

# 山西省高等学校优势特色专业建设项目

## 申 报 书

学 校 名 称 晋中学院（盖章）

专 业 代 码 070302

专 业 名 称 应用化学

负 责 人 李 军

填 报 日 期 2018-01-06

申 报 网 址 <http://chem.jzxy.edu.cn/>

山西省教育厅高教处 制

二〇一八年一月

# 填写说明

- 1.申报书的各项内容要实事求是，真实可靠。文字表达要明确、简洁。所在学校应严格审核，对所填内容的真实性负责。
- 2.表中空格不够时，可另附页，但页码要清楚。
- 3.申报书限用 A4 纸张打印填报并装订成册。

# 一、基本情况

## 1. 本专业带头人基本情况

姓名	李军	性别	男	专业技术职务	教授	是否属本专业专职	是
		年龄	55	定职时间	2011.09		
学位学历（从第一学历开始到最高学历学位，包括毕业时间、学校、院系、专业）		学士，1983.6，山西大学化学系，化学专业 博士，2010.6，太原理工大学化学化工学院，化学工艺专业					
工作单位(至院系、所)		晋中学院化学化工学院			联系方式	18203549218	
主要研究方向		有机结构与反应性					
近三年本人的教学、科研成果							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 5 篇；出版教材 2 部。							
目前承担教学科研项目共 1 项；其中：国家级 0 项，省部级 1 项。							
获教学科研成果奖共 0 项；其中：国家级 0 项，省部级 0 项。							
近三年拥有教学科研经费共 3 万元。							
近三年给本科生授课（理论教学）共 306 学时；指导本科毕业论文（设计）共 21 人次。							
目前承担的教学、科研项目(近三年,各限填 3 项)	序号	项目类型、名称	项目来源	起讫时间	经费(万元)	承担工作	
	教 1	“微反色谱质谱”一体化教学科研综合数字服务平台	山西省科技厅	2012.1-2014.1	25	参与	
	教 2	新建本科院校实验室开放管理模式的实践与探索	山西省教育厅	2014.7-2016.7	3	主持	
	教 3						
	科 1	富氮配体基 PMOFs 材料的设计合成及其对溶液中离子“裸眼”检测性能的研究	国家自然科学基金委	2016.1-2018.12	74.75	参与	
	科 2						
	科 3						

最具代表性的 获奖教学、科研成果 (近三年,各限 填3项)	序号	成果名称	获奖时间	获奖名称、等级	署名位次
	教1				
	教2				
	教3				
	科1				
	科2				
	科3				

说明：“经费”指包括国家、省里投入经费和学校的配套经费。

艺术类专业可以将创作成果参照科研成果统计计算。

## 2. 师资队伍整体情况

<b>2.1 整体情况</b>								
教师总数(人)		30	其中：属本专业专职：30(人)				其他：7(人)	
本专业教师结构分布		属本专业专职(30人)					其他(7人)	
		人数	35岁及以下	36至50岁	51至60岁	61岁及以上	校内	校外
岗位结构	教学型人员							
	教学科研型人员	30	9	13	8	0	3	4
	科研型人员							
	实验室技术人员							
职称结构	教授 (或相当专业技术职务)	6	0	0	6	0	3	4
	副教授 (或相当专业技术职务)	16	6	8	2	0	0	0
	讲师 (或相当专业技术职务)	7	2	5	0	0	0	0
	助教及其他 (或相当专业技术职务)	1	1	0	0	0	0	0

学历结构	具有博士学位人员	14	8	5	1	0	0	0
	具有硕士学位人员	14	1	8	5	0	0	0
	具有学士学位或其他学位人员	2	0	0	2	0	0	0
专业生师比(在校生数/专任教师数)		18: 1		有海外背景教师人数(人) (出国三个月以上,不含港澳台)			1	
有行业(企业)背景教师人数(人) (工作/锻炼三个月以上)		1		其中: 外教(人)			0	
其中: 双师双能型教师人数(人)		16		有其他学校学习背景教师人数(人)			5	

2.2 专业课程教师一览表							
姓名	性别	年龄	专业技术职务	最高学位	授学位单位名称	本科专业名称	是否兼职
李军	男	55	教授	博士	太原理工大学	化学工艺	否
温建辉	男	54	教授	学士	山西大学	有机化学	否
李建晴	女	54	教授	硕士	山西大学	分析化学	否
刘秀萍	女	55	教授	硕士	陕西师范大学	分析化学	否
郭彦青	男	54	教授	硕士	山西大学	分析化学	否
蔡雪梅	女	55	教授	学士	山西大学	化学	否
马玲	女	38	副教授	博士	山西大学	无机化学	否
白杨	女	32	副教授	博士	吉林大学	物理化学	否
陈勇强	男	35	副教授	博士	南开大学	化学	否
渠星宇	女	31	副教授	博士	南京大学	无机化学	否
边永军	男	36	副教授	博士	南京大学	有机化学	否
杜意恩	男	39	副教授	博士	北京师范大学	无机化学	否

陈秀玲	女	38	副教授	博士	湖南大学	化学工程	否
祁红学	男	36	副教授	博士	中国科学院大学	环境科学	否
牛宪军	男	33	副教授	博士	中国科学院大学	物理化学	否
李万喜	男	31	副教授	博士	中国科学院大学	材料学	否
郭芳	女	32	副教授	博士	中国科学院大学	工业催化	否
刘毓芳	女	54	副教授	硕士	山西大学	分析化学	否
李芬芳	女	37	副教授	硕士	华中师范大学	有机化学	否
张保柱	男	48	副教授	硕士	山西大学	无机化学	否
吕秀清	女	39	副教授	硕士	福建师范大学	物理化学	否
张爱华	女	51	副教授	硕士	山西大学	环境科学	否
路敏	女	41	讲师	硕士	广西大学	化工工艺	否
白官	男	43	讲师	硕士	山西大学	分析化学	否
董涛	男	36	讲师	硕士	广西师范学院	应用化学	否
雷金仙	女	50	讲师	硕士	山西大学	环境科学	否
刘冷	男	45	讲师	硕士	山西大学	有机科学	否
刘艳云	女	33	讲师	博士	同济大学	材料学	否
宋宁静	女	28	讲师	博士	中国科学院大学	应用化学	否
安 静	女	28	助教	硕士	北京理工大学	应用化学	否

