

표시과목 「전기」의 교사 자격 기준과 평가 영역 및 평가 내용 요소

- 수정·보완(2018년) -

표시과목		전 기	
연구수행기관		한 국 교 육 과 정 평 가 원	
공동연구기관		• 연구주관학회: 대한공업교육학회	
2008.9. 연구	연구책임자	김진수 (한국교원대학교)	
	공동 연구자	김성득(안동대학교)	김진권(제천디지털전자고등학교)
		노태천(충남대학교)	오승균(성남공업고등학교)
		윤형기(양영디지털고등학교)	은태욱(광주정보고등학교)
		이명희(한국기술교육대학교)	이명훈(성동공업고등학교)
		이양원(호남대학교)	
2018.7. 연구	연구책임자	이혁수(안동대학교)	
	공동 연구자	김성득(안동대학교)	송영직(의성공업고등학교)
		임승각(공주대학교)	조한욱(충남대학교)
		강운국(문경공업고등학교)	

① 본 자료는 2008년 발표한 ‘표시 과목별 중등교사 자격 기준과 평가 영역 및 평가 내용 요소’를 그동안의 교육 현황과 전공 학문의 변화를 반영하여 2018년에 수정·보완한 것입니다. 이 자료는 2021학년도 중등교사임용후보자선정경쟁시험부터 표시과목별 출제 문항의 타당도를 제고하는 기초 자료로 활용될 것입니다. 다만, 출제위원단의 결정에 따라 세부적인 사항의 일부가 문항 출제 과정에서 조정될 수 있음을 밝힙니다.

② 표시과목별 교사 자격 기준은 교육부가 발표한 ‘신규 교사의 자질과 능력에 관한 일반 기준 (2006. 11. 17.)’을 바탕으로 표시과목의 성격에 맞게 구체화 한 것입니다.

③ 표시과목별 ‘평가 영역’과 ‘평가 내용 요소’는 위의 교사 자격 기준을 근거로 하고, 교육부고시 제2016-106호(2016. 12. 23.) ‘교사자격종별 및 표시과목별 기본이수과목(또는 분야)’에 제시된 과목을 준거로 수정·보완한 것입니다.

④ 한국교육과정평가원과 학회가 공동 연구를 수행하는 과정에서 표시과목별로 실시한 ‘세미나’ 자료 및 ‘공청회’ 자료는 최종 연구 결과와 다를 수 있습니다. 따라서 중등교사 신규임용전형 시·도공동관리위원회의 위탁을 받아 한국교육과정평가원이 공식적으로 공개한 본 자료를 참고하시기 바랍니다.

중등학교교사
표시과목

전 기

교사 자격 기준

2018. 7. 31.

한국 교육 과정 평가원
대한 공업 교육 학회

1. 교사 자격 기준

영역 (대범주)	표시과목별 자격기준	세부자격기준	일반기준과의 관련성
1. 공업교직 사명감 및 태도	[기준1] 공업 교사는 건전한 인성과 공업 교직 사 명감 및 윤리의식을 갖추고, 교육공동체 구성원과 협력관계 를 구축한다.	1. 교사는 건전한 인성을 바탕으로 학생을 존중하고 공 정하게 대한다. 2. 교사는 공업 교직 사명감과 책임감을 가지고 교육에 헌신한다. 3. 교사는 청렴한 생활 태도와 예의를 바탕으로 교직 윤리의식과 사회적 책임의식을 갖는다. 4. 교사는 교육의 사회·문화·정치·경제적 맥락을 이해 하고 학생, 학부모의 의견을 수렴하여 적절한 조치를 취한다. 5. 교사는 교육공동체 구성원들과의 효과적 의사소통 을 위해 교과 협의회, 교원 협의회, 교원 동아리 등에 참여한다.	[기준1] 1-1 1-2 1-3 [기준2] 2-1 [기준9] 9-1 9-2 9-3
2. 공업교과 전문 지식	[기준2] 공업 교사는 공업 교 과에 대한 전문 지식 과 기술을 갖는다.	1. 교사는 교과에 관한 기본 원리와 내용 구조를 깊이 이해하고 관련 기능을 숙달하여 지도한다. 2. 교사는 교과 영역에서 주로 활용되는 설비, 시설, 도 구 등을 원활하게 운영한다. 3. 교사는 교과의 기반이 되는 학문의 핵심 개념, 개념 들의 관계, 탐구방식을 이해한다. 4. 교사는 교과의 기반이 되는 학문의 최신 동향을 지속 적으로 탐구한다.	[기준4] 4-1 4-2 4-3
3. 공업 교육과정 개발·운영	[기준3] 공업 교사는 공업 교 과, 학생, 교육상황에 적절한 교육과정을 개발·운영한다.	1. 교사는 공업 분야 산업 및 직업 전망, 노동 시장 등의 동향을 분석한다. 2. 교사는 지역산업 특성, 지역사회 자원 등의 교육환경 을 분석한다. 3. 교사는 노동 시장의 요구와 직업교육에서의 인력 공 급의 차이를 분석한다. 4. 교사는 교과와 관련된 국가 및 시·도교육청 수준 교 육과정을 이해한다. 5. 교사는 교과와 관련된 국가직무능력표준과 자격 제 도를 이해한다. 6. 교사는 학생, 학과, 학교 특성을 고려하여 교육과정 을 편성하고 운영한다. 7. 교사는 다양한 실습 및 체험 교육프로그램을 개발하 고 운영한다. 8. 교사는 교육과정을 산업 수요 및 학습자의 요구에 맞도록 평가하고 보완한다.	[기준5] 5-1 5-2 5-3

