、装备、工具、测试仪器仪表；通过接触生产实际，熟悉油田生产的全过程，从开发方案制定到钻井、试油、采油（气）、集输等各作业环节有系统的感性认识；通过参加生产活动、参观、讲课、专题讲座等，了解油田开发现状，熟悉钻井工程、采油工程等生产作业过程，掌握相关基本操作技能和实际生产知识，了解基础、专业基础知识在生产中的应用及生产中需要解决的问题，加深对专业知识重要性的认识。

二、课程目标

通过本课程的理论教学和实践训练，使学生具备下列能力：

1. 能够了解油气开发过程中各环节对环境的影响、不安全的因素以及对社会可持续发展的影响，在实习前准备过程和现场问题解决过程中加以考虑或进行改进。
2. 能够在校内理论实习和现场实习过程中，发挥小组中个人的作用，并且能与小组中成员相互协作，完成要求的既定工作。
3. 能够在实习过程中就发现的现场实际问题，结合课本理论，发表自己的看法，与现场师傅或实习指导老师进行交流。
4. 能够适应油气田艰苦的工作环境，主动学习，积极参加生产实践，熟悉钻井、固井、完井、压裂等主要施工工艺流程，掌握现场注采井的结构、相关流程、工作原理及配套集输工艺等，并在实习过程中和实习后能很好的总结实习内容和心得。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
环境和可持续发展	7-2能够在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案设计中考虑对环境、社会可持续发展的影响。	1
个人和团队	9-1能够理解团队合作的意义，具有较强的环境适应能力，	2

	能够与团队成员进行有效沟通。	
沟通	10-1能够通过陈述发言或书面方式表达自己的想法,就石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	3
终身学习	12-2具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力,归纳总结能力和提出问题的能力等。	4

四、课程教学要求的层次

1. 熟练掌握:要求学生能够全面、深入理解和熟练掌握油藏工程相关的基本概念、油水井动态分析的主要内容、钻井用主要设备及工具、自喷井井身结构、有杆泵抽油系统组成、泵的工作原理、压裂增产原理等。

2. 掌握:要求学生能够较好地理解和掌握钻井、固井、完井、试油、压裂等主要工艺流程。

3. 了解:要求学生能够一般地了解各种特殊钻井技术,如定向井、欠平衡钻井,自喷井的量油、测气、测试、分析化验,抽油机井的测试,修井、检泵等井下作业工具及流程等。

五、教学内容、教学要求和学时分配

教学内容	教学重点与难点	教学要求	学时分配
第一部分 实习动员及安全教育 1. 生产实习的目的、意义及课程要求; 2. 实习场所相关安全要求及教育; 3. 实习设备相关安全知识及教育; 4. 人身财产安全教育。	教学重点: 1. 充分认识生产实习的重要性; 2. 实习场所、实习设备及人身财产安全注意事项及措施。	熟练掌握:生产实习的目的、意义和课程的要求。 掌握:生产实习过程中人身财产安全保护措施。 了解:生产实习过程中可能涉及到人身安全的相 关过程。	0.4 周
第二部分 钻井工程实习内容 1. 认识现场钻井设备与工具; 2. 实地学习钻井工艺流程; 3. 实地学习固井工艺流程; 4. 实地学习完井工程基础; 5. 了解定向井钻井工艺流程。	教学重点: 1. 钻井用的主要设备及工具; 2. 钻井、固井、完井的主要工艺流程。	熟练掌握:钻井工程相关的基本概念。 掌握:钻井、固井、完井工艺流程。 了解:定向井钻井工艺。	0.8 周
第三部分 采油工程实习内容 1. 实地学习机械采油设备及流程; 2. 实地学习注水井工艺流程; 3. 实地学习矿场油气集输流程; 4. 了解联合站油气水分离设备及计量流程。	教学重点: 1. 有杆泵抽油系统组成及泵的工作原理; 2. 注水井工艺流程; 3. 矿场油气集输流程及主要设备;	熟练掌握:有杆泵抽油系统组成、泵的工作原理。 掌握:注水工艺流程和矿场油气集输工艺流程。 了解:油水井井口、井下结构、矿场集输主要设备、联合站油气水分离设	1.8 周