说明：专业课程教师指在本专业近三届学生人才培养周期中的专业课程带课教师，专业课程包括专业基础课程和专业课程，不含公共基础课。

2.3 实验课程教师一览表

姓名	性别	年龄	专业技术职务	最高学位	授学位单位名称	本科专业名称	是否兼职
温建辉	男	54	教授	学士	山西大学	有机化学	否
郭彦青	男	54	教授	硕士	山西大学	分析化学	否
李建晴	女	54	教授	硕士	山西大学	分析化学	否
刘秀萍	女	55	教授	硕士	陕西师范大学	分析化学	否
蔡雪梅	女	55	教授	学士	山西大学	化学	否
马玲	女	38	副教授	博士	山西大学	无机化学	否
白杨	女	32	副教授	博士	吉林大学	物理化学	否
陈勇强	男	35	副教授	博士	南开大学	化学	否
刘毓芳	女	54	副教授	硕士	山西大学	分析化学	否
李芬芳	女	37	副教授	硕士	华中师范大学	有机化学	否
张爱华	女	51	副教授	硕士	山西大学	环境科学	否
张保柱	男	48	副教授	硕士	山西大学	无机化学	否
刘艳云	女	33	讲师	博士	同济大学	材料学	否
路敏	女	41	讲师	硕士	广西大学	化工工艺	否
董涛	男	36	讲师	硕士	广西师范学院	应用化学	否
白官	男	43	讲师	硕士	山西大学	分析化学	否
雷金仙	女	50	讲师	硕士	山西大学	环境科学	否
安静	女	28	助教	硕士	北京理工大学	应用化学	否

说明：实验课程教师指在本专业近三届学生人才培养周期中的实验课程带课教师，实验课程包含实习实训。

### 3. 基本办学条件

3.1 本专业的实验室					
专业实验室名称	专业实验室面积(m <sup>2</sup> )	实验室人员配备(人)	仪器设备台套数		仪器设备总价值(万元)
			总数	其中单价5千元以上	
无机实验室	2×100	3	55	0	22
有机实验室	2×100	3	67	0	49.6
分析实验室	4×100	3	96	4	92.0
物理化学实验室	3×100	3	201	0	93.7
化工实验室	1×100	2	8	8	31.8
化工实训室	2×100	2	21	4	92.2
酿造实验室	1×100	1	33	1	25.8
虚拟仿真实验室	1×100	1	32	32	44.3
合计	1600	18	513	49	451.4
3.2 本专业的实验仪器设备					
名称	服务课程名称		服务实验项目数	台套数	
气相色谱质谱联用仪	分析化学实验、仪器分析实验		4	1	
傅立叶变换红外光谱仪	分析化学实验、仪器分析实验		2	1	

荧光分光光度计	分析化学实验、仪器分析实验	6	1
原子吸收分光光度计	分析化学实验、仪器分析实验	4	1
精馏实训装置	化工基础和实训实验	24	1
液体输送综合实训装置	化工基础和实训实验	20	1
传热过程综合实训装置	化工基础和实训实验	7	1
吸收与解析实训装置	化工基础和实训实验	17	1
单相流体阻力测定实验装置	化工基础和实训实验	1	2
流量计性能测定实验装置	化工基础和实训实验	1	2
离心泵计算机数据采集过程 控制实验装置	化工基础和实训实验	1	2
连续精馏计算机数据采集和 过程控制实验装置	化工基础和实训实验	1	2
葡萄酒酿造设备	酿造化学实验	12	1
紫外/可见分光光度计	分析化学实验、仪器分析实验	20	11
电分析化学工作站	仪器分析实验、物理化学实验	3	1

### 3.3 近三年专业办学经费

类别		年度	2015	2016	2017
教学 经 费	来源	校方拨款（万元）	70	100	130
		其他来源（万元）	0	0	0
	支出	生均日常教学经费（元）	1984	2198	2377
		其中：生均实习实践经费（元）	200	200	200
		生均毕业论文（设计）经费（元）	150	150	150
		生均实验教学维持费（元）	200	200	200
		教学设备仪器维护费用（万元）	5	5	5
图书资料购买费用（万元）	3.2	4.3	4.9		
科研 经 费	来源	纵向课题经费（万元）	6	42.4	0
		横向课题经费（万元）	0	0	0
		其他来源（万元）	1.6	12	0
上述 数据 中的 问题 和说 明					

说明：独立学院在“校方拨款”栏目中填写主办方投资和合作方投资，并分别标注，示例 50，25/25。

#### 4. 学生培养基本情况

4.1 近三年学生基本情况				
类别 \ 年度	2015	2016	2017	
招生数（人）	148	150	146	
在校生数（人）	355	455	547	
毕业生数（人）	45	50	54	
授予学位数（人）	45	50	54	

说明：学生情况包括高考学生、对口升学学生、“专升本”学生等各类本科学生情况。

4.2 近三年本专业学生第一志愿录取率、报到率、招生录取分数线				
年度	2015	2016	2017	
第一志愿录取率（%）	31.8	34.9	18.2	
报到率（%）	95	99	99	
山西省内招生平均录取分数线	442	438	406	

4.3 近三年本专业毕业生就业率				
年度	2015	2016	2017	
初次就业率（%）	71	64	100	
其中：协议就业率（%）	45	40	63.0	
考研率（%）	11.1	30	18.5	

说明：初次就业率=就业人数（协议就业+升学+灵活就业）/毕业生总数

## 二、建设目标

依据我校“立足晋中，服务地方，面向山西，辐射全国，为经济、管理、教育、服务等领域培养理论知识坚实、实践能力强、综合素质高的应用型人才”的办学定位，围绕地方支柱产业和紧缺产业对应用型人才的需求，以课程建设为切入点，大力发展和稳定本科教育，积极申报硕士研究生教育，稳步扩大办学规模，努力提高人才培养质量和办学效益。大力开展科学研究，努力提升办学层次，突出办学特色，经过5年的努力，把应用化学专业建设成办学条件先进、师资力量雄厚、人才培养模式科学，并使教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理、人才培养质量较好、在全省同类院校中具有一定知名度和显著特色的专业。通过优化人才培养方案、改革课程教学内容、加强师资队伍建设、推进校企共建等措施，重点培养具有工业分析检测、化学药物合成与检测以及酿造技术等专业技能，能运用所学知识进行应用研究、产品研发以及技术创新的应用型人才，为晋中市、山西省乃至全国培养化工、工业分析、酿造等相关行业的专门人才。具体目标如下：

