표시과목 「물리」의 교사 자격 기준과 평가 영역 및 평가 내용 요소

표시과목	**물 리**
연구수행기관	**한 국 교 육 과 정 평 가 원**
공동연구기관	• 연구주관학회 : 한국물리학회 • 연구협력학회 : 대한화학회, 한국생물교육학회, 한국지구과학회, 한국과학교육학회
연구책임자	김성원 (이화여자대학교)
공동연구자	김성원 (이화여자대학교) 김영민 (부산대학교) 김진승 (전북대학교) 박병윤 (충남대학교) 송정현 (건국대학교) 오원근 (충북대학교) 이성묵 (서울대학교) 이영미 (인천숭덕여자고등학교) 정진수 (충북대학교) 조윌렴(이화여자대학교)

1 표시과목별 교사 자격 기준은 교육과학기술부가 발표한 "신규 교사의 자질과 능력에 관한 일반 기준 (2006. 11. 17)"을 바탕으로 표시과목의 성격에 맞게 구체화 한 것입니다.

2 표시과목별 "평가 영역"과 "평가 내용 요소"는 위의 교사 자격 기준을 근거로 하고, 교육과학기술부가 고시한 '표시과목의 기본 이수 과목 및 분야'에 제시된 과목을 준거로 각 학회가 정리한 내용을 공동관리위원회가 검토·확정한 것입니다. 이 자료는 2009학년도중등교사임용후보자선정경쟁시험부터 표시과목별 출제 문항의 타당도를 제고하는 기초 자료로 활용될 것입니다. 다만, 출제위원단의 결정에 따라 세부적인 사항의 일부가 문항 출제 과정에서 조정될 수 있음을 밝힙니다.

3 47개 학회가 한국교육과정평가원과 공동 연구를 수행하는 과정에서 표시과목별로 실시한 '세미나' 자료와 '공청회' 자료와 최종 연구 결과가 다를 수 있습니다. 따라서 공동관리위원회가 공식적으로 공개한 본 자료를 참고하시기 바랍니다.

4 47개 학회가 연구수행 중 '세미나' 와 '공청회' 및 최종 보고서 등에서 제시한 1·2차 예시 문항은 출제의 참고자료로만 사용됨을 알려드립니다. 특히, '수업 능력 평가 도구 및 예시 자료'는 시·도 교육청의 교원 임용 정책 및 시험 시행 여건 등에 따라 각기 다를 수 있으므로 착오 없으시기 바랍니다.

중등학교교사 표시과목	물 리

교사 자격 기준

2008. 9. 30.

한국교육과정평가원
한국물리학회

1. 교사 자격 기준

영역 (대범주)	표시과목별 자격기준	세부자격기준	일반기준 과의 관련성
교육철학과 사명감	[기준 1] 물리교사는 물리학을 가르치는 교육철학과 사명감을 가진다.	1. 물리교사는 교사로서의 건전한 인성과 바람직한 자질을 가진다. 2. 물리교사는 교직 사명감, 윤리의식 및 사회적 책임의식을 가진다. 3. 물리교사는 물리학을 가르치는 교육철학과 목적을 이해하고 실천한다.	기준 1 1-1 1-2 1-3
교과지식	[기준 2] 물리교사는 물리학에 대한 전문 지식과 능력을 가진다.	1. 물리교사는 물리학의 내용을 깊이 있게 이해하고 교수 학습에 적용한다. 1.1. 역학 1.2. 전자기학 1.3. 파동 및 광학 1.4. 열 및 통계물리 1.5. 현대물리학 1.6. 양자물리 1.7. 전산 물리 2. 물리교사는 물리학의 핵심 개념, 개념들의 관계, 탐구 방법을 이해한다. 3. 물리교사는 물리학의 최신 지식을 지속적으로 탐구한다. 4. 물리교사는 물리학을 다른 학문 영역과 연결하여 이해하고 적용한다.	기준 4 4-1 4-2 4-3 관련 없음
	[기준 3] 물리교사는 과학의 본성을 이해하고 실천한다.	1. 물리학이 발달되어 온 과정과 방법을 이해하고 교수-학습에 적용한다. 2. 물리학 및 물리학 관련 기술에서 비롯한 사회적 논쟁거리의 특성과 그 해결 방법을 이해하고 교수-학습에 적용한다.	기준 4 4-2
탐구	[기준 4] 물리교사는 물리학을 탐구하는 과학적 방법을 이해하고 실천한다.	1. 물리학을 탐구하는 과정을 알고, 능력을 갖춘다. 2. 물리학을 탐구하는 방법을 중등학교 과학 수업에 적용한다. 3. 과학적 사고의 특성을 알고, 창의적 사고와 비판적 사고 능력을 신장시키도록 지도한다.	기준 4 4-2
교육과정	[기준 5] 물리교사는 중등학교 물리 교육과정을 이해하고 적용한다.	1. 중등학교 과학 및 물리 교육과정을 이해하고 교수 학습에 적용한다. 2. 중등학교 과학 및 물리 교육과정을 학생과 교육여건에 적합하게 재구성하고 적용한다. 3. 국내외 중등학교 과학 및 물리 교육과정을 연구하고 자료를 개발한다.	기준 5 5-1 5-2 5-3

