

2017 版石油工程本科专业人才培养方案

石油工程

Petroleum Engineering

专业代码：081502

一、培养目标

立足西部、面向全国、放眼世界，以低渗透油气资源开发为特色，培养掌握石油与天然气科学的基本理论、方法和技能，具备解决石油与天然气工程及相关领域复杂问题的能力，能从事工程设计、生产、科研、教学和经营管理的德、智、体、美、劳全面发展的高素质应用型工程技术人才。学生毕业 5~8 年后，经过实际工作的砺炼，期望能成长为石油与天然气产业及相关产业建设的中坚力量，并达到：

1. 能够将所学知识与石油与天然气钻探与开发工程实践相结合，并将科学、高效、节能、环保的能源开发理念自觉应用于石油与天然气钻探与开发中。

2. 具有独立或协同开展石油与天然气钻采工程设计、开发方案设计的能力，具有分析和解决石油与天然气工程钻探与开发复杂问题、进行技术改造、技术开发和应用研究的能力。

3. 在石油与天然气钻探与开发中有较强的工程实践意识、创新意识和多学科专业团队合作意识。

4. 能够通过现代信息技术等手段自觉更新自身知识、提升自身能力，自觉跟踪能源科学新理论与新技术的发展，并能够将其较好的应用于自身工作中。

5. 具有良好的职业素养，能够在实际工作中处理好能源、环境、社会三者之间的关系；具有为人诚实、基础扎实、作风朴实、工作踏实、开拓创新的敬业精神。

6. 具有一定的外语应用能力和跨文化沟通能力，能在涉外（或国际）企事业活动中发挥作用。

二、毕业要求

（1）工程知识：能够掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能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。

（2）问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别和表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，并能结合文献调研、技术资源和信息综合分析问题，得出有效结论。

（3）设计/开发解决方案：能够针对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，设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

（4）研究：能够针对石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，利用数学、自然科学和工程专业知识进行实验和理论研究，包括设计实验、分析与解释实验数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

（5）使用现代工具：能够利用现代信息技术工具和专业基础知识，开发、选择与使用恰当的仪器设备和模拟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，并能够理解其局限性。

(6) 工程与社会：针对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，能够利用工程专业知识分析和评价其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展：能够理解和评价石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在石油与天然气工程及相关领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 项目管理：理解并掌握石油与天然气工程及相关领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、主干学科与专业核心课程

主干学科：

油气井工程、油气田开发工程、煤层气开采工程、非常规油气开采工程。

专业核心课程：

石油地质基础、石油测井、油气田开发地质、工程制图、工程力学、工程流体力学与传热学、岩石力学基础、油田化学基础、油藏物理、渗流力学、钻井工程 I、采油工程 I、油藏工程 I、完井工程等。

四、修业年限及学位授予

本专业学制四年。完成并通过本培养方案的全部教学环节，且至少获得 176.5 学分，并取得第二课堂 8 学分，达到大学生体质健康标准，方可毕业。

符合学位授予条件的授予工学学士学位。

五、理论课程设置及教学进度安排（见附表 1）

六、集中实践教学环节及教学进度安排（见附表 2）

七、理论课程教学学时及学分分配比例表（见附表 3）

八、实践教学（含集中和分散实践教学）学时及学分分配比例表（见附表 4）

九、第二课堂培养项目表（见附表 5）

十、主要课程中英文对照表（见附表 6）

十一、理论课程教学体系拓扑图（见附图 1）

十二、实践教学体系图（见附图 2）

十三、毕业要求对培养目标的支撑关系（见附表 7）

十四、石油工程专业课程体系对毕业要求的支持矩阵图（见附表 8）

十五、石油工程专业课程体系对毕业要求指标点的支撑表（见附表 9）

十六、说明

学科基础课及学科方向课中没有在课时内安排上机学时的，如果需要，由教师自己根据实际需求安排课外上机。第六学期的学科方向课程实施前、后学期分别集中排课制，避免前紧后松。第七学期课程实施集中排课弹性上课制，以利于学生找工作。

石油工程实验课程包括：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；钻井工程课程实验 18 学时；采油工程课程实验 20 学时，油田化学 6 学时，钻井液工艺原理实验 8 学时。