### 1. 应用化学专业建设目标

确立应用化学专业的发展方向。在我校向应用型转型的大环境下，围绕地方支柱产业和紧缺产业对应用型人才的需求，通过对相关行业的调研分析，将工业分析和酿造确立为应用化学专业的发展方向。

优化人才培养方案。邀请相关行业专业技术人员共同制定课程计划，适时减少基础理论课总课时，加大实践课、选修课的教学时数，构建符合生产实践、满足社会发展需要的培养方案和课程体系，逐年扩大应用化学专业人才的培养规模。计划在2020年，使应用化学专业本科在校生达到650人，毕业生就业率稳定在95%以上，考研率达30%以上。

构建课程体系。构建与两个专业方向一致的课程链，更好地对接岗位要求和发展需求；专业教育和创新创业教育结合，将创新创业能力培养融入人才培养全过程；整合相关的专业基础课、主干课、核心课、专业技能应用课程和实验实践课，构建重基础、学科交叉融合的课程知识体系、产学研合作促进工程能力与行业素养的工程实践体系、特色育人文化塑造社会责任和人文意识的综合素质体系。培养具有扎实的科学理论基础、产业敏感度、终身学习能力、创新能力及正确的价值观念、具有突出的工程应用实践能力、合作沟通能力以及组织管理能力，能顺利完成工程项目的应用型技术人才。

打造省级重点学科。目前应用化学学科为院级重点学科，在“十三五”期间，将积极申报省级重点学科建设点，充分发挥自身优势，为申请专业硕士点打下坚实的基础，争取在“十三五”末，应用化学学科成为专业硕士学位授予点，实现转型发展育人的跨越，不断提高育人层次。

## 2. 深入开展教学改革。

加强教学内容与教学体系改革，尤其是新教材建设方面。课程内容既要体现学科发展和技术进步的新成果，也有联系我省相关产业和领域的新进展、新要求，鼓励教师编写适合应用型人才培养的相关教材。五年内出版专业特色教材3部；建设1门省级精品课程，1门校级精品课程；应用化学专业100%的专业课和专业选修课采用多媒体教学；3门专业课和专业选修课采用双语教学。

改进教学方法和手段，提高课程的应用性。对于基础课程，侧重教学组织形式的改革与创新，稳步推进翻转课堂、微课教学、研讨式学习，广泛开展案例式、参与式、讨论式、项目化教学，注重培养学生应用意识；对于专业课程，侧重课堂教学内容的改造，将职业培训和资格认证、岗位培训和行业标准引入课堂，用科研成果和生产应用改造课堂内容，促进教学内容与职业标准对接，

生产过程与教学过程对接，注重提高学生的应用能力；实践课程侧重内容和形式的改进，帮助学生成功应用。探索过程考核评价体系，使注重知识的考核向注重应用的考核转型，全面提高课程的应用型品质。到“十三五”末，5门基础课实现组织形式上的改革与创新，3门专业课实现教学内容的改造，5门实践课程实现内容与形式的改进。

### 3. 推进高素质的“双师双能”型师资队伍建设。

坚持“提高学历层次”和“充实双师型人才”的培养原则，通过优势专业建设，通过多层次、多渠道有计划引进高素质人才，同时选送校内专任教师到外校或相关企业学习交流，聘请相关产业和领域的专业技术人员到学校兼职授课。建立青年教师培训、交流和深造的常规机制，形成一支既有理论知识、又有实践经验的“双师双能型”的教师队伍。计划到2020年，应用化学专业拥有教授10名，副教授20名；博士学位的老师占应用化学专业教师比率的60%以上。鼓励专任教师积极开展科学研究，申请高水平自然科学基金、各类发展基金及具有重大经济效益和社会效益的横向项目，在提高应用化学专业教师科研能力的同时，促进教学水平上一个台阶。

### 4. 打造校企深度合作平台，推进教学过程与生产过程对接。

建立学校、地方、行业、企业共同参与的合作办学平台，全方位、全过程参与专业建设、课程设计和绩效评价。吸引行业企业进校，引进企业研发、生产、培训等资源，为师生实训实习、科技孵化、创新创业提供综合服务，实现学生不出校门的实践实训锻炼；聘请企业技术骨干担任专业建设委员会成员和兼职教师，负责专业建设指导和专业实践课程和创新创业课程的讲授；建立科学的运行机制，在人才培养和技术服务等方面实现校企双赢，企业为人才培养提供职业技能培训条件和物质支持，学校为企业培养提供所需人才、培训企业上岗

员工，同时为企业产品开发、科技创新提供技术服务。

进一步加强科学技术的推广和向生产力的转化，在产一学一研基础上，再建 3 个适合应用化学专业的化学化工实习基地，并将 1 个实习基地建设成为实习教学示范基地。通过产学研结合的共建平台，使应用化学专业的毕业生更好地适应区域经济社会发展的需要，提高应用化学专业的社会服务能力和辐射能力，为我省特别是晋中化学化工行业提供人才培养、科技咨询、技术指导等方面的支持。

#### 5. 加快实验实践教学向应用型转型。

加大实验实践教学内容向应用型转变的步伐，更新实验实践内容，逐步增大综合性设计性实验比例，使实验实践教学内容更贴近实际应用，并且融入职业素养和岗位训练，同时优化技能训练内容和实习实训环节，最终有综合性、设计性实验课程的比例达到 90%；毕业设计要求结合实际应用真题真做，使 90% 以上的课题来源于工厂实际问题或教师的科研，确实保证课题的应用性。鼓励引入企业实训项目，开展项目化、工程化、任务化教学，不断增强学生专业实验能力。