	4. 油气水计量流程。	备及计量流程。	
<p>第四部分 井下作业设备工具、工艺流程</p> <p>1. 认识井下作业设备与工具；</p> <p>2. 认识修井工具；</p> <p>3. 了解检泵作业、注水管柱维护作业工艺流程。</p>	<p>教学重点：</p> <p>1. 修井作业原理；</p> <p>2. 修井作业流程。</p>	<p>熟练掌握：修井作业相关基本概念。</p> <p>掌握：修井作业原理和流程。</p> <p>了解：检泵作业、修井工具、注水管柱维护作业等工艺流程。</p>	1 周

六、教学方法、教学形式建议和支撑课程目标

1. 本课程的教学主要包括安全教育、校内教学、现场教学、学生实习、完成实习笔记、实习报告、实习总结等教学环节。

2. 生产现场不比校内，安全问题尤为重要，邀请学校保卫处相关人员给学生讲解消防知识以及现场实习如何保证自身人身安全，以确保生产实习的顺利完成。

3. 实习前，邀请专业课老师对实习涉及到的理论知识进行全面回顾。

4. 利用校内的资源，如井架、抽油机、抽油泵、井身结构模型、地面集输流程模型，结合理论讲解，让学生对相关设备及工艺流程有更感性的认识。

5. 配备现场工作人员作为现场实习指导老师，熟悉现场相关工艺流程，学生记录每天实习内容和心得。

6. 实习结束后学生撰写实习报告，交指导老师进行评阅，根据学生的考勤、实习期间的表现、实习笔记和实习报告的完成情况，给出实习综合成绩。

7. 通过实习，提高学生动手能力和分析问题、解决问题的能力，并学会将所学理论知识应用于现场实践，培养主动探索的研究精神。

实践内容	学时	支撑课程目标
<p>第一部分 实习动员及安全教育</p> <p>1.生产实习的目的、意义及课程要求；</p> <p>2.实习场所相关安全要求及教育；</p> <p>3.实习设备相关安全知识及教育；</p> <p>4.人身财产安全教育。</p>	0.4 周	1
<p>第二部分 钻井工程实习内容</p> <p>1.认识现场钻井设备与工具；</p> <p>2.实地学习钻井工艺流程；</p> <p>3.实地学习固井工艺流程；</p> <p>4.实地学习完井工程基础；</p> <p>5.了解定向井钻井工艺流程。</p>	0.8 周	2、3、4

第三部分 采油工程实习内容 1.实地学习机械采油设备及流程; 2.实地学习注水井工艺流程; 3.实地学习矿场油气集输流程; 4.了解联合站油气水分离设备及计量流程。	1.8 周	2、3、4
第四部分 井下作业设备工具、工艺流程 1.认识井下作业设备与工具; 2.认识修井工具; 3.了解检泵作业、注水管柱维护作业工艺流程。	1.0 周	2、3、4
合计	4 周	

七、考核方式

本课程采用实习笔记、团队协作、实习表现、实习报告等方式考核学生对课程知识的掌握情况和课程教学目标的达成情况。

(一) 课程教学目标、达成途径与措施及评价依据

课程教学目标	达成途径与措施	评价依据
1	在安全教育过程中,学生能够综合考虑实践环节各方面的影响因素,记录笔记,在实践过程中加以考虑,实习结束后能够总结分析。	实习笔记、实习报告
2	在实践过程中,学生要充分发挥个人能力及团队协作能力,较好的完成实习要求既定内容。通过鉴定表现场反馈意见对学生团队协作能力进行评估。	团队协作
3	实践过程中,要求学生就发现的现场实际问题,能结合所学理论知识,发表看法,并与现场师傅和指导老师进行交流,实习结束后能总结分析。实习表现通过鉴定表现场反馈意见进行评估。	实习表现、实习报告
4	实践过程中,要求学生掌握钻井、采油、井下作业相关的设备、原理及工艺流程,认真完成实习要求内容,每天记录笔记,实习结束后能总结分析实习内容。	实习表现、实习笔记、实习报告