任选课中学生自选超过 10 学分的课程学分可计入总学分。任选课可以跨专业选课。创新创业实践学分最高获得 8 学分，多出的学分可以替代专业方向课程学分。

附表 1

理论课程设置及教学进度安排

院(系): 石油工程学院专业: 石油工程专业学制: 四年

课程类别	序号	课程性质	开课单位	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	上机学时	实践学时	考试 E 考查 T	学时								备注
												第一 学期	第二 学期	第三 学期	第四 学期	第五 学期	第六 学期	第七 学期	第八 学期	
通识教育课程	1	A	29	思想道德修养与法律基础	3.5	56	40			16	T	40								课外实践16学时
	2	A	29	中国近现代史纲要	2	32	24			8	T		24							课外实践8学时
	3	A	29	马克思主义基本原理概论	3.5	56	40			16	E			40						课外实践16学时
	4	A	29	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5	80	56			24	E				56					课外实践24学时
	5	A	29	形势与政策	2	32	24			8	T	24								课外实践8学时
	6	A	29	心理健康教育	1	16	8			8	T		8							课外实践8学时
	7	A	00	军事理论	1	32	32				T	32								
	8	A	04	新生研讨课	1	16	16				T	16								
	9	A	04	大学生职业规划与就业指导	1	16	16				T		16							
	10	A	03	大学体育	4	128	96			32	T/E	24	24	24	24					课外实践32学时
	11	A	10	大学英语 I (1、2、3、4)	15	240	240				E	48	64	64	64					
	12	A	07	大学计算机基础	2	32	16		16		E	32								
	13	B	02	大学语文	2	32	32				T	32								
	14	B	02	中国传统文化概论	2	32	32				T	32								三选一
	15	B	02	西方哲学概论	2	32	32				T	32								
	16	B		大学生创业基础	2	32	32				T							32		二选一
	17	B		创业精神与实践	2	32	32				T							32		
	18	A	04	石油工业概论	2	32	30	2		32	T	32								
	19	B	00	通识教育选修课	8	128	128				T			32	32	32	32			
小计					55	960	830	2	16	112		280	136	160	176	32	32	32	0	实践学时112h
学科基础课程	20	A	01	高等数学 I	11	176	176				E	88	88							
	21	B	01	线性代数	2.5	40	40				E			40						
	22	B	01	积分变换与场论	2	32	32				E			32						
	23	A	01	大学物理 I	7	112	112				E		56	56						
	24	B	01	概率论与数理统计	3	48	48				E				48					
	25	B	01	计算方法	2	32	32				E					32				
	26	A	01	物理实验 I	3.5	56		56			T		32	24						
	27	A	08	普通化学	2.5	40	32	8			E	40								
	28	A	08	生命科学概论	2.5	40	40				E	40								
	29	A	07	VB 程序设计	3	48	28	20			E		48							
	30	B	05	电工电子技术	4.5	72	62	10			E				72					
	31	A*	06	工程制图	3	48	48				E		48							
	32	B*	06	工程力学	3	48	44	4			E				48					
	33	B	06	机械设计基础 II	3	48	44	4			E				48					
	34	A*	04	工程流体力学与传热学	4	68	68				E			68						
	35	A*	04	石油地质基础	3	48	48				E		48							
	36	A*	04	石油测井	3	48	48				E			48						
	37	A*	04	油气田开发地质	3	48	48				E					48				
	38	A*	04	油藏物理 (双语)	3	48	48				E				48					前半学期
	39	A*	04	渗流力学 (双语)	3	48	48				E				48					后半学期
	40	A*	04	钻井工程 (双语)	3.5	56	56			32	E					56				
41	A*	04	采油工程 (双语)	3.5	56	56			32	E					56					

附表 1 (续 1)