영역 (대범주)	표시과목별 자격기준	세부자격기준	일반기준 과의 관련성
교수-학습	[기준 6] 물리교사는 물리 교수학습 이론을 이해하고 적용한다.	1. 학생들이 물리 개념을 학습하는 과정을 이해하고 적용한다. 2. 학생들에게 물리 개념을 의미 있게 교수하는 방법을 이해하고 실천한다. 3. 학생들이 물리 탐구에 적극적이고 의미 있게 참여하는 교수학습 방법을 이해하고 실천한다. 4. 학생들이 물리학에 관련된 사회적 논쟁을 토론하는 교수학습방법을 이해하고 실천한다.	기준 3 3-1 3-2 3-3
	[기준 7] 물리교사는 물리 교수 학습 자료를 개발하고 활용한다.	1. 물리 교수 학습을 위한 인쇄 매체를 이해하고 개발하며 적용한다. 2. 물리 교수 학습을 위한 영상 매체를 이해하고 개발하며 적용한다. 3. 물리 수업을 위한 ICT 자료를 이해하고 개발하며, 적용한다.	기준 6 6-1 6-2 6-3
평가	[기준 8] 물리 교사는 물리 학습 평가 방법을 이해하고 실천한다.	1. 학생들의 물리 학습의 다양한 평가 방법을 알고 실천한다. 2. 학생들의 물리 학습 성취 결과를 교수 학습 개선에 활용한다. 3. 학생들의 물리 탐구 능력 평가 방법을 알고 실천한다. 4. 학생들의 과학적 태도 평가 방법을 알고 실천한다. 5. 학생들의 진로 지도에 물리 학습 평가 결과를 활용한다.	기준 7 7-1 7-2 7-3
학급관리와 경영	[기준 9] 물리교사는 효율적 물리 수업을 위한 학급경영 관리 및 학습 환경 조성 방법을 이해하고 실천한다.	1. 물리 수업을 위한 학생 관리 지식을 이해하고 실천한다. 2. 물리 수업을 위한 학급 경영 지식을 이해하고 실천한다. 3. 물리 수업을 위한 실험실습기자재의 활용 및 실험실 및 현장실습의 안전관리 방법을 이해하고 실천한다.	기준 8 관련 없음 8-2 관련 없음
전문성 신장	[기준 10] 물리교사는 물리교사 전문성을 지속적으로 계발하기 위해 노력한다.	1. 바람직한 물리 교사상과 교사자격기준을 이해하고 추구한다. 2. 물리 교수 학습 방법에 대한 현장연구를 계획하고 실천하며, 그 결과를 교수 학습에 활용한다. 3. 지속적으로 물리교사로서의 전문성을 계발한다. 4. 교육공동체 구성원으로 상호협력하면서 평생학습을 추구한다.	기준 10 관련 없음 10-1 10-2 10-3

중등학교교사 표시과목	물 리

평가 영역 및 평가 내용 요소

2008. 9. 30.