(二) 成绩核算办法

考核内容	评分比例
实习表现	30%
团队协作	15%
实习笔记	15%

实习报告	40%
总评	100%

说明：本门课程的所有环节均要求学生参与并签到，不得缺勤。总评成绩<60分者，本课程考核为不合格。

八、建议教材与教学参考书

1.建议教材

张继红 李士斌 等编，《石油工程生产实习指导书》，2014年

2.教学参考书

[1] 姜汉桥 等主编，《油藏工程原理与方法》(第二版)，中国石油大学出版社，2006年

[2]李颖川主编，《采油工程》，石油工业出版社，2009年

[3] 李效新 主编，《钻井工程》，石油工业出版社，2006年

[4] 杨胜来 主编，《油层物理学》，石油工业出版社，2004年

[5] 陈军斌 主编，《油气渗流力学》，石油工业出版社，2009年

[6] 廖锐全等编著，《采气工程》，石油工业出版社，2012年

制订：闫健

审定：杨玲

批准：张益

2017年09月17日

石油工程专业课程达成度评价表

石油工程学院

1.课程基本信息

表 1 课程基本信息表

课程基本 信息	课程名称	生产实习	必修/选修	必修
	任课教师		学分	4
	开课单位	石油工程学院	授课班级	
			授课学年	

2. 考核内容与考核样本

表 2 考核内容及考核样本信息表

实习 表现	优良		团队 协作	优良		实习 笔记	优良		实习 报告	优良	
	中等			中等			中等			中等	
	及格			及格			及格			及格	
	不及格			不及格			不及格			不及格	

注：考核样本以行政班为单位，或者均匀抽样。

3.课程教学目标、达成途径及评价依据

表 3 课程教学目标、达成途径及评价依据关系表

课程教 学目标	达成途径与措施	评价依据
1	在安全教育过程中，学生能够综合考虑实践环节各方面的影响因素，记录笔记，在实践过程中加以考虑，实习结束后能够总结分析。	实习笔记、实习报告
2	在实践过程中，学生要充分发挥个人能力及团队协作能力，较好的完成实习要求既定内容。通过鉴定表现场反馈意见对学生团队协作能力进行评估。	团队协作
3	实践过程中，要求学生就发现的现场实际问题，能结合所学理论知识，发表看法，并与现场师傅和指导老师进行交流，实习结束后能总结分析。实习表现通过鉴定表现场反馈意见进行评估。	实习表现、实习报告
4	实践过程中，要求学生掌握钻井、采油、井下作业相关的设备、原理及工艺流程，认真完成实习要求内容，每天记录笔记，实	实习表现、实习笔记、实习报告

	习结束后能总结分析实习内容。	
--	----------------	--

4. 课程目标达成计算数据

表 4 课程目标达成计算表

课程目标	1		2	3		4		
环节	实习笔记	实习报告	团队协作	实习表现	实习报告	实习表现	实习笔记	实习报告
权重值	0.5	0.5	1.0	0.6	0.4	0.3	0.3	0.4
教学内容考核结果/标分值	/100	/20	/100	/100	/30	/100	/100	/50
课程目标达成情况								
课程目标达成度								

注：（1）教学目标达成情况以小数形式表示，即样本学生相关教学环节平均得分/相关教学环节标分值×权重值；（2）课程目标 1 对应的实习报告为安全教育相关部分，课程目标 3 对应的实习报告为心得部分，课程目标 4 对应的实习报告为实习内容总结部分。

5. 课程目标达成分析及改进措施

根据计算的课程目标达成度绘制直方图如下：

存在的问题及今后努力的方向：

6. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 5 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程教学目标	权重值	毕业要求达成情况	毕业要求达成度
7-2能够在石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案设计中考虑对环境、社会可持续发展的影响。	1	1.0		
9-1能够理解团队合作的意义，具有较强的环境适应能力，能够与团队成员进行有效沟通。	2	1.0		
10-1能够通过陈述发言或书面方式表达自己的想法，就石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题解决方案与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	3	1.0		
12-2具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。	4	1.0		

结论：

该课程对毕业要求的支撑情况：

指标 7-2：

指标 9-1：

指标 10-1：

指标 12-2：

分析评价人：年月日

审核：年月日

注：1) 以上各表不够时，可添加附页，填写后交学院备案；

2) 该表适用于石油工程专业课程教学环节满足表中相关达成度评价体系的课程用。

《毕业设计（论文）》课程教学大纲

英文名称：Graduation Design (Thesis)