영역 (대범주)	표시과목별 자격기준	세부자격기준	일반기준과의 관련성
4. 공업 교수·학습	[기준4] 공업 교사는 학생과 학생의 학습·발달을 이해하며 수업을 효과적으로 계획·운영한다.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교사는 학생 특성과 교육적 요구, 교육 환경을 분석한다. 2. 교사는 교육목표, 교과, 학생에게 적합한 수업계획과 평가계획을 수립하고 실천한다. 3. 교사는 교수학습에 필요한 실제적인 교수학습 자료를 개발한다. 4. 교사는 학생에게 적절한 학습 환경 제공을 위해 실험·실습에 필요한 재료와 자료의 준비를 돕는다. 5. 교사는 다양한 교수학습활동을 개발하고 자료 및 매체를 활용하여 수업을 효과적으로 운영한다. 6. 교사는 다양한 방법을 적용하여 학생의 동기를 유발하고 적극적인 참여를 유도한다. 7. 교사는 직업기초능력과 기초학력이 부진한 학생에게 보충 학습 지도를 한다. 8. 교사는 실험·실습실, 현장체험학습, 학교기업 등에서의 실제적 체험과 활동을 통하여 필요한 기술과 바람직한 작업 태도를 기르도록 지도한다. 9. 교사는 학생에게 실험·실습, 현장체험학습 등에 따른 안전 수칙을 지도하고 안전사고를 예방하도록 노력한다. 	<p>[기준3]</p> <p>3-1</p> <p>3-2</p> <p>3-3</p> <p>[기준6]</p> <p>6-1</p> <p>6-2</p> <p>6-3</p>
5. 공업교육 평가	[기준5] 공업 교사는 학생의 학습을 모니터하고 평가한다.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교사는 학생들의 성취기준 및 성취수준을 결정하고 평가 목적과 내용에 적절한 다양한 평가 방법을 선정한다. 2. 교사는 선정한 평가방법에 필요한 타당도와 신뢰도가 높은 평가도구를 개발하고 적용한다. 3. 교사는 학습 및 과제 평가결과에 대해 타당한 분석을 하고 효과적으로 의사소통한다. 4. 교사는 학습 및 과제 평가결과를 학생의 학습 지원과 수업 개선에 활용한다. 	<p>[기준7]</p> <p>7-1</p> <p>7-2</p> <p>7-3</p>
6. 학생 지도 및 학급 운영	[기준6] 공업 교사는 학습, 직업 및 진로를 지원하는 환경과 문화를 조성한다.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교사는 학생 개개인의 특성과 환경을 이해한다. 2. 교사는 학생의 인지·사회성·정서·신체 발달이 촉진되도록 교과 외 학습 지도에 적극적으로 임한다. 3. 교사는 학생의 흥미와 적성을 고려한 전공 및 창업 관련 동아리 지도에 적극적으로 임한다. 4. 교사는 학생의 가정과 지역사회와 연계되는 생활 지도에 적극적으로 임한다. 5. 교사는 학생이 자신의 잠재력을 최대한 발휘하며 성장하도록 진로 및 취업 지도에 적극적으로 임한다. 6. 교사는 학생이 장기적인 성장 경로를 설계할 수 있도록 평생직업능력개발 지도에 적극적으로 임한다. 7. 교사는 학생의 자율적 문제해결과 의사결정을 통하여 학급 자치 활동을 지원한다. 8. 교사는 학급 경영 계획을 수립하고 민주적이며 효율적으로 운영한다. 	<p>[기준2]</p> <p>2-2</p> <p>2-3</p> <p>[기준3]</p> <p>3-1</p> <p>3-2</p> <p>3-3</p> <p>[기준8]</p> <p>8-1</p> <p>8-2</p> <p>8-3</p>