在校内完善山西省级化工虚拟仿真实验中心与实训实验室的建设，加大校外实习基地建设力度，建立稳定的现场教学、生产实习和毕业实习产学研基地，“十三五”末建立 1 个校内实训中心，新增 3 个产学研合作基地，使之成为学生实习与就业场所，成为教师技术研发与技能提高的基地。同时形成学校、用人单位和行业部门共同参与的学生培养机制和考核评价机制。通过专业实验室建设，逐年加大实验中心建设力度，更新和购买专业实验仪器，五年内投入设备费 500 万元以上，用于应用化学学科和专业建设。进一步扩大和加强开放实验项目的申请与管理，提高专业实验室的利用率及开放率。

#### 6. 完善创新创业教学，培养学生的创新创业能力。

优化创新创业课程体系，一方面完善创新创业教育课程体系，面向全体学生开设《就业指导》和《大学生职业生涯规划与创新创业教育》等创新创业必修课程；另一方面充分利用大数据和网络+的信息资源，引进优质网络教学资源，完善创新创业课程体系。在已开设的学科前沿、创业基础、就业创业指导等课程基础上，引进视频公开课、慕课等优秀在线课程；加强创新创业导师队伍建设，实现课堂教学与课外科技活动有机融合；建立课堂教学、自主学习、结合实践、指导帮扶、文化引领融为一体的创新创业教育体系。实现人才培养质量显著提升，学生的创新精神、创业意识和创新创业能力明显增强，投身创业实践的学生显著增加的目标。

### 三、建设方案

#### 1. 优化人才培养方案。

##### (1) 人才培养目标定位。

应用化学是研究如何将当今化学研究成果迅速转化为实用产品的应用型专业。应用化学与人类的衣、食、住、行及当今所有高新技术，都有着密切的关系，是重点发展的技术领域，所以本专业具有广阔的发展前景。基于“十三五”规划山西经济转型发展与社会需求，我校应用化学专业进一步明确了专业的人才培养目标，确定了培养能在化工生产、工业分析、酿造业等中小型企业生产一线从事质量检测、技术开发及生产管理工作，具有选择和改进工艺技术路线和方案的应

用型工程技术人才的专业培养目标。确定了“普通学历（学位）+职业技能素质教育”的人才培养模式，使学生更好的满足社会生产对应用化学专业人才的需求。

### （2）凝练专业方向模块。

本着“集中优势力量，建设优势专业方向模块”的原则，应用化学专业将重点建设工业分析和葡萄酒酿造化学两个方向模块，顺应了山西地方经济发展中对酿造类和化工生产中各类分析检测人员的需求，向实现特色办学迈进了一步。工业分析方向模块主要培养从事工业分析与检验工作、具有良好心理素质和职业道德的高技能人才。毕业生具有工业分析与检验专业必需的基础理论知识和基本技能，能熟练从事分析检验操作，并能进行常用分析仪器的安装、调试、使用与维护，对分析实验室有一定管理能力。毕业前通过考级考证可获得化学检验工中

（高）级工证书。酿造方向模块旨在培养具有良好的政治文化素质、外语及计算机应用的基本能力，掌握酿造的基础理论、专业知识和专业技能，具有一定的数据分析处理、基础实验室操作技能、食品化学与分析检验等基本能力，能在酿造行业的生产、加工、流通及与之相关的研究、贸易、卫生监督、安全管理等部门，从事技术开发、产品研发、生产管理、质量控制等方面工作的专门技术型人才。总之，工业分析和酿造化学方向模块顺应了山西加快地方经济转型发展的趋势，顺应了我省化工及酿造生产企业对人才的需求，尤其是为晋中市众多的化工及酿造企业提供服务。

### （3）修订人才培养方案。

应用化学专业学生主要学习化学方面的基础知识、基本理论、基本技能以及相关的工程技术知识，具备运用所学知识和实验技能进行应用研究、技术开发和科技管理的基本技能。根据晋中学院 2012 年《关于修订本科专业人才培养方案（2012 版）的原则意见》，并结合我省化学化工相关企业的地方特点，适应地方

经济发展对学生创新能力培养的要求，结合专业方向，对人才培养方案进行了全面修订。

一是调整专业基础课程，增大应用型课程所占的比例。除了强化四大化学和化工基础课程的学习外，增加了化学反应工程、化工分离工程和化工热力学等工科课程，逐步提高学生的专业理论知识水平，强化化学化工方面工作的发展潜力。

二是优化调整课程体系、课程内容，形成与专业方向（工业分析和酿造）一致的清晰完整的课程链（例如，分析化学及实验—仪器分析及实验—高等分析化学—现代分析与分离技术—食品分析化学—工业分析化学），构筑与专业方向对应的课程体系，彰显专业方向特色。

三是加强和完善实验、实践教学体系。加大实验实践课程比例，使实验、实践教学课时达到总学时的 30%；完善“三个层次、四个模块”的实验实践教学模式（“三个层次”是指化工设备与系统、化工生产过程和化工设备检修，“四个模块”是指化工单元实训、化工装置实训、化工原理实验及大型仪器分析仿真），完善 4 年不间断的实践性教学环节（专业基础实验—专业实习实训—生产实习—毕业实习—毕业设计（论文）），提高学生的专业技能和实践动手能力。

四是注重学科交叉和融合，减少必修课的内容和课时，适时增加选修课，以拓宽本专业学生的知识面、优化知识结构。以工程实践能力培养为核心，结合社会需求开设以专业方向为核心的模块化选修课程，培养应用型人才所具备的综合素质。将文献检索、专业英语、计算机在化学化工中的应用和化工 CAD 等工具课教学渗透到各门专业课教学过程中，增强课程的融合与应用，提高工具课程理论与实践的结合。

五是將创新创业课程纳入培养方案，引进优质网络教学资源，不断完善创新创业课程体系，将专业课程、创新教育和创业教育有机结合，除了设置专门的创

新创业课程或实践环节外(就业指导课程、创业教育课程、大学生创新创业项目、参与教师科研项目、参加各种竞赛、开放性实验项目等),在专业课程教学中渗透创新创业教育内容,提高学生的参与面,培养学生创新意识、创新能力和创业能力,使学生既掌握创业需要的技术,又具备创业意识和创业能力,使创新创业教育贯穿于人才培养的整个过程。