课程类别	序号	课程性质	开课单位	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	上机学时	实践学时	考试 E 考查 T	学时								备注	
												第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期		
课程类别	42	A*	04	油藏工程	3.5	56	56			32	E				56						
	43	A	04	石油工程实验	6	96		96			T		8	36	38	6	8				
	44	B	04	油田化学基础	2	32	32				T				32						
	45	B	04	天然气工程	2	32	32				T				32					后半学期	
	46	B	04	油藏数值模拟	3	48	32		16	16	T				48						
	47	B	04	岩石力学基础	2	32	32				E				32					前半学期	
	48	B	04	完井工程	2	32	32				E				32						
	小计				96.5	1548	1334	198	16	0			128	320	276	348	350	118	8	0	
	专业方向课程	49	B	04	采油气科学与技术新进展	2	32	32				E				32					
50		B	04	钻井新技术	2	32	32				E				32						
51		B	04	油气井生产测试	2	32	32				E			32						后半学期	
52		B	04	提高石油采收率原理	3	48	48				E			48						后半学期	
53		B	04	石工专业英语	2	32	32				T					32					
54		B	04	油气储层保护技术	2	32	32				T					32					
55		B	04	修井工程	2	32	32				T				32						
56		B	04	石油工程 HSE 风险管理	2	32	32				T				32						
57		B	04	钻井液工艺原理	2	32	32				T					32					
58		B	09	工程经济学	1	16	16				T				16						
59		B	09	项目管理概论	1	16	16				T				16						
小计				21	336	336								80	160	96	0				
60		B	04	油气田地面工程概论	2	32	32				T				32						
61		B	04	海洋油气钻完井工程概论	1.5	24	24				T				24					二选一	
62		B	10	产油国国家概况	1.5	24	24				T				24					二选一	
63		B	09	国际项目招标管理	1.5	24	24				T				24						
64		B	04	页岩油气藏开采技术概论	1.5	24	24				T				24						
65		B	04	低渗透油气藏开采技术概论	1.5	24	24				T				24						
66		B	04	稠油油藏开采技术概论	1.5	24	24				T				24						
67		B	04	煤层气开采技术概论	1.5	24	24				T				24						
68		B	04	复杂结构井技术概论	1.5	24	24				T				24						
69		B	04	石油工程试验设计方法	1.5	24	24				T				24					二选一	
70		B	04	储层建模技术	1.5	24	24				T				24						
71		B	04	采油工程案例分折	1.5	24	24				T				24					二选一	
72		B	04	钻井工程方案设计	1.5	24	24				T				24						
73	B	04	钻井力学基础	1.5	24	24				T				24							
74	B	04	井筒多相流理论	1.5	24	24				T				24							
75	B	04	油藏评价技术	2	32	32				T				32							
小计				7	112	112						0	0	0	0	112	0	0			
合计				27.5	440	440						0	0	0	80	272	96	0			
总计				179.5	2956	2612	200	32	112			408	456	436	524	462	422	136	0	实践学时 112h	

注：A——必修课，B——选修课，A*——核心课。

附表 2

集中实践教学环节及教学进度安排

课程类别	序号	名称	学分	周数	周数								备注	
					第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期		
实践教学	1	军事技能训练	2	2	2W									
	2	金工实习	2	2		2W								
	3	电装实习	1	1					1W					
	4	油藏工程课程设计	2	2					2W					
	5	钻井工程课程设计	2	2					2W					
	6	采油工程课程设计	2	2					2W					
	7	采油工程案例分析	2	2						2W				
	8	钻井工程案例分析	2	2						2W				
	9	油气田开发方案设计 I	4	4							4W			
	10	科技论文检索与写作	2	2			2W							
	11	野外地质实习	2	2		2W								暑假期间
	12	生产实习	4	4						4W				暑假期间
	13	毕业设计（论文）	16	16									16W	
	14	认识实习	1	1	1W									
	合计	44	44	3W	4W	2W		7W	8W	4W	16W			

附表 3

课程体系及学时学分结构表

课程体系	学时	学分	学分比 (%)	课程类别	学时	学分	学分比 (%)
通识教育课程	960	55	23.9	必修课	1980	118.5	66.0
学科基础课程	1548	96.5	42.0				
专业方向课程	440	27.5	12.0	选修课	976	61	34.0
集中实践教育环节	/	44	18.7				
第二课堂	/	8	3.4	合计	2956	179.5	100
合计	/	230	100				

附表 4

实践教学（含集中和分散实践教学）学时、学分分配比例表

实验总学时数（含课内上机）	344	实验总学分（含课内上机）	21.5
集中实践环节周数	36	集中实践环节总学分数	36
实践性教学学分/总学分			32.58%