适用专业：石油工程，石油工程（教改班），石油工程（卓越班），海洋油气工程

学时：16周 学分：16

课程类别：实践教学

课程性质：必修课

一、课程的性质和目的

《毕业设计（论文）》是在学生完成大学本科全部课程学习之后开展的实践教学环节，是学生将理论知识向实践能力转化的重要过程，也是本科生获准毕业、获得学士学位的重要条件。该实践性教学环节主要用于培养学生综合运用所学理论知识和基本技能解决工程实践与科学研究问题的能力，以及创新意识和科学精神，提高其综合素质。《毕业设计（论文）》教学环节对本科生的培养和训练过程包括知识综合运用、文献查阅与资料应用、设计（实验）与计算、外语应用、计算机应用、文字表达以及现场答辩等内容，并根据选题内容有所侧重。

二、课程目标

通过毕业设计（论文）的完成，使学生通过下列课程目标的实现达到对学生毕业要求目标的支撑：

- （1）掌握文献检索技能，能够有效阅读相关文献并归纳总结，了解相关领域研究现状、发展趋势，并提出关键问题；
- （2）具有外文专业文献的翻译能力，译文中专业词汇翻译准确，语句通顺。
- （3）能够合理应用石油与天然气工程及相关领域涉及到的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，并具有综合运用这些知识解决实际问题的能力。
- （4）能够综合运用所学的专业知识，结合工程管理和经济决策方法解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。
- （5）针对工程问题的解决方案或者工程设计能够准确表达，包括设计思路、解决方法、结论以及存在问题的归纳总结，并具有自主学习的能力。

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点	课程教学目标
研究	4-4, 能够根据实验相关成果和理论相结合, 通过信息综合得到合理有效的结论。	1、2
工程与社会	6-1, 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时, 能够合理应用与石油工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	3
项目管理	11-2, 具有在多学科协同条件下, 将相关工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力。	4
终身学习	12-2, 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结能力和提出问题的能力等。	5

四、实践教学内容

1. 第一阶段：拟题与选题

教学重点与难点：本阶段的重点是拟题。难点是根据专业培养目标和工程专业教育的要求拟定合适的题目。基本教学内容与要求：

1.1 拟题要求

(1) 必须符合专业培养目标和工程专业教育的要求, 体现本专业的基本教学内容与专业基本技能要求, 可以有一定的深度和广度, 有利于巩固、深化和扩大学生所学的知识, 也有利于培养学生的独立工作能力和创新性思维, 使学生得到较全面的综合训练;

(2) 拟题应注重与生产实践、科学研究等结合, 毕业设计(论文)要有一定的科学研究意义, 应结合当前的科技和社会发展现状, 使学生直接面向学科前沿或工程应用实际;

(3) 拟题题目不宜过大, 工作量要适中, 要使学生经过努力能在规定的时间内完成或者取得阶段性成果;

(4) 鼓励并提倡学生发挥主观能动性, 提出具有创新和实际意义的设想, 在指导教师帮助下, 共同商定或完善符合拟题原则的论文题目;

(5) 论文题目向学生公布前, 需经过院系组织的论证审查。

1.2 选题要求

(1) 院(系)一般应在第七学期末向学生公布毕业设计(论文)题目, 供学生根据自己的就业去向、兴趣爱好等选择题目;

(2) 毕业设计(论文)题目应一人一题,不得相同;每位教师指导学生不得超过8名。对于需要两人以上共同完成的题目,要明确每个学生独立完成任务,并在题目上有所区分,同时也要使学生了解整个课题的情况;允许在相近专业或学科选题,提倡不同专业领域、不同学科互相合作;

(3) 毕业设计(论文)的选题实行学生和指导教师双向选择、教研室(系)负责调整的原则;

(4) 指导教师一般应在选题结束后,最迟在毕业设计(论文)开始前一周将任务书下达给学生,安排指导学生提前查阅文献资料和开展前期准备工作。

2. 第二阶段: 外文翻译与开题

2.1 外文翻译

教学重点与难点:本阶段的重点是学会使用外文检索工具筛选文献,完成翻译工作。难点是如何筛选与论文选题相关的外文文献,专业词汇的准确翻译和专业论述的规范表达。基本教学内容与要求:

(1) 学会使用外文文献检索工具,筛选出与选题相关的外文文献,文献资料应以本专业领域主要的学术期刊、学术会议文章或相关著作为主;

(2) 阅读和翻译与论文选题有关的外文资料,完成与本专业密切相关的外文资料翻译,翻译资料不少于15000印刷符号;

(3) 外文翻译中,专业词汇翻译准确,语句表达通顺、符合中文表达习惯,能够表达出外文资料的主要原意;

(4) 翻译论文格式规范,符合学校外文翻译的格式要求;

(5) 外文翻译工作应在毕业设计(论文)教学环节的前三周完成。

2.2 开题报告撰写

教学重点与难点:本章的重点是与选题密切相关文献资料的搜集、整理和开题报告的撰写。难点是选题研究领域研究现状、技术手段的梳理,研究内容的具体细化。基本教学内容与要求:

(1) 按照毕业设计(论文)任务书的内容和要求,进行文献调研和资料查阅,了解课题研究内容的国内外研究现状、技术手段,明确课题研究意义;

(2) 撰写的开题报告内容包括课题的研究意义、国内外研究现状(包括研究区地质概况、研究现状等)、毕业设计(论文)的主要内容、所采用的技术方法及步骤等,绘制技术路线图,并制订阶段进度计划;

(3) 开题报告须经指导教师审阅同意后方可提交开题审核，开题报告的字数不少于5000汉字，格式符合学校开题报告格式要求；

(4) 开题报告工作应在毕业设计（论文）教学环节的前两周内完成。

3. 第三阶段：毕业设计（论文）工作

3.1 毕业设计（论文）研究工作

教学重点与难点：本阶段的重点是根据阶段进度计划完成毕业设计(论文)的主要内容。难点是专业知识的实际应用、新知识的理解和应用、研究成果的有效表达。基本教学内容与要求：

(1) 根据阶段进度计划，按时开展并完成毕业设计（论文）的主要内容；

(2) 针对毕业设计（论文）开展过程中遇到的困难，首先要自主分析、处理，培养自学能力，必要时及时与指导教师交流沟通获取指导帮助，可与指导教师协商适当调整进度安排；

(3) 学会使用现代分析、制图工具和软件；

(4) 毕业论文的主体工作应在毕业设计（论文）教学环节的第十周内完成。

3.2 毕业论文的撰写

教学重点与难点：本阶段的重点是毕业论文的撰写，包括论文提纲、研究成果的撰写、论文格式规范。难点是如何写出既创新又规范的毕业论文。基本教学内容与要求：

(1) 严守学术诚信，杜绝弄虚作假、抄袭等学术不端行为；

(2) 毕业设计（论文）应包括：题目、摘要与关键词、绪论、主体、结论、参考文献、致谢、附录等；

(3) 掌握图、表、公式、参考文献引用等使用规范要求；熟练掌握目录自动生成、插页、做图、排版等计算机应用技能；

(4) 毕业设计（论文）撰写格式应符合“西安石油大学本科生毕业设计（论文）撰写规范”要求；

(5) 毕业论文的撰写工作应在毕业设计（论文）教学环节的第十四周之前完成。

4. 第四阶段：论文评审与准备答辩

教学重点与难点：本阶段的重点是毕业论文的评审与学生准备答辩工作，包括论文评审和审阅工作，学生答辩 PPT 制作准备。难点是学生设计结构合理、层次清楚、重点突出、文字简练通顺的答辩 PPT。基本教学内容与要求：

(1) 答辩 PPT 制作结构合理、层次清楚、重点突出、文字简练通顺；

(2) 答辩前认真充分准备，加强语言表达能力训练。

5. 第五阶段：答辩

教学重点与难点：本阶段的重点是毕业论文的答辩工作，包括学生通过多媒体材料展示研究成果、回答答辩专家组的提问。难点是学生在规定时间内完成多媒体展示，且语言流畅、思路清晰。基本教学内容与要求：