六是构建“理论知识教育-工程教育-应用教育”逐级提升的培养模式,实现毕业生到企业员工的有机衔接。通过学科领域、课程单元和知识点三个层次的分析,科学合理安排课程,促进知识内容的相互渗透和融合,注意课程间的衔接,精简课程门数,提高课程综合化程度,实现课程结构和课程体系的整体优化,完善学生理论知识教育。在校企合作企业中进行生产实习、毕业实习,涵盖化工安全技术、酿造工艺研究、生产与运作管理、产品检验等方面内容,通过与企业较为全面接触的工程教育,使学生完成从学校到工作岗位的过渡阶段。毕业设计(论文)可由学生在校内或校外相关企业由教师或企业讲师指导完成,锻炼学生的综合应用能力,使应用化学专业的毕业生可以很快适应工作环境,在最短的时间内实现独立上岗。

## **2. 改进课程教学内容。**

以应用型人才培养为目标,立足企业行业需求,设置专业课程教学内容,组织开展教学大讨论,更新教育观念,转变教育理念,实现教学内容、课程体系的优化及教学方法、教学手段的现代化;建立和形成与我省经济转型、社会发展需要相适应的具有我校特色的教学内容和课程体系,切实提高教学质量和人才培养质量,为专业的可持续发展奠定良好的基础。

### **(1) 建设优质资源课程。**

建成一批符合我校应用型人才培养目标的3门各级各类优质资源课程,重点

体现优质课程的现代教育理念，课程体系的完善与科学性，教学手段与方法的先进性，突出优质资源课程的鲜明特色。通过优质课程的引领和示范作用，带动其他课程的发展和提高。

## （2）编写合适的专业教材

编写符合我院教学实际需求，应用型培养目标明确的专业教材《化工基础实验与实训》《酿造化学》和《工业分析》3部，充分发挥自编教材或讲义的灵活性和适应性，减少与专业基础课程内容的重复，加入适当的工厂实践案例，使教材更好地与专业方向相结合，同时注重学生专业知识和专业实践的衔接，有效实现应用实践能力的提升。

## （3）建立和丰富选修课程体系。

建立和丰富选修课程体系，扩大学生的选修课程范围，拓宽学生知识面，从而提高学生的综合素质。选修课程不仅仅局限于课堂授课，还包括网络授课（慕课、微课），不仅包括理论课，还包括实践课。在原有学校公共选修课程基础上，建立专业基础选修课程，主要包括大化工类（化学、化工、工业分析、酿造、制药、安全、环保、材料、能源等）的课程，实现选修课程由理论教学向应用型课程的转变。同时，在现有基础上，完善专业选修课程模块，将“工业分析”和“葡萄酒酿造”2个专业选修模块做得更好。

## （4）开设创新创业相关课程。

将创新创业课程纳入人才培养方案，将专业教育、创新创业教育有机结合，一方面设置专门的创新创业课程或实践环节（就业指导课程、大学生创新创业项目、参与教师科研项目、开放性实验项目等），另一方面在专业课程教学中渗透创新创业教育内容，培养学生创新能力和创业能力，使学生既掌握创业需要的技术，又具备创业意识和创业能力。项目完成时，形成1个完整的创新创业课程体系。

系。

#### (5) 工具课程与专业课程的有机融合。

将工具课程的内容贯穿于各专业课程的教学过程中，增强课程的融合与应用，促进工具课理论与实践的结合。例如文献检索课程的内容可以渗透到专业方向课程的讲授中，每一种检索方法具体应用在一门专业课程的教学中；化学专业英语可以渗透到无机化学、有机化学、分析化学、物理化学及化工基础等专业基础或选修课程中，以讲授专业词汇、查阅英文文献、翻译经典段落等多种形式进行渗透教学和考核，一些课程可以开展双语教学；化工 CAD 制图可以应用到化工制图、化工基础等课程中；计算机在化学化工中的应用将各个单元的内容分别渗透到分析化学、仪器分析和化工基础等课程中。通过工具课与专业课程的融合应用，使学生感觉到学科交叉的重要性，同时可以使学生熟练掌握工具课程所讲授的理论知识。

#### (6) 注重教学方法和教学手段的改革。

教学方法和教学手段是传授教学内容的重要途径，教学方法和教学手段的好坏直接影响到教学的效果。随着大数据和互联网+的飞速发展，普通的教学方法和手段已不适应目前的教学需求。为此，我们将普遍提高教师运用现代教育技术进行教学的能力，改变传统灌输式的教学方式，充分利用网络资源进行案例收集、资源整合，积极推进“案例式、参与式、讨论式、混合式、翻转课堂和微课教学”等教学方法的改革与实践，鼓励教师充分利用现代教育技术，积极开展多媒体课件与教学实践，同时部分课程要引进校外优秀网络课程，开发微课视频教学，形成课堂授课、专题讨论、网上自学与考察实践相结合、教与学良性互动、灵活多样的教学形式，鼓励开展研讨研究性学习新模式。尤其是实践教学将部分课堂搬到实验中心、实训中心、虚拟仿真实验室和生产企业，采取情景教学、现场教学

等多元化教学形式，推进教学过程与生产过程对接。

### (7) 推进课程考核方式的改革。

课程考核是检验教学效果和学生培养质量的重要手段，如何开展课程考核关系到学生学习积极性的调动，以及学生能力的公平、合理、公正的反映。对于考核方式，主要集中在两种考核方式的改革：闭卷考试和开卷考查。闭卷考试是最常用的一种考核方式，其成绩包括平时成绩的 50%和期末考试成绩的 50%。其中平时成绩的考核，采取多渠道、多形式开展，主要包括出勤率、课堂表现、课后作业及笔记、课堂讨论、测验等方式进行考核，而期末考试主要以主观题为主，题型灵活多样与生产实际相结合，主要考察学生运用理论知识解决实际问题的能力。开卷考查课程分为试卷考核和论文考核两种方式。试卷考核主要针对一些实验、实训课程，其成绩包括平时成绩的 70%和期末考试成绩的 30%。其中平时成绩的考核，主要包括出勤率、预习实验报告、实验过程操作、实验数据的记录与处理、实验结果分析等方面进行考核，而期末考试主要以操作题为主，题型灵活多样，与实验操作或生产实际相结合，以检验学生对实验课程掌握程度和水平。论文考核主要针对一些概述类、科技类和前沿类课程，主要考察学生对前沿知识的认识了解，对某些问题的看法、思路和见解等。