附表 5

第二课堂项目表

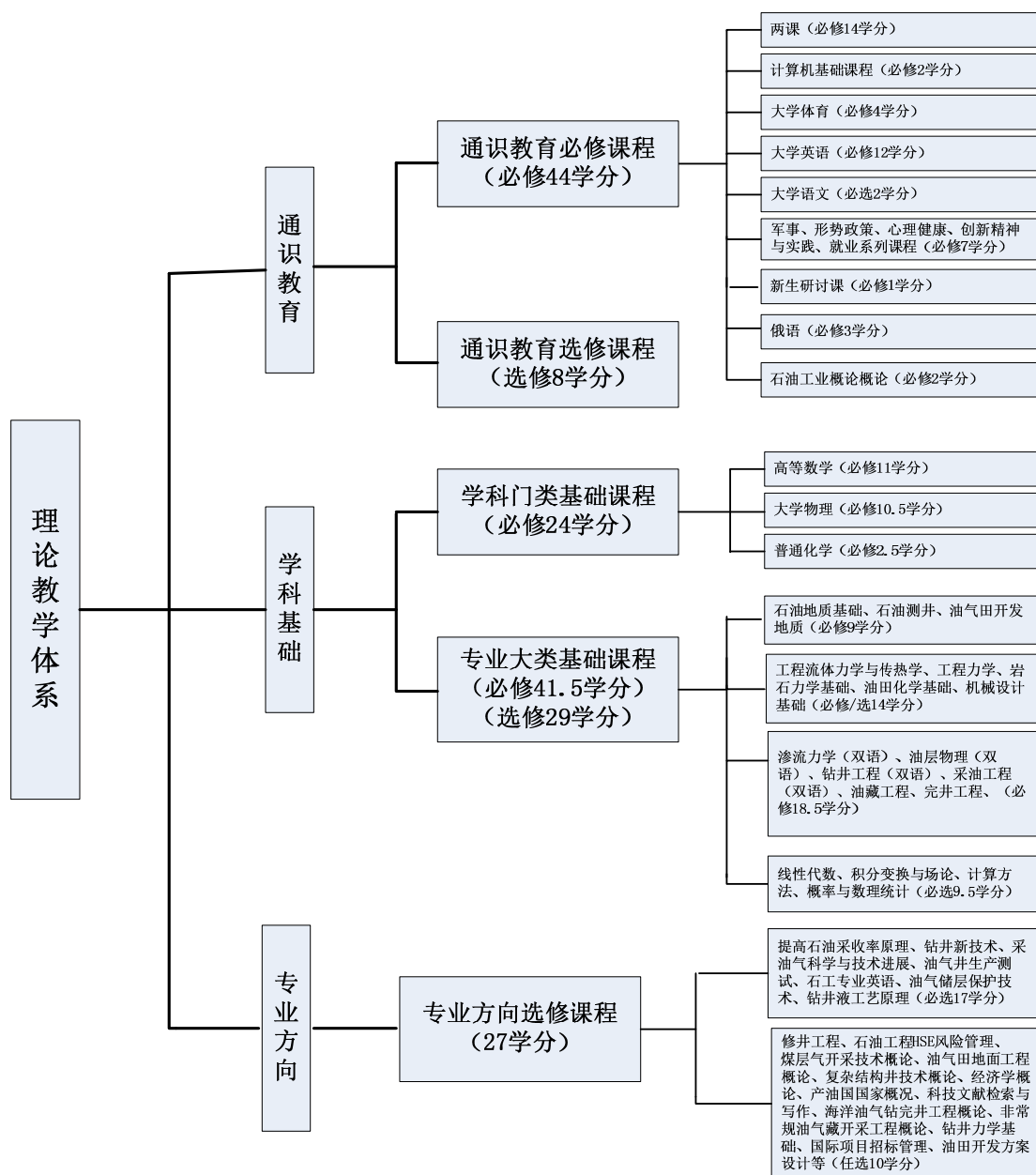
序号	项目	内容要求
1	“秋之韵”	大学语文课外延伸。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
2	“春之声”	中国传统文化概论课外延伸。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
3	课外实验活动	进校后实施课外活动导师制，利用石油工程学院的教学与科研基地，组织学生有目的、有计划的开展课外综合性实验的设计与实施，完成小发明、小制作、小创新等实验活动。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
4	大学生科技活动	进校后实施科研导师制，通过科技活动，培养科学研究的能力与方法，树立科学研究精神。利用第六、第七、第八学期课程相对较少时机，有目的、有计划的组织学生参加各类技能及创新竞赛；训练撰写研究论文与报告；开展学科前瞻性研究调研及科研实施创新实验与设计；参与教师的科研工作；参加各类学术活动；具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
5	社会实践	通过科技扶贫或公益劳动，培养学生的劳动观念、服务意识、集体观念。通过校内勤工助学、假期校外兼职培养学生自立能力与意识。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
6	社团活动	参加书社、协会、社团活动，培养学生学习积极性，提高自身能力。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
7	学习小组	参加业余党校、业余团校、学习小组，提高政治理论水平，增强自身的政治素养。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
8	文体活动	组织学生开展班级间文体比赛、年级间文体比赛、师生间文体比赛。培养学生养成良好的生活习惯，增强体质和情趣，强化学生的集体主义观念和团结协作的良好意识。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
9	文明宿舍建设	增强学生的相融性及包容心，增强学生的集体主义荣誉感和自身的责任感与使命感。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
10	优良学风班建设	使学生树立明确的学习目的与端正的学习态度，增强学生的竞争意识、参与意识和强烈的主人翁责任感。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
11	新闻类活动	通过院报、广播、电视等途径，培养学生的新闻意识，锻炼学生的语言和文字表达能力。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。
12	创业之路讲座	了解创业经历，有意识地培养这方面的素质。具体评判标准见学校第二课堂学分考核标准。