영역 (대범주)	표시과목별 자격기준	세부자격기준	일반기준과의 관련성
7. 산학협력	[기준7] 공업 교사는 학생의 산학협동과 직업 및 진로 지도에 노력한다.	1. 교사는 학생이 현장실습 및 산학협력 프로그램에 참여하도록 계획하고 실천한다. 2. 교사는 학생이 현장실습 및 산학협력 프로그램에 따른 자신의 권리를 보호할 수 있도록 지도한다. 3. 교사는 학생에게 현장실습 및 산학협력 프로그램에 따른 안전 수칙을 지도하고 안전사고 예방에 노력한다. 4. 교사는 학생의 현장실습 및 산학협력 프로그램 결과를 평가하고 개선에 노력한다. 5. 교사는 교육의 현장성 강화와 학생의 직업세계 탐색을 위하여 산업체(단체), 지역사회와 연계한 각종 행사 및 교육 활동을 계획하고 실천한다.	[기준3] 3-1 3-2 3-3 [기준9] 9-1 9-2 9-3
8. 전문성 개발	[기준8] 공업 교사는 전문성 개발을 위해 끊임없이 노력한다.	1. 교사는 공업교육 및 공업 분야 산업의 최신 동향을 탐색한다. 2. 교사는 공업교육에 대한 교육실천을 연구하고 향상시킨다. 3. 교사는 공업교육에 관련된 각종 발표회, 교과연구회 등에 자주 참여한다. 4. 교사는 공업 분야 실험·실습에 필요한 새로운 기기 사용에 대한 각종 연수에 자주 참여한다. 5. 교사는 교과 전문지식에 관련된 각종 세미나, 학회, 산업체 연수에 자주 참여한다. 6. 교사는 직업교육 관련 정책 방향을 파악하고 내실 있는 실천 방안을 탐색한다. 7. 교사는 자신 및 동료의 교수역량을 진단하고 개선하는 연구 및 연수활동에 자주 참여한다. 8. 교사는 공업 분야 산업 직무 현장을 체험하고 최신 기술 동향을 지속적으로 탐구한다.	[기준10] 10-1 10-2 10-3

중등학교교사
표시과목

전 기

평가 영역 및 평가 내용 요소

2018. 7. 31.

2. 평가 영역 및 평가 내용 요소

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 교육학	공업 교육론	공업교육 일반	공업교육 개념과 필요성	성공적인 직업생활 공업 일반
			공업교육 역사와 정책	
			공업교육 행정 및 장학	
		공업 교육과정	공업 교육과정 개념과 변천	
			공업 교육과정 개발 및 편성	
			공업 교육과정 운영	
			공업 교육과정 평가 및 피드백	
		공업 교수·학습	공업 교수·학습 원리 및 방법	
			공업 교수·학습지도안 개발과 전개	
			공업 교수·학습 매체 선정과 활용	
		실기지도법	실기 지도 방법	
			실기 교수·학습자료 개발	
			실습장 조직 및 관리	
			실습장 안전교육	
		공업교육 평가	공업교육 평가 특성과 유형	
			공업교육 평가 도구 개발	
			수행평가 및 실기평가	
			자격 제도 개념과 유형	
		산학협력	산학협력교육 개념과 유형	
			산학협력체제의 조직과 운영	
			현장실습 지도	
			근로 보호와 산업 안전	
		직업·진로 지도	직업·진로교육 개념과 역사	
			직업·진로 발달 원리 및 방법	
			직업·진로 지도 원리 및 방법	
			직업·진로 심리 및 상담	

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	전기일반	전기회로	전기와 자기	전기·전자기초-전기 회로
			직류회로	
			교류회로	
			전기·전자 측정	
		전자회로	전자 회로 소자	전기·전자기초-전자 회로
			기본 전자 회로	
			디지털 논리 회로	
		전기설비	전기 설비의 개요	전기·전자기초-전기 설비
			수·변전 설비	
			배선 설비	
			조명 설비	
			시퀀스 제어	
		전기기기	직류 전동기	전기·전자기초-전기 기기
			동기기	
			변압기	
			유도 전동기	
		전기 설비의 안전 관리	전기 사고의 종류와 예방 대책	전기·전자기초-전기 설비의 안전 관리
			전기 설비의 안전 관리	
교과 내용학	회로일반	직류회로	회로 소자의 종류와 특징, 회로소자의 접속	전기회로-직류회로
			전기 회로의 구성	
			옴의 법칙, 키르히호프의 법칙 및 적용	
			전위의 평형과 휘트스톤 브리지의 원리	
			노드해석, 루프해석 및 적용	
			중첩의 원리와 테브난·노튼의 정리	
			전류의 발열작용에 대한 줄의 법칙	
			전력과 전력량	
			커패시터 및 인덕터 회로의 과도현상	
			R-L-C 직렬 회로 및 병렬회로	
			전류의 화학 작용과 전지	
		교류회로	사인파 교류의 발생, 표현, 크기, 파형 측정	전기회로-교류회로
			복소수에 의한 사인파 교류의 표시, 저항, 인 덕터, 커패시터의 특성에 대한 복소수 표현	