### 3. 改革教师培养和使用机制。

围绕应用化学核心课程群，通过内部培养和外部引进相结合，建设一支职称结构合理、学缘构成适当、教学科研水平高的“双师双能型”教学团队。明确“双师双能型”教师的基本要求和标准，通过多层次、多渠道引进与培养，大力推进“双师双能型专业师资培养计划”，确保专业与产业对接，建设一支由专业带头人、骨干教师和从行业企业聘请的技术专家组成的专兼结合的“双师双能结构”专业教学团队。使“双师双能型”教师占专任教师的比例逐步达到 80%以上。

应用化学是研究如何将当今化学研究成果迅速转化为实用产品的应用型专业。但大多数教师都是从学校中来，到学校中去，对现代工业体系的运作缺乏了解，不能满足应用型人才培养的需要。因此，一方面提高现有教师的“双师双能”素质，组成专职教师团队；另一方面推行“客座教授”和“企业讲师”的引进机制，建立由企业高级工程技术人员和行业专家组成的兼职教师团队。从而构建一支由校内专职教师教学团队和校外兼职教师团队相互补充的师资队伍。

#### (1) 内培外引，建立校内专职教师团队。

内部培养，加强对现有师资的对外交流与培训，通过“走出去”的方式与企事业单位合作建立“双师双能型”师资培训基地，使专业课教师在“基地培训+企业实践”的模式中得到培养锻炼。让教师熟悉相关专业领域的新知识、新技能、新工艺、新方法，并把本专业领域的最新问题及科技成果引入课堂，提高课堂教学效果。通过已建立的“教师到企业一线实践锻炼”的制度，对于缺乏工程实践经验的教师首先鼓励到产学研基地顶岗锻炼培养半年，然后每两年挂职至少2~3个月进行再培养，以了解企业需求，掌握现代企业的运作方式，树立工程观念，提高实践知识，每年为2~3名以上教师提供到企业挂职和顶岗工作的机会；开展深层次的交流，向企业派驻专业课教师参与技术改造、技术开发与技术服务，由原来的被动参与转化成主动出击，切实提高教师的“双师双能”素质。鼓励青年教师深造学习，促成青年教师出国深造和在职攻读博士学位，以提高教师的学历层次；对新进教师通过专人帮带、跟班听课、实验室锻炼、反复试讲等手段使其尽快通过教学关；通过督导组指导、教学经验交流、集体备课、示范教学等措施，不断提高教师的教学质量；积极组织青年教师参加教学技能大赛，形成争先创优的良好氛围。创造灵活、宽松的科研环境，吸引更多有较高学术造诣和精湛技术能力的专业博士和高级职称人才、行业专家补充师资，充实校内专业教师

团队。通过建设，校内“双师双能”教师比率达 80%。

(2) 引进“客座教授”和“企业讲师”，建立校外兼职教师团队。

按照“走出去、请进来”的建设思路，试行外聘教师制度，聘任学有专长、实践经验丰富的专家学者和工程技术人员参与教学，承担专业课程教学、指导实习、辅导毕业设计（论文）等工作，有效地缩短我院与企业、理论知识与岗位实践能力的距离，与学校专职教师团队一道共同开展教书育人的工作格局。目前应用化学专业课程的部分内容已实现由企业教师担任，尤其是在学生毕业实习及毕业论文的撰写方面，企业讲师发挥了重要的作用。聘请企业高管和行业领军人物参与专业建设，使企业对人才要求与学校培养人才目标契合。聘用校外知名的教授授课，系里指派专人助课，将先进的教学理念和丰富的教学经验带入我校。通过建设，达到 30% 的专业课程有企业教师参与教学。

(3) 建立完善教师激励机制，全面提高教师的教学科研能力。

建立教师激励制度（教学考核条例、科研考核条例、校内职称评审制度、评先评优制度和教学优秀奖评选办法等），组建教学团队，充分发挥学术带头人的传帮带作用，建立由学术水平高、教学经验丰富的教师主持的与两个专业方向对应的系列课程建设团队，全面负责课程建设，以保证每个课程群均有一支结构合理、人员相对稳定、教学水平高、教学效果好、综合素质强的师资队伍。一是积极鼓励教师利用学院教学研究经费进行教学改革，将教学改革与年终考核紧密联系起来，将教学研究与专业发展紧密联系起来，将自我发展与专业发展紧密联系起来；二是鼓励教师围绕专业方向开展科学研究，做出与专业方向一致或相关的科研成果，增强学科实力、促进学科特色的形成，进一步加快产学研结合的步伐，促进科技成果和高新产业化；三是鼓励现有从事专业基础课教学的教师开设应用型课程，鼓励教师根据学科专业建设需要多开设一些任选课程；四是鼓励教师改

革教学方法和手段，通过学院督导、教研室督导、同行评价和学生评价，评选教学优秀奖等方式激励教师不断提高教育教学水平；五是鼓励教学团队编写符合我院和专业发展实际的应用型教材或讲义，摆脱传统研究型大学教材的局限，为应用型人才培养奠定基础；六是通过改革教师职称校内评审办法，岗位津贴发放办法，教师年终考核条例，评优评先制度等措施，促进专业教师积极主动地朝着“双师双能型”目标努力，为“双师双能型”师资队伍的可持续发展提供制度保障。

#### 4. 强化实践教学，推进人才培养与社会生产实践相结合。

以解决学生的工程实践能力为主要目的，遵循实践教学连续性、渐进性、系统性的原则，强化实践教学，健全管理制度与评估体系，构建实验实训教学平台，全方位全过程推进“重在应用”的实验教学理念，建立知识传授、能力培养、素质提高协调发展，适合社会经济发展对人才培养需求的实践教学体系，实现基础实验教学紧密联系实践的“应用特色”、专业教学联系生产实际的“工程特色”和教学紧密联系科研的“创新特色”的形成与固化，成为培养“理论知识扎实、工程实践能力突出、综合素质良好”的化工企业一线工程师强有力的实验教学基地，培养实践能力较强的应用型专门人才。