附表 6

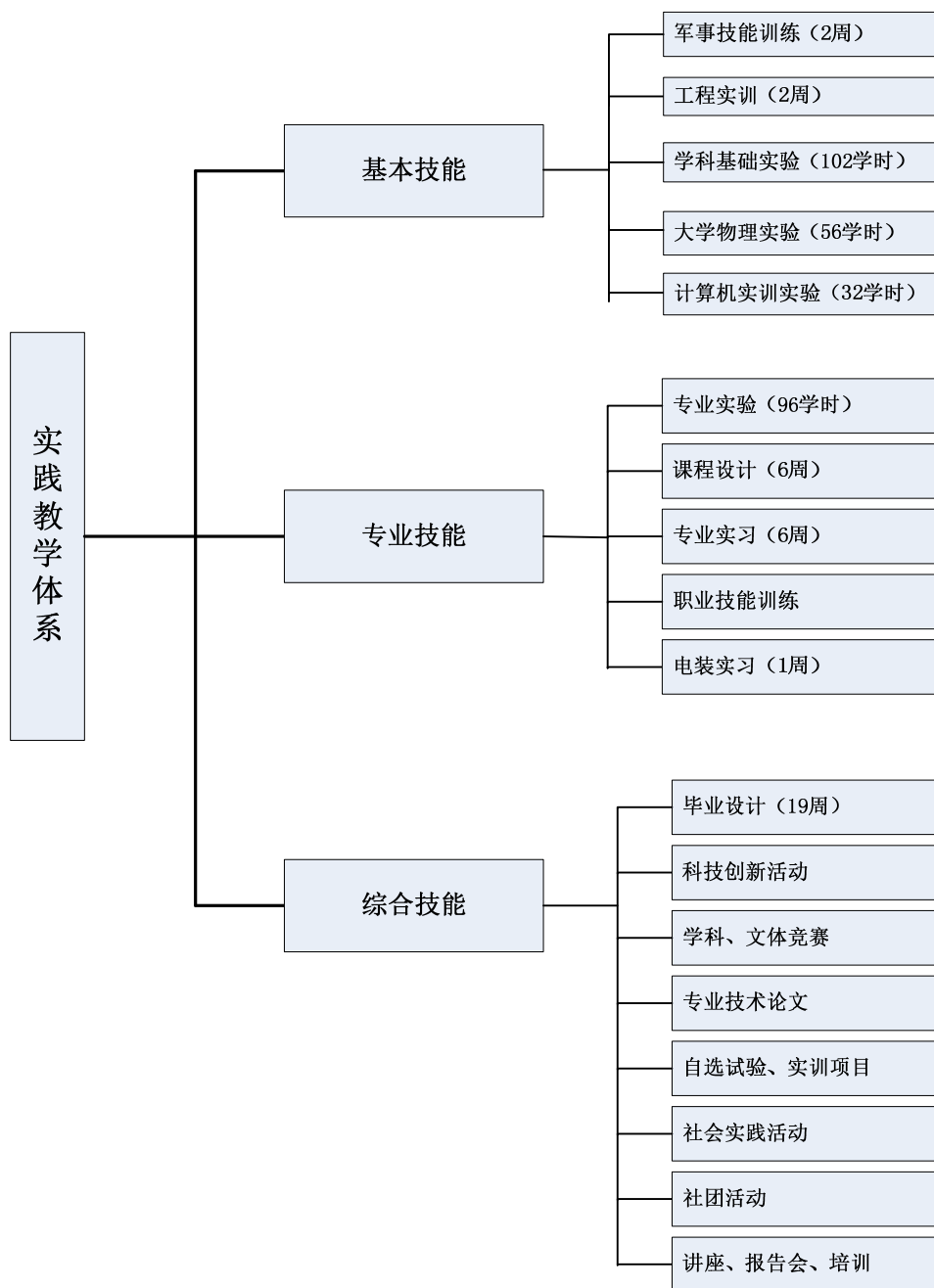
主要课程名称中英文对照表

中文课程名称	英文课程名称
钻井工程 I	Drilling Engineering I
采油工程 I	Petroleum Production Engineering I
油藏工程 I	Reservoir Engineering I
油藏物理	Reservoir physics
渗流力学	Flow of fluid through porous medium
提高石油采收率原理	The principle of enhanced oil recovery
石油地质基础	Fundamentals of Petroleum Geology
油气田开发地质	Oil and gas field Development Geology
石油测井	Petroleum Well Logging
油田化学基础	Applied Oilfield Chemistry Fundamentals
采油气科学与技术新进展	Recent Advances in Oil and Gas Production Engineering
钻井新技术	Advanced Well Drilling Technology
钻井液工艺原理	Drilling Fluids Technology
油气储层保护技术	Technology for the Prevention of Petroleum Formation from Damage
工程流体力学与传热学	Engineering fluid mechanics and heat transfer
完井工程	Well completion engineering
岩石力学基础	Fundamentals of rock mechanics
工程力学	Engineering mechanics
工程制图	Engineering drawing
石油工业概论	Introduction to petroleum industry
石油工程 HSE 风险管理	HSE risk management for petroleum engineering
天然气工程	Natural gas production engineering
油气井生产测试	Productive testing of oil-gas well
油藏数值模拟	Reservoir numerical simulation
高等数学	Advanced mathematics
大学物理	University physics
大学英语	College english
普通化学	General chemistry