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학			임피던스와 어드미턴스	
			교류회로에서의 전력과 역률	
			피상전력, 유효전력, 무효전력의 이해	
			3상 교류의 발생원리, 3상회로의 결선법	
			3상 교류회로의 전력	
			3상 전력의 측정 방법	
			자기결합회로에서의 상호인덕턴스, 이상변압기 회로	
	전기 자기학	정전계	정전기장에서의 Coulomb의 법칙	전기회로-전기
			전기장과 전기력선, 전기장의 세기	
			전위와 등전위면	
			물질이 존재하는 공간에서의 전기장	
			유전체 내에서의 분극	
			저항과 정전용량	
		정자기계	정자기장에서의 Biot-Savart 법칙과 응용	전기회로-자기
			Ampere의 법칙과 응용	
			자속밀도, 자기 스칼라 포텐셜, 자기 벡터 포텐셜	
			전자기장에서의 힘	
			인덕터와 인덕턴스	
			자기 에너지와 자기 회로	
		시변 전자계	전자유도현상에 의한 변압기 기전력과 운동 기전력	
			Maxwell 방정식	
교과 내용학	전기기기	직류기	직류 발전기의 원리와 구조	전기기기-직류기
			직류 발전기의 이론	
			직류 발전기의 특성	
			직류 전동기의 이론	
			직류 전동기의 종류와 특성	
			직류 전동기의 운전	
			직류기의 정격·손실·효율	
			특수 직류기	

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
		동기기	동기기의 원리와 구조	전기기기-동기기
			동기 발전기의 이론	
			동기 발전기의 특성	
			동기 발전기의 병렬 운전	
			동기 전동기의 이론	
			동기 전동기의 특성	
		변압기	변압기의 원리와 구조	전기기기-변압기
			변압기의 기본 이론	
			변압기의 정격과 특성	
			변압기의 결선과 운전	
			특수 변압기	
		유도 전동기	유도 전동기의 원리와 구조	전기기기-유도전동기
			유도 전동기의 이론	
			유도 전동기의 종류와 특성	
			유도 전동기의 운전과 시험	
		전기 기기 응용	전동기 속도 제어	전기기기-전기기기응용
교과 내용학	제어공학	자동제어	전달함수와 블록선도	자동화 설비- 자동화 설비의 개요
			전기계의 상태 공간 해석	
			주파수 응답을 해석하기 위한 보드 선도	
		시퀀스 제어	시퀀스제어의 개요	자동화설비-시퀀스 제어
			시퀀스제어 접점의 종류	
			시퀀스제어용 기기	
			시퀀스도 작성 방법	
			시퀀스 제어 기본 회로의 동작과 타임차트	
		PLC 제어	PLC의 개요	자동화설비-PLC 제어 1901080402_14v2 제어시스템분석
			PLC의 구성 요소	
			PLC의 프로그램 명령어	
			PLC 프로그래밍	
		마이크로프로세서 제어	마이크로프로세서 프로그래밍 일반	자동화설비-마이크로 프로세서 제어
			데이터 표현 방법(C 언어)	
			조건문, 반복문 등 기본적인 제어문 활용(C 언어)	
			기본적인 함수와 배열을 활용한 프로그래밍 (C 언어)	