한국교육과정평가원
한국물리학회

2. 평가 영역 및 평가 내용 요소

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 교육학	물리 교육론	과학(물리) 교육과정	과학(물리)교육의 목적과 목표	교육과정-목표
			과학(물리)교육과정 내용	교육과정-내용체계
			과학(물리)교육과정상의 방법과 평가	교육과정-교수학습 방법
			과학(물리)교육과정의 변천: 학문중심/STS	교육과정
			과학(물리)교육과정의 국제적 동향	교육과정
		물리 학습과 심리	학생의 물리 개념(오개념)	교수·학습 방법
			물리 학습 이론	교수·학습 방법
			구성주의와 개념변화	교수·학습 방법
			물리 문제 해결	교수·학습 방법
			물리 개념 조사 방법	교수·학습 방법
			물리 학습 흥미와 태도	교수·학습 방법
		물리 탐구	물리 탐구의 의미	교수·학습 방법
			물리 탐구 과정	교수·학습 방법
			과학적 사고	교수·학습 방법
		물리 교육 방법	물리 수업 이론: POE/ 순환학습 등	교수·학습 방법
			물리 수업 전략: 개념도/V맵/선행조직자/비유/초인지	교수·학습 방법
			컴퓨터 프로그램 활용 수업 방법	교수·학습 방법
			웹 활용 수업 방법	교수·학습 방법
			물리 수업 지도안의 작성	교수·학습 방법
		물리 교육 평가	물리 개념 학습의 평가	교육평가
			물리 탐구 능력의 평가	교육평가
			물리 학습 흥미와 태도의 평가	교육평가
			물리 교육과정 및 프로그램의 평가	교육평가
			물리 수업 능력의 평가	교육평가
			물리 교육 시설 및 환경의 평가	교육평가

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 교육학	물리 교육론	과학사 및 과학철학과 교육	물리학의 성립 과정	과학사
			물리교육과 과학사	과학사
			물리교육과 과학 철학: 관찰의 이론의존성/귀납주의/반증주의/쿤/라카토스	과학철학
교과 내용학	역학	운동의 기술	1차원 및 2차원의 운동의 기술: 변위, 속도, 가속도 벡터	물리 I -운동
			지표면에서 등가속도 운동	10학년-과학-물체의 운동 물리 I -운동 물리II-운동과 에너지
			등속 원운동 및 상대 속도	물리 I -운동 물리II-운동과 에너지
			극좌표에서 2차원 운동의 기술	물리II-운동과 에너지
		힘과 운동 및 운동량 보존 법칙	뉴턴의 세 가지 운동법칙	10학년-과학-물체의 운동 물리 I -운동 물리II-운동과 에너지
			여러 가지 힘의 작용원리 및 운동 방정식	물리 I -운동 물리II-운동과 에너지
			뉴턴의 만류인력법칙과 행성 및 인공위성의 운동	10학년-과학-물체의 운동 물리 I -운동 물리II-운동과 에너지
			운동량과 충격량 관계 및 운동량 보존법칙	10학년-과학-물체의 운동 물리 I -운동 물리II-운동과 에너지
			관성계와 비관성계 및 전향력의 이해	물리II-운동과 에너지
		일과 에너지	일-에너지 정리	10학년-과학-물체의 운동 물리II-운동과 에너지
			보존력 마당에서 위치 에너지	10학년-과학-물체의 운동 물리II-운동과 에너지
			보존력과 역학적 에너지 보존	10학년-과학-물체의 운동 물리II-운동과 에너지
			마찰력이 있는 역학계의 에너지 관계식	10학년-과학-물체의 운동 물리 I -운동 물리II-운동과 에너지
			뉴턴의 만류인력법칙에 의한 중력마당 벡터와 중력퍼텐셜	10학년-과학-물체의 운동 물리II-운동과 에너지