附图1：理论教学体系



附图2：实践教学体系



附表 7

表 1 毕业要求对培养目标的支撑关系

	培养目标 1: 能够将所学知识与石油与天然气钻探与开发工程实践相结合, 并将科学、高效、节能、环保的能源开发理念自觉应用于石油与天然气钻探与开发中。	培养目标 2: 具有独立或协同开展石油与天然气钻探与开发工程实践的能力, 具有分析和解决石油与天然气钻探与开发复杂问题、进行技术改造、技术开发和应用研究的能力。	培养目标 3: 在石油与天然气钻探与开发中有较强的工程实践意识、创新意识和多学科专业团队合作意识。	培养目标 4: 能够通过现代信息技术等手段自觉更新自身知识、提升自身能力, 自觉跟踪能源科学新理论与新技术的发展, 并将其较好的应用于自身工作中。	培养目标 5: 具有良好的职业素养, 能够在实际工作中处理好能源、环境、社会三者之间的关系; 具有为人诚实、基础扎实、作风朴实、工作踏实、开拓创新的敬业精神。	培养目标 6: 具有一定的外语应用能力和跨文化沟通能力, 能在涉外(或国际)企业事业活动中发挥作用。
毕业要求 1: 工程知识: 能够掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学、自然科学、工程基础和专业知识, 并能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。	◆	◇				
毕业要求 2: 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别和表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题, 并能结合文献调研、技术资源和信息综合分析问题, 得出有效结论。	◆	◆				
毕业要求 3: 设计/开发解决方案: 能够针对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, 设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。		◆	◇			
毕业要求 4: 研究: 能够针对石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题, 利用数学、自然科学和工程专业知识进行实验和理论研究, 包括设计实验、分析与解释实验数据, 并通过信息综合得到合理有效的结论。		◆	◇			
毕业要求 5: 能够利用现代信息技术工具和专业知识, 开发、选择与使用恰当的仪器设备和模拟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, 并能够理解其局限性。		◇		◆		
毕业要求 6: 工程与社会: 针对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, 能够利用工程专业知识分析和评价其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	◆				◆	
毕业要求 7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	◆				◆	
毕业要求 8: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在石油与天然气工程及相关领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	◇				◆	◆
毕业要求 9: 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。			◆	◇	◇	
毕业要求 10: 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。			◇	◇		◆
毕业要求 11: 项目管理: 理解并掌握石油与天然气工程及相关领域的工程管理原理与经济决策方法, 并在多学科环境中应用。	◇		◆			◇
毕业要求 12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。			◆	◆		◇

注: “◆”表示强支撑, “◇”表示弱支撑。

钻井工程 I (双语)	H		M								M	
采油工程 I (双语)	H			L							M	
油藏工程 I	H			L							M	
石油工程实验				H					L	M		
油田化学基础				L			M					
天然气工程		L	H									
油藏数值模拟		M			H							
岩石力学基础		M										
完井工程							L					
采油气科学与技术新进展 (英语)		M	H									M
钻井新技术(英语)		M	H									M
油气井生产测试		M			M							
提高石油采收率原理		L					L					
石工专业英语		H								M		
油气储层保护技术			L				H					
修井工程					M							
石油工程 HSE 风险管理						H	L	L				
油藏工程课程设计			H		M							
钻井工程课程设计			H		M							
采油工程课程设计			H		M							
油气田开发方案设计 I								M				H
科技文献检索与写作			L								L	
认识实习								M	M			
野外地质实习									H	L		
生产实习							L		L	H		L
毕业设计(论文)(含国 家和行业标准阅读)				H		M					L	M