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	전력공학	발전설비	수력 발전	전기설비-발전설비
			화력 발전	
			원자력 발전	
			신·재생에너지 발전	
		송·배전 설비	송전 설비	전기설비-송·배전설비
			변전 설비	
			배전 설비	
		수·변전설비	수·변전 설비의 개요	전기설비-수·변전설비
			수·변전 설비 용량	
			수·변전 설비의 구성	
교과 내용학	전력전자 공학	전력용 반도체 소자	전력용 다이오드의 전압-전류 특성	전기기기-전력용 반도체 소자
			전력용 트랜지스터의 특성	
			전력용 MOSFET의 동작원리 및 출력 특성	
			사이리스터(Thyristor)의 동작원리 및 전압-전류 특성	
		컨버터	단상 반파 컨버터의 회로 구성과 전압 전류 파형	
			단상 전파 컨버터의 구성, 출력전압 및 전류	
		교류전압 제어기	온-오프 제어방식을 통한 교류전압제어기의 구성과 출력파형	
			위상제어 방식을 통한 교류전압제어기의 구성과 출력파형	
		직류전압제어기	초퍼의 회로구성, 동작원리 및 특성	
		펄스폭변조 인버터	펄스폭 변조 인버터의 동작원리	
			단상 브리지 인버터의 동작특성	
			3상 인버터의 동작특성	
교과 내용학	전기설비 및 법규	전기설비개요	전기 설비의 개요	전기설비-전기설비의 개요, 전선의 허용전류
			전기 설비의 분류	
			전선의 종류와 용도	
			전선의 접속	
			전선의 허용 전류	
		배선설비	배선 설비의 개요	전기설비-배선설비
			간선 설계와 시공	
			분기 회로 설계와 시공	
			배선 설계와 시공	

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	전자공학	조명설비	조명 설비의 개요	전기설비-조명설비
			광원의 종류와 조명기구	
			조명설비의 설계와 시공	
		동력설비	동력 설비의 개요	전기설비-동력설비
			동력 설비의 구성	
			전동기 선정과 용량 산정	
			전동기 부하의 간선 설계	
		시험· 검사 및 법규	전기설비의 시험과 검사	전기설비-전기설비의 시험과 검사, 전기 관계 법규
			전기 관계 법규, 전기 설비 기술 기준	
		반도체 다이오드	반파 및 전파 정류회로의 동작 원리	전기·전자기초-기본 전자회로
			클리퍼와 클램퍼 회로의 동작 원리	
		제너다이오드	제너다이오드를 이용한 정전압 안정화 회로	
			전압 증폭기와 전류 증폭기의 직류 등가회로 에서 동작점, 직류부하선 등의 표현	
			트랜지스터의 바이어스 안정화 원리	
			A급, B급, C급 전력 증폭기	
			다단 증폭기의 해석	
			차동증폭기의 동작원리	
		연산 증폭기	반전 증폭기와 비반전 증폭기의 원리	
			가산기와 감산기의 동작 원리	
			적분기와 미분기의 동작 원리	
			저역통과 필터와 고역통과 필터의 차단 특성	
			전압 비교기의 입력과 출력 동작에 대한 타이밍도 표현	
		FET	JFET과 MOSFET의 교류 소신호 동작	
			증폭기의 동작원리	
		디지털 기초이론	10진수, 2진수, 8진수, 16진수 사이의 변환	전기·전자기초-디지털 논리회로
			디지털 코드의 종류와 활용법	
			논리 게이트의 동작과 불대수와의 관계	
			불대수, 카르노도 등을 활용한 논리식의 간소화	

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	전기전자 실습	조합논리회로	최소항/최대항을 이용한 출력함수의 유도	
			반가산기와 전가산기의 구조와 원리	
			비교기, 해독기와 부호기, 멀티플렉서와 디멀티플렉서, 코드 변환기의 원리	
		순서논리회로	래치, 플립플롭의 동작원리와 활용	
			레지스터의 종류와 동작	
			동기식/비동기식 카운터의 동작 원리와 활용	
	전기전자 실습	전압, 전류, 전력측정	지시계기를 사용한 전압, 전류, 전력의 측정	전기·전자기초-전기 회로
		저항, 인덕턴스, 커패시턴스의 측정	저항의 측정	
			인덕턴스의 측정	
			커패시턴스의 측정	
		주파수 및 파형 측정	주파수의 측정	전기·전자기초-전자 회로
			파형의 측정	
		기본 전자회로실습	다이오드 및 정류회로 실습	
			BJT 회로 실습	
			FET 회로 실습	
			연산증폭기 회로 실습	
		조합 논리회로 실습	가산기와 감산기 회로 실습	전기·전자기초-디지털 논리회로
			인코더와 디코더 회로 실습	
			멀티플렉서와 디멀티플렉서 회로 실습	
			코드 변환기 회로 실습	
		순서논리회로실습	플립플롭 실습	1901070104_14v2 동력설비공사
			레지스터 실습	
			동기식 및 비동기식 카운터 실습	
		내선공사 -동력설비공사	직입 기동 제어회로 실습	
			리액터 기동 제어회로 실습	1901070102_14v2 배관배선공사
			Y-Δ기동 제어회로 실습	
		내선공사-배관배선 공사	배관 시공 실습(PE관, CD관)	
			배선 시공 실습	