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	역학	진동 및 파동	단조화 운동의 운동 방정식 및 역학적 에너지 보존	10학년-과학-물체의 운동 물리Ⅱ-운동과 에너지
			감쇠진동, 강제진동의 이해와 기술	물리Ⅱ-운동과 에너지
			결합진동에서 기본진동 및 고유진동의 이해	無
			역학적 파동, 푸리에 분석 및 정상파의 이해	無
		유체역학	부력과 아르키메데스의 원리	10학년-과학-물체의 운동
			베르누이의 방정식	無
			유체동역학 및 간단한 응용	無
		강체 및 질점계의 역학	토크와 회전 운동방정식	無
			강체의 평형	無
			회전운동에서 일과 에너지의 관계	無
			각운동량 및 회전 강체의 굴림 운동 방정식	無
			오일러(Euler) 각 및 세차운동.	無
		라그란지안 역학	다양한 역학 문제에서 라그란지안(Lagrangian) 운동방정식 및 풀이	無
	전자기학	정전기학	전하, 전기력, 유전율, 쿨롱의 법칙	10학년-과학-전자기 물리Ⅰ-전기 물리Ⅱ-전기장과 자기장
			정전기력을 이용하는 기계(복사기, 잉크젯 프린터, 공기청정기 등) 작동 원리	10학년-과학-전자기 물리Ⅰ-전기 물리Ⅱ-전기장과 자기장
			전하분포가 만들어 내는 전기장과 전위	10학년-과학-전자기 물리Ⅰ-전기 물리Ⅱ-전기장과 자기장
			전기장에서 움직이는 전하의 운동 궤적	10학년-과학-전자기 물리Ⅰ-전기 물리Ⅱ-전기장과 자기장
			유전체와 도체에 전기장이 걸렸을 때 일어나는 편극현상	10학년-과학-전자기 물리Ⅰ-전기 물리Ⅱ-전기장과 자기장
			축전기, 축전기의 축전용량	10학년-과학-전자기 물리Ⅰ-전기 물리Ⅱ-전기장과 자기장

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	전자기학	정자기학	앙페르 법칙, 비오-사바르 법칙, 투자율	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과 자기장
			자기장 안에서 움직이는 전하와 전류가 받는 힘과 운동	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과 자기장
			상자성체, 반자성체, 강자성체, 편극현상과 편극된 물질이 만드는 자기장	無
		전자기유도	전자기유도에 대한 패러데이 법칙	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과 자기장
			상호유도와 자체유도 현상, 단순한 모양의 코일에 대한 인덕턴스	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과자기장
			맴돌이 전류	無
			맥스웰 방정식, 대체전류	無
		전기회로	도체 내에 흐르는 전류와 저항에 대한 옴의 법칙	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과 자기장
			도체, 반도체, 부도체에 대해 미시적인 차이	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과 자기장
			직류 저항회로에 대해 키르히호프의 법칙	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과 자기장
			간단한 LRC 전기회로에 대해 각 소자에 걸리는 전위차, 흐르는 전류, 저장된 전하량	10학년-과학-전자기 물리 I -전기 물리 II-전기장과 자기장
		전자기파	전자기파의 운동량과 에너지	無
			전자기파의 발생 원리(쌍극자 방사에 국한)	無
			유전율과 투자율이 다른 두 매질의 경계면에서 전자기파의 반사와 굴절	無
			도체 표면에서 전자기파의 반사	無

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	양자물리	양자역학의 기본	양자역학의 태동 (역사적, 물리학적 배경)	물리Ⅱ-원자와 원자핵
			입자-파동 이중성	물리Ⅱ-원자와 원자핵
			불확정성의 원리	無
			wave packet	無
			파동함수의 물리적 의미와 그 특성	無
		연산자	연산자의 정의, 종류, 특성	無
			연산자 교환관계	無
			고유치문제의 이해와 적용	無
			연산자의 행렬표현	無
		슈뢰딩거 방정식과 퍼텐셜 문제	1,2,3 차원 퍼텐셜이 주어진 슈뢰딩거 방정식	無
			퍼텐셜 문제: 상수, 조화진동자, 쿨롱, 델타함수 퍼텐셜 등의 기초적인 경우	無
			입자의 개수가 1개, 2개, 여러 개인 경우에 대해서 슈뢰딩거 방정식	無
		궤도각운동량과 스핀	궤도각운동량의 연산자 표현, 고유치와 고유함수	無
			스핀 및 스피너의 정의와 특성의 이해와 적용	無
			스핀과 스핀, 스핀과 궤도각운동량, 궤도각운동량과 궤도각운동량의 합성	無
		수소	수소의 파동함수와 에너지(쿨롱퍼텐셜만 고려)	無
			수소의 에너지 스펙트럼과 파동함수의 특성	無
		시간에 무관한 섭동론	1차 섭동 에너지	無
	파동 및 광학	기하광학	반사의 법칙	6학년-과학-빛 8학년-과학-빛과 파동 물리Ⅰ-파동
			스넬의 법칙	8학년-과학-빛과 파동 물리Ⅰ-파동
			빛의 입자 모형	8학년-과학-빛과 파동 물리Ⅰ-파동
			단일 렌즈에 의한 굴절	8학년-과학-빛과 파동 물리Ⅰ-파동