(1) 建立健全以学生为主体、“三个层次、四个模块”的实验实践教学模式。

牢固树立以学生为本的思想，贯彻科学创新源于科学实验的教学理念，以培养学生的实验技能和创新精神为宗旨，坚持把知识传授、培养能力、提高素质贯穿于实验教学全过程。“化工虚拟仿真实验教学中心”构建了化工单元实训、化工装置实训、化工原理实验及大型仪器分析“四个模块”的虚拟仿真系统和实验教学课程体系以及化工设备与系统、化工生产过程和化工设备检修“三个层次”的虚拟仿真实验教学资源体系。其中，化工设备及系统仿真系统具有场景虚拟、设备结构虚拟、设备内部过程虚拟等功能，可使学生熟知化工厂及设备布置，加

深设备内部结构、工作原理和工作过程的认识；化工生产过程仿真系统可对化工的生产过程、运行调整、事故分析及处理等进行同环境仿真，有效地解决了现场“只能看、不能动”的难题；化工设备组装和拆卸可使学生更深入地了解设备的内部结构及设备安装过程。同时，通过计算机网络可向校内外和社会全面共享虚拟仿真实验教学资源，进一步发挥我学院省级实验教学示范中心示范与辐射作用。

在实验课程中，实现以学生自主训练为主的教学模式，加大开放性实验的比例，不断深化实验教学考核方法改革，通过引入实验过程考核、实验操作考核、实验结果考核和实验期末考核来对学生实验能力进行综合考核。通过鼓励学生申报各级各类的大学生创新实验项目，参加全国大学生化工设计大赛，吸收学生参加教师科研项目等方式提高学生实践动手和解决实际问题的能力。

#### （2）构建基础、专业、应用创新三级实验教学新体系。

打破实验教学依附于理论教学的格局，对原有实验进行整合并优化，在传统的单一性、演示性、验证性实验基础上开发综合与设计、应用与创新性实验，构建基础化学实验平台、专业与综合设计实验平台、应用与创新实验平台三级螺旋式上升的实验教学新体系。

#### （3）优化专业实验教学内容，编写实验教材和讲义。

对于实验教学内容的构建，实施“统筹、综合、研创和开放”的原则，对实验项目进行优化。将已解决企业面临的实际问题、教师的科研成果和经典的实验项目编写成符合我院应用化学专业方向和具有工程特色的《应用化学专业实验》讲义1本，经过一定时间的使用和修订最终成为培养应用化学专业学生实验能力的重要物质载体。

#### （4）重视毕业设计（论文）环节，提高学生专业综合实践水平。

毕业设计（论文）作为本科生四年学生成果和运用能力的检验，对于一个学生综合能力的培养起着至关重要的作用。优选毕业设计（论文）的题目，组织教师进行充分论证，要求来源于工厂实际需要，或科研子课题，选取在应用化学专业学科领域内有代表性和先进性的题目。实施一人一题的原则。允许同学根据毕业意向单位的实际自己拟定毕业设计（论文）的题目，选择毕业设计场所，系里选派教师给予指导。吸收产学研基地兼职教师、优秀企业专家担任毕业设计（论文）指导教师，鼓励学生在就业单位或实习基地进行毕业设计（论文）工作，建立严格的教师辅导、开题答辩、中期检查、论文查重、毕业答辩制度，保证了学生们毕业设计（论文）的质量。

#### （5）校企合作，共建实习实训基地。

加快实验实训实习基地建设，完善实验中心建设，建立虚拟仿真实验室和校内实训中心，扩大校外实习基地建设，建立实验紧密联系应用，实训紧密联系生产，实习服务就业的实践教学基地。加大实验中心建设力度，更新和购买专业实验仪器，不断改善实验教学硬件条件，不断增强学生专业实验能力。建立虚拟仿真实验室和校内实训中心，按照所服务行业先进技术水平，采取企业投资或捐赠、政府购买、学校自筹等多种方式加大校内实训中心建设力度，吸引行业企业进校，引进企业研发、生产、培训等资源，为师生实训实习、科技孵化、创新创业提供综合服务，实现学生不出校门的实践实训锻炼，建成实操和虚拟相结合的校内专业实训基地。加大校外实习基地建设力度，实施全方位工学结合，校企合作之路，建立稳定的现场教学、生产实习和毕业实习产学研基地，加强与企业密切合作，建立科学的运行机制，在人才培养和技术服务等方面校企互惠互利，实现双赢。企业为人才培养提供职业技能培训条件和物质支持，学校为企业提供所需人才、培训企业上岗员工，同时为企业产品开发、科技创新提供技术服务。“十三五”

未建成 1 个校内实训中心，新增 3 个产学研合作基地，使之成为学生实习与就业场所，成为教师技术研发与技能提高的基地。

(6) 完善创新创业课程体系，提高学生的创新创业能力。

优化课程体系，夯实创新创业基础。一是完善创新创业教育课程体系，面向全体学生开设《就业指导》和《大学生职业生涯规划与创新创业教育》等创新创业必修课程。开设《创业创新领导力》、《大学生创业基础》、《创业启蒙与案例分享》、《创业基本功与精益创业方法论》等创新创业类选修课程。二是注重创新训练，在专业人才培养方案中设立拓展创新环节，优化创新创业课程环节，鼓励学生通过多种训练取得创新学分，培养创新精神，提升创业意识和实践能力。

推进教学改革，激发创新创业内生动力。一是倡导启发式、合作式、参与式、案例化和项目化教学，专业教育中融合创新创业教育，注重培养学生的批判性和创造性思维，激发创新创业灵感。二是鼓励教师采取多种形式将最新研究成果和实践经验融入课堂教学，把创新创业理念融入教学内容，把创新创业感知渗透到教学过程，把创新创业理论运用到实践中。三是构建多元化多形式的考核体系，提升学生的综合能力。

#### 四、进度安排

应用化学专业依据目前专业发展趋势，明确了以下阶段建设目标：

第一阶段：2017.4——2018.6

1.通过企业调研，调整教学计划及课程体系结构，完善教学大纲；2.启动教学改革项目之一：课程教学内容及方法改革；3.申报教改项目 1-2 项，完成教改论文 2 篇以上，出版教材 1 部；4.申报省级科研项目 1-2 项；指导大学生创新性

项目 3 项；发表科研论文 8 篇；5.选送 1-2 名教师到企业进行专业技能培训、学习和对外交流，聘任客座教授 1 名；6.培养博士 1 名；7.拟建专业资料室。