(1) 答辩时在规定时间内完成毕业设计（论文）主要内容的报告，并回答答辩委员会（小组）成员提出的问题；

(2) 根据审阅表、评阅表、答辩委员会提出的建议和意见，认真修改整理毕业设计（论文）原件、附件、开题报告、外文翻译等相关文件，并按时提交归档。

五、实践教学的基本要求

1. 掌握文献检索方法，并能够归纳总结出相关研究领域的研究现状和存在问题。
2. 能够对专业外文文献进行翻译，且专业词汇翻译准确，语句通顺。
3. 能够运用所学的基础知识和专业知识，在导师的指导下，完成石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案。
4. 能够准确表达所做设计的基本思路、解决方法、结论以及存在问题的归纳总结。

六、教学内容、课程学时分配和支撑课程目标

实 践 内 容	学 时	支撑课程目标
第一阶段拟题与选题		
第二阶段：外文翻译与开题	3 周	1,2
第三阶段：毕业设计（论文）工作	12 周	3,4
第四阶段：论文评审与答辩	1 周	3,4,5
合 计	17 周	

七、考核方式

根据毕业论文的各个环节，考核内容包括外文翻译、开题报告、毕业论文和答辩情况。各个内容可以归结为五个考核环节，为答辩前的开题报告、外文翻译、论文审阅、论文评阅和答辩，总评成绩可由以上五部分构成，权重分配如下：

考核内容	评分比例
开题报告	10%
外文翻译	10%

审阅	15%
评阅	15%
答辩	50%
总评	100%

八、参考书

- [1] 《西安石油大学本科毕业设计（论文）工作管理规定》，西石大教[2017]241号.
- [2] 《西安石油大学本科生毕业设计（论文）撰写规范》，2017年6月.
- [3] 《毕业论文与文献检索》，邢彦晨编著，北京邮电大学出版社，2013年版.
- [4] 《学位论文写作与学术规范》，肖东发、李武，北京：北京大学出版社，2009年.
- [5] 《毕业论文写作与范例》，李炎清，厦门：厦门大学出版社，2006年.
- [6] 《学位论文的研究与撰写》，吴建明著，清华大学出版社，2014年版.

制订（签字）： 审定（签章）： 批准（签章）：

日期：年月日

石油工程专业毕业设计（论文）达成度评价表

1. 基本信息

表 1 课程基本信息表

学生姓名		学号	
专业		班级	
指导教师		题目类型	
毕业设计（论文） 题目			

2. 课程教学目标及评价依据

表 2 课程教学目标及评价依据

课程教学目标	评价依据
(1) 掌握文献检索技能，能够有效阅读相关文献并归纳总结，了解相关领域研究现状、发展趋势，并提出关键问题；	开题报告
(2) 具有外文专业文献的翻译能力，译文中专业词汇翻译准确，语句通顺。	外文翻译
(3) 能够合理应用石油与天然气工程及相关领域涉及到的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，并具有综合运用这些知识解决实际问题的能力。	专家审阅
(4) 能够综合运用所学的专业知识，结合工程管理和经济决策方法解决石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	导师评阅
(5) 针对工程问题的解决方案或者工程设计能够准确表达，包括设计思路、解决方法、结论以及存在问题的归纳总结，并具有自主学习的能力。	答辩

3. 课程目标达成计算数据

表 3 课程目标达成计算表

课程目标	1	2	3	4	5
环节	开题报告	外文翻译	专家审阅	导师评阅	答辩
考核结果/标分值					
课程目标达成度					

4. 课程目标对毕业要求指标点的支撑情况

表 4 课程目标对毕业要求指标点支撑关系表

毕业要求指标点	课程 教学 目标	权 重 值	毕业要 求达成 情况	毕业要 求达成 度
4-4, 能够根据实验相关成果和理论相结合, 通过信息综合得到合理有效的结论。	1	0.6		
	2	0.4		
6-1, 在制定石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的解决方案时, 能够合理应用与石油工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。	3	1		
11-2, 具有在多学科协同条件下, 将相关工程管理原理与经济决策方法应用于解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题的初步能力。	4	1		
12-2, 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结能力和提出问题的能力等。	5	1		

该课程对毕业要求的支撑情况:

指标 4-4:

指标 6-1:

指标 11-2:

指标 12-2:

分析评价人: 年月日

审核: 年月日