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	파동 및 광학	광학 기기와 그 이용	복합렌즈에 의한 굴적	8학년-과학-빛과 파동 물리 I -파동
			광학기기	8학년-과학-빛과 파동 물리 I -파동
			수차	無
		파동에 의한 간섭	빛의 파동 모형	8학년-과학-빛과 파동 물리 I -파동
			간섭	물리 I -파동
			2개의 틈에 의한 간섭	물리 I -파동
		파동에 의한 회절	회절	물리 I -파동
			회절격자	물리 I -파동
			분해능	無
		현대 광학	원소의 스펙트럼	물리 I -현대 물리의 응용
			여러 가지 광선과 그 이용	물리 I -현대 물리의 응용
		레이저와 그 이용	레이저의 원리	물리 I -현대 물리의 응용
			레이저와 그 이용	물리 I -현대 물리의 응용
	열 및 통계물리	열적평형	열역학적 물리량과 맥스웰-볼츠만 분포	물리Ⅱ-운동과 에너지
			운동학 이론, 분배함수, 앙상블	물리Ⅱ-운동과 에너지
		열역학 법칙	열역학의 세 가지 법칙	물리Ⅱ-운동과 에너지
			에너지 보존, 일과 열	물리Ⅱ-운동과 에너지
			엔트로피, 닫힌계와 열린계, 절대온도	無
		열역학적 에너지	라그랑지 변환을 통한 다양한 열역학적 에너지: 헬름홀쯔 에너지, 깁스 에너지	無
			화학 에너지 및 맥스웰 관계식	無
		이상기체와 열역학 과정	상태방정식: 이상기체, 반데르발스 기체	물리Ⅱ-운동과 에너지
			열역학적 과정의 이해: 단열과정, 정적과정, 등온과정	물리Ⅱ-운동과 에너지
			열기관의 기본 개념: 열효율, 카르노 순환	물리Ⅱ-운동과 에너지
		고전통계와 양자 통계	고전통계: 볼쯔만 통계	無
			양자 통계의 역사: 플랑크 분포, 레일리-진즈 공식, 비인 법칙, 슈테판-볼츠만 법칙	無

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	열 및 통계물리	고전통계와 양자통계	고체의 비열	無
			기본적인 페르미 통계와 보즈 통계이론	無
			자유전자 이론, 겹침 페르미 가스, 포논	無
			보즈-아인슈타인 응축	無
	현대물리	상대론	시간의 팽창, 길이의 수축	無
			로렌츠 변환	無
			상대론적 전기력과 자기력	無
			상대론적 운동량과 에너지	無
			등가원리	無
		고체 나노 물리	양자구속효과와 터널링 현상	無
			나노점, 나노선, 나노막의 제조방법	無
			전자빔 나노 리토그래피와 주사형 나노 리토그래피의 종류 및 방법	無
			단일전자소자	無
		핵물리	강입자의 구성 및 가속기의 원리	無
			핵분열과 핵융합	無
			MRI, PET, CT의 원리 및 응용	無
		입자물리	쿼크 및 렙톤의 종류의 특징	無
			빅뱅이론과 우주론	無
			중성미자와 암흑물질	無
		반도체	밴드갭과 반도체	물리I-현대 물리의 응용
			순수반도체, 도핑, p형 반도체, n형 반도체	물리I-현대 물리의 응용
			pn 접합과 다이오드	물리I-현대 물리의 응용
			transistor와 MOSFET	無
	전산물리*	추출 제외	추출 제외	無

* 기본 이수과목 및 분야에서 '전산 물리'는 내용 영역 상세화에서 제외되었다. 그 이유는 조사된 대부분의 대학에서는 기본이수영역에 해당하는 과목들을 개설하고 있었으나 전산물리에 해당되는 과목들이 개설되지 않은 학교가 2개 있었다. 게다가 개설하는 학교의 전산물리 관련 교과목의 강의계획안을 검토한 결과 학교마다 다른 내용들에 대해 수업을 진행하고 있어서 통일된 내용요소를 추출하기가 불가능하였다.