备注：H、M、L 分别表示强支撑、中支撑、弱支撑

附表 9

石油工程专业课程体系对毕业要求及指标点的支持

毕业要求	指标点分解	支撑课程	支撑课程权重	支撑课程强度
1.工程知识：能够掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能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。	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。	高等数学 I	0.5	H
		线性代数	0.3	M
		概率论与数理统计	0.2	L
	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。	普通化学（含实验）	0.3	M
		大学物理 I	0.5	H
		工程力学	0.2	L
	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复杂工程问题。	石油地质基础	0.3	M
		油藏物理	0.5	H
		渗流力学	0.2	L
	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。	钻井工程	0.3	H
		采油工程	0.3	H
		油藏工程	0.4	H
	2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别和判断石油与天然气工程及相关领域复杂问题的关键环节。	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别和判断石油与天然气工程及相关领域复杂问题的关键环节。	岩石力学基础	0.3
渗流力学			0.6	H
天然气工程			0.1	L
2-2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，正确表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。		石油测井	0.5	H
		油气井生产测试	0.3	M
		提高石油采收率原理	0.2	L
2-3 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，并能通过文献研究寻求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。		石油地质基础	0.5	H
		油藏数值模拟	0.3	M
		油藏物理	0.2	L
2-4 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。		采油气科学与技术新进展	0.25	M
		钻井新技术	0.25	M
		石工专业英语	0.5	H
		钻井工程	0.3	M

3.设计/开发解决方案：能够针对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，设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	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。	油田开发地质	0.2	L
		天然气工程	0.5	H
	3-2 能够设计出满足油气田特点需求的运行系统、工艺流程和实施方案等环节。	工程流体力学与传热学	0.5	H
		机械设计基础II（含金工实习）	0.3	M
		油气储层保护技术	0.2	L
	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。	钻井新技术	0.4	H
		采油气科学与技术新进展	0.4	H
		科技文献检索与写作	0.2	L
	3-4 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，并在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。	钻井工程课程设计	0.3	H
		采油工程课程设计	0.3	H
		油藏工程课程设计	0.4	H
	4.研究：能够针对石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，利用数学、自然科学和工程专业知识进行实验和理论研究，包括设计实验、分析与解释实验数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	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，并安全地开展实验，正确采集实验数据。	油田化学基础	0.1
油藏物理			0.3	M
石油工程实验			0.6	H
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。		大学计算机基础（含计算机操作实践）	0.25	L
		计算方法	0.5	H
		物理实验 I	0.25	L
4-3 能够基于科学原理并采用科学方法对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。		油田开发地质	0.5	H
		石油测井	0.25	L
		油藏工程	0.25	L
4-4 能够根据实验相关成果，并结合理论知识解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。		工程流体力学及传热学	0.2	L
		采油工程	0.2	L
		毕业设计（含国家和行业标准阅读）	0.6	H
5.使用现代工具：能够利用现代信息技术工具和专业知识，开发、选择与使用恰当的仪器设备和模拟软件进行	5-1 了解石油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。	修井工程	0.25	M
		油气井生产测试	0.25	M
		电工电子技术（含电装实习）	0.5	H
	钻井工程课程设计	0.3	M	

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。	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。	采油工程课程设计	0.4	M
		油藏工程课程设计	0.3	M
	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。	油藏数值模拟	0.55	H
		VB 程序设计	0.25	L
		积分变换与场论	0.2	L
6. 工程与社会：针对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，能够利用工程专业知识分析和评价其对对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	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。	石油工业概论	0.15	L
		工程制图	0.5	H
		毕业设计（含国家和行业标准阅读）	0.35	M
	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，能合理评价其对社会、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。	石油工程 HSE 风险管理	0.6	H
		完井工程	0.2	L
		提高石油采收率原理	0.2	L
7.环境和可持续发展：能够理解和评价石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 理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。	形势与政策	0.3	M
		石油工程 HSE 风险管理	0.2	L
		石油工业概论	0.5	H
	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评价其对环境、社会可持续发展的影响。	油田化学基础	0.3	M
		油气储层保护技术	0.5	H
		生产实习	0.2	L
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在石油与天然气工程及相关领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	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。	思想道德修养与法律基础	0.55	H
		石油工程 HSE 风险管理	0.15	L
		新生研讨课	0.3	M
	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。	马克思主义基本原理概论	0.5	H
		认识实习	0.3	M
		心理健康教育	0.2	L
	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。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.5	H
		油气田开发方案设计 I	0.35	L
		中国近现代史纲要	0.15	M

9.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。	野外地质实习	0.5	H
		生产实习	0.2	L
		认识实习	0.3	M
	9-2 能够在多学科背景下的团队中独立或合作开展工作，并具有良好的大局观，能够组织、协调和指挥团队开展工作。	新生研讨课	0.3	M
		大学体育	0.5	H
		石油工程实验	0.2	L
10.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。	10-1 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。	野外地质实习	0.2	L
		石油工程实验	0.3	M
		生产实习	0.5	H
	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，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	大学英语	0.5	H
		石工专业英语	0.3	M
		科技文献检索与写作	0.2	L
11.项目管理：理解并掌握石油与天然气工程及相关领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	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。	钻井工程	0.4	M
		采油工程	0.3	M
		油藏工程	0.3	M
	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。	工程经济学概论	0.3	L
		毕业设计（含国家和行业标准阅读）	0.2	L
		项目管理概论	0.5	H
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	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。	采油气科学与技术新进展	0.4	M
		钻井新技术	0.4	M
		创业精神与实践	0.2	L
	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。	生产实习	0.2	L
		毕业设计（含国家和行业标准阅读）	0.3	M
		油气田开发方案设计 I	0.5	H