#### 第二阶段：2018.9 ~ 2019.6

1.确立专业核心课程，加强重点课程和精品课程建设；2.启动教学改革项目之二：实践教学体系改革；3.申报精品资源共享课 1 门；申报教改项目 1-2 项，公开发表教学研究论文 1-2 篇，出版教材 1 部；建设网络参考资料库；4.申报省级科研项目 1-2 项；指导大学生创新性项目 3 项；发表科研论文 8 篇；5.完善校内教学、实训、科研一体化的实验室，调整和巩固校外实训基地；6.深入开展师资培训，培养博士 3 名，聘任企业讲师 1 名；7.加强专业资料室的建立。

#### 第三阶段：2019.9 ~ 2020.6

1.启动教学改革项目之三：加强教学评价体系及学生考核体系的改革；2.开设网络课程 1-2 门，申报教改项目 1-2 项，发表教学研究论文 3 篇，出版教材 1 部；3.申报科研项目 1-2 项，指导大学生创新性项目 3 项，发表科研论文 8 篇以上；4.完善校内实训基地；5.选送 1-2 名教师在国内进行新课程交流；聘任企业讲师 1 名，客座教授 1 名；6.进一步完善专业资料室；7.进一步完善校外实习实训基地，加强校企合作。

#### 第四阶段：2020.9 ~ 2021.6

1.启动教学改革项目之四：深化职业技能素质教育；2.申报精品资源共享课 1 门，申报教改项目 1-2 项，公开发表教学研究论文 2 篇以上，出版教材 1 部；3.申报科研项目 1-2 项，指导大学生创新性项目 3 项，发表科研论文 8 篇以上；4.完善教学练一体化的校内实训基地；5.选送 1-2 名教师到企业交流；聘任企业讲师 1 名，客座教授 1 名；6.创建产学研一体化平台，面向社会开展技能培训。

## 五、预期成果（含主要成果和特色）

经过3-5年左右的时间，使应用化学专业成为师资队伍强、教学科研成果突出、人才培养质量高、示范辐射面广、居全省同类院校前列的优势专业。

### （1）提高专业整体水平

将应用化学专业整体办学水平提高到山西省同类院校前列；为山西省培养更多的高素质、应用型人才；为相关专业的建设与改革起到示范和带动作用。

### （2）优化人才培养

深化人才培养方案的改革，制定适合我院应用化学专业的人才培养方案，构建“普通学历（学位）+职业技能素质教育”的人才培养模式，满足社会发展对高素质、应用型人才的需求。

### （3）深化教学改革

鼓励专任教师积极进行教学改革、参与教材编写，力争每年承担教改项目1-2项，公开发表教学研究论文10篇以上，出版教材1-2部，校级自编教材1-2部，每年申报教学成果奖1项，申报精品资源共享课2-3门。

### （4）提升科研水平

激励教师承担科研项目，争取每年申报省级科研项目1-2项，发表省级以上科研论文30篇以上，指导大学生创新性项目12项以上。

### （5）师资队伍多元化

通过专业建设，使专任教师中博士达到20名左右，培养4~5名专业和学科带头人，争取每年申报一名省级教学名师。每年选派1-2名青年教师外出交流学习，同时聘任一批实践经验丰富的名校或名企的专业技术人员为客座教授，形成“专业教师+外聘教师+企业讲师”的多元化师资力量，提升师资队伍的整体水平。

### （6）提高教学质量

加强教学质量监督管理，制定教学质量标准，形成社会、企业、学校和学生共同参与的评价方案。

### （7）实训基地建设

完善省级示范实验室、仿真实验室和酿造实验室；积极开展省级重点实验室的创建工作。有 3-5 个稳定的校外实习实践基地，构建产学研相结合的平台。

## 六、学校支持与保障

学校在资金使用和政策上给予了积极地支持，从实验室建设、人才的引进、到仪器的购置等方面都优先进行考虑。

（1）在组织上，学校专门成立由教学副院长任组长，教务处处长和系主任为副组长的优势专业建设领导小组，全面负责优势专业建设工作，领导小组成员由学校各相关处室负责人组成，专业建设领导小组下设办公室，负责专业建设的组织管理，日常事务和进展监督工作。项目负责人成立专业建设工作小组，成员由项目组成员组成，负责专业建设工作的组织与实施，按照项目进度安排和分工，保证专业建设工作的顺利进行。

（2）在政策上，学校出台了《晋中学院“十三五”专业建设与发展规划》、《晋中学院专业建设实施办法》等规章制度，确定了学校专业建设的基本原则、总体目标和建设措施，对明确各专业培养目标、优化人才培养方案、合理设置课程等发挥了指导作用。并相继制定了实施教学质量与教学改革工程的政策与配套措施，为教学改革与建设营造了良好的环境。在管理运行机制上，实行项目负责人制，由职能部门进行监督检查。

(3) 在经费上, 自应用化学专业设置后, 学校每年投入约 20 万元用于实验室维修、设备维护、购买各种仪器和试剂; 在资金紧张的情况下, 学校每年投入近 10 万元, 确保外出实习等实践环节能够顺利实施; 对实训基地建设也给予了相应的经费保障; 化学化工实验室 2008 年被评为省级基础示范实验室后, 主管部门及学校投入经费近 100 万元, 用于新建约 600m<sup>2</sup> 的应用化学专业实验室, 购置新的实验仪器和设备, 极大地提高了实验室的综合水平。

## 七、经费预算

序号	支出科目 (含配套经费)	金额(元)	计算根据及理由
1	师资队伍	20 万	博士培养、兼职教师及专家聘请、学术交流等
2	教学改革	15 万	网络课程、参考资料库建设、教材及论文出版
3	科学研究	15 万	开展科研活动
4	实训基地	20 万	实训基地建设及模拟实训条件开发
5	教学质量	5 万	专业规范文件及教学质量管理程序文件等
6	人才培养	10 万	教学大纲及人才培养方案的制定与修订等
合计		85 万	
经费自筹项目的经费来源		教育厅 40 万, 学校 45 万	

## 八、学校学术委员会审核意见

(盖章)

主任签字:

年 月 日

## 九、学校审核、推荐意见

(盖章)

学校领导签字:

年 月 日

## 十、省评审专家意见

组长签字:

年 月 日