附表 10

石油工程专业辅助课程体系对毕业要求及指标点的支持

毕业要求	指标点分解	指标点权重	辅助支撑课程
1.工程知识：能够掌握石油与天然气工程及相关领域涉及的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能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。	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。	0.2	积分变换与场论
	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。	0.2	电工电子技术
	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复杂工程问题。	0.2	致密油开采技术概论 页岩油气藏开采技术概论 低渗透油气藏开采技术概论 复杂结构井技术概论
	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。	0.4	储层建模技术 井筒多相流理论 稠油油藏开采技术概论
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别和判断石油与天然气工程及相关领域复杂问题的关键环节。	2-1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理识别和判断石油与天然气工程及相关领域复杂问题的关键环节。	0.2	高等数学 工程力学 大学物理 I
	2-2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，正确表达石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题。	0.2	井筒多相流理论 线性代数 普通化学
	2-3 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，并能通过文献研究寻求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。	0.3	采油工程案例 积分变换与场论 概率论与数理统计
	2-4 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。	0.3	钻井力学基础 致密油开采技术概论 大学英语
3.设计/开发解决方案：能够针对石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的解	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。	0.2	油气田地面工程概论 海洋油气钻完井工程概论 煤层气开采技术概论

决方案，设计出满足油气田需求的运行系统、工艺流程和实施方案，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-2 能够设计出满足油气田特点需求的运行系统、工艺流程和实施方案等环节。	0.3	VB 程序设计 油气井增产增注技术 工程制图
	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。	0.2	产油国国家概况（英语）
	3-4 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，并在设计中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的职业素养。	0.3	机械设计基础 II 采油工程方案设计 采油工程案例分折 油藏评价技术 钻井工程方案设计
4.研究：能够针对石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题，利用数学、自然科学和工程专业知识进行实验和理论研究，包括设计实验、分析与解释实验数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。	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，并安全地开展实验，正确采集实验数据。	0.2	含物理实验 I 石油工程试验设计方法
	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。	0.2	高等数学 线性代数 概率论与数理统计
	4-3 能够基于科学原理并采用科学方法对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	0.3	
	4-4 能够根据实验相关成果，并结合理论知识解决石油与天然气工程及相关领域复杂工程问题。	0.3	钻井力学基础
5.使用现代工具：能够利用现代信息技术工具和专业知 识，开发、选择与使用恰当的 仪器设备和模拟软件进行石 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，并能够理解其局限 性。	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。	0.3	大学计算机基础 完井工程
	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。	0.3	采油工程方案设计 钻井工程方案设计
	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。	0.4	计算方法 高等数学 积分变换与场论
6.工程与社会：针对石油与天然气工程及相关领域的工	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。	0.5	

程实践和复杂工程问题的解决方案，能够利用工程专业知识分析和评价其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	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，能合理评价其对社会、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。	0.5	钻井液工艺原理
7.环境和可持续发展：能够理解和评价石油与天然气工程及相关领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 理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。	0.5	思想道德修养与法律基础
	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评价其对环境、社会可持续发展的影响。	0.5	形式与政策
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在石油与天然气工程及相关领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	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。	0.3	马克思主义基本原理概论 心理健康教育 创业精神与实践
	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。	0.3	中国近现代史纲要 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 中国传统文化概论
	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。	0.4	新生研讨课 大学生职业规划与就业指导 西方哲学概论
9.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；	0.5	军事技能训练（含军事理论） 大学体育
	9-2 能够在多学科背景下的团队中独立或合作开展工作，并具有良好的大局观，能够组织、协调和指挥团队开展工作。	0.5	中国传统文化概论
10.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	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。	0.5	大学语文

<p>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。</p>	<p>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，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	<p>0.5</p>	
<p>11.项目管理：理解并掌握石油与天然气工程及相关领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。</p>	<p>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。</p>	<p>0.5</p>	<p>工程经济学概论 项目管理概论</p>
	<p>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。</p>	<p>0.5</p>	<p>国际项目招标管理</p>
<p>12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。</p>	<p>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。</p>	<p>0.5</p>	<p>生命科学概论</p>
	<p>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。</p>	<p>0.5</p>	<p>大学语文 中国传统文化概论</p>