
KEC2015 인증평가 판정가이드

- KEC2015 -

2016. 09. 29.

■ 기준 1. 프로그램 교육목표

■ 인증기준

공학교육 프로그램은 프로그램 교육목표를 설정하고 관리하여야 한다.

1.1 프로그램은 산업체를 포함한 구성원의 요구와 사회 환경 변화를 반영하여 교육기관의 특성에 부합하도록 프로그램 교육목표를 설정하고, 공개하여야 한다.

1.2 프로그램 교육목표의 적절성을 정기적으로 검토하고 필요시 개정하여야 한다.

■ 1.1 프로그램 교육목표 설정

■ 결함

- 1) 프로그램 교육목표가 교육기관의 특성과 부합하지 않음.
- 2) 프로그램 교육목표를 설정하거나 개정하는 과정에서 구성원^(설명1)의 요구와 사회 환경^(설명2) 변화를 반영하지 않음.

■ 미흡

- 1) 프로그램 교육목표와 교육기관의 특성 간의 연계 분석이 미흡함.
- 2) 프로그램 교육목표를 설정하거나 개정하는 과정에서 주요 구성원(특히 산업체)의 요구 반영이 미흡함.
- 3) 프로그램 교육목표를 설정하거나 개정하는 과정에서 사회 환경 변화의 반영(조사, 분석 등)이 미흡함.
- 4) 프로그램 교육목표가 구성원에게 공개되지 않음.
- 5) 프로그램 교육목표가 공개된 자료마다 상이하거나 확인하기 어려움.

▣ 1.1 프로그램 교육목표 설정

■ 설명

(용어) 프로그램 교육목표:

- 교육 프로그램은 배출시킨 졸업생이 성공적으로 사회활동을 할 수 있도록 교육과정을 수립하고 운영해야 할 것임. 프로그램 교육목표는 배출하고자 하는 인재 상, 즉 소속 학생이 졸업 후 수년 내에 성취하기를 기대하는 성과를 포괄적으로 기술한 문구로서 구성원의 요구와 사회 환경 변화를 반영하여 교육기관의 특성에 부합하도록 설정하고 공개하여야 함.

(설명1) 구성원:

- 구성원에는 산업체인사, 졸업생, 재학생, 교수 등이 포함될 수 있으며 프로그램의 특성을 고려하여 주요 구성원을 선정하고 그들의 의견을 수집하여 교육목표 설정에 반영해야 함. 졸업생들이 진출한 산업체의 고용주나 상사는 대부분의 프로그램에서 중요한 구성원의 하나임.

(설명2) 사회 환경:

- 특성화된 프로그램 교육목표를 설정하기 위해서는 사회적 여건과 자체역량을 조사하고 분석할 필요가 있음. 사회 환경에는 프로그램과 관련된 산업계 및 기술의 동향, 지역 및 국가 그리고 사회 여건 등이 포함될 수 있으며, 프로그램의 자체역량 평가결과 등도 중요하게 고려되어야 함.

▣ 1.2 프로그램 교육목표의 적절성 검토

■ 결함

1) 프로그램 교육목표의 적절성을 정기평가 주기(6년) 이내에 검토한 실적이 없음.

■ 미흡

1) 프로그램 교육목표의 적절성을 정기적으로 검토하는 문서화된 체계^(설명1)가 없음.

2) 프로그램 교육목표의 적절성을 검토한 실적이 있으나 개선에 활용하기에는 부족함.

■ 1.2 프로그램 교육목표의 적절성 검토

■ 설명

(설명1) 문서화된 체계:

- 프로그램의 효율적이고 지속적인 운영을 위한 절차를 구체적이고 합리적으로 규정한 내규나 운영 매뉴얼, 자체평가보고서 등 공식문서를 의미함. 문서화된 체계로 제도화되어야만 교육목표의 적절성 검토가 정기적으로 실행될 수 있을 것임.
- ※ 유보 조항 : 졸업생을 배출한 후, 자체적으로 수립한 교육목표 적절성 검토 시점이 도래하지 않은 경우에는 평가를 유보하며 미흡(W)으로 판정함.

■ 기준 2. 프로그램 학습성과

■ 인증기준

공학교육 프로그램은 학생이 졸업하는 시점까지 갖추어야 할 지식, 기술 그리고 태도를 나타내는 프로그램 학습성과를 프로그램 교육목표와 부합하도록 설정하고, 적합한 절차에 따라 성취도를 평가하여야 한다.

2.1 프로그램은 프로그램 교육목표와 부합하도록, 다음 내용을 포함하여 프로그램 학습성과를 설정하여야 하며 필요한 경우 자체적으로 정의한 프로그램 학습성과를 추가할 수 있다.

- 1) 수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 공학문제 해결에 응용할 수 있는 능력
- 2) 데이터를 분석하고 주어진 사실이나 가설을 실험을 통하여 확인할 수 있는 능력
- 3) 공학문제를 정의하고 공식화할 수 있는 능력
- 4) 공학문제를 해결하기 위해 최신 정보, 연구 결과, 적절한 도구를 활용할 수 있는 능력
- 5) 현실적 제한조건을 고려하여 시스템, 요소, 공정 등을 설계할 수 있는 능력
- 6) 공학문제를 해결하는 프로젝트 팀의 구성원으로서 팀 성과에 기여할 수 있는 능력
- 7) 다양한 환경에서 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력
- 8) 공학적 해결방안이 보건, 안전, 경제, 환경, 지속가능성 등에 미치는 영향을 이해할 수 있는 능력
- 9) 공학인으로서의 직업윤리와 사회적 책임을 이해할 수 있는 능력
- 10) 기술환경 변화에 따른 자기계발의 필요성을 인식하고 지속적이고 자기주도적으로 학습할 수 있는 능력

■ 기준 2. 프로그램 학습성과

2.2 프로그램은 설정된 프로그램 학습성과 별로 성취도를 평가할 수 있는 적절한 체계를 수립하여야 한다.

2.3 프로그램은 수립된 평가체계에 따라 프로그램 학습성과 성취도를 측정하여야 한다.

■ 2.1 프로그램 교육목표와 인증기준에 부합하는 프로그램 학습성과 설정

■ 결함

- 1) 프로그램 학습성과가 프로그램 교육목표와 부합하지 않음. ^(설명1)
- 2) 프로그램 학습성과에 인증기준에서 제시한 10개 항목의 일부 내용이 누락되어 있음.

■ 미흡

- 1) 프로그램 학습성과와 프로그램 교육목표와의 연관성 ^(설명2)이 부족함.
- 2) 프로그램 학습성과에 인증기준에서 제시한 10개 항목의 모든 내용이 반영되어 있으나, 내용과 수준이 공학문제수준에 부합하지 않는 부분이 있음.

■ 2.1 프로그램 교육목표와 인증기준에 부합하는 프로그램 학습성과 설정

■ 설명

(설명1) 프로그램 교육목표에 부합하도록 프로그램 학습성과를 설정:

- 인증기준에서 제시한 학습성과 항목은 모든 공학 분야에 공통적으로 적용할 수 있도록 포괄적으로 정의되어 있으므로 각 프로그램은 프로그램 고유의 교육목표에 부합하도록 프로그램 학습성과를 설정해야 함. 설정된 프로그램 학습성과가 교육목표와 부합함을 제시하지 않거나 전혀 연관성이 없다고 판단되는 경우에는 결함으로 판정함.

(설명2) 프로그램 학습성과와 프로그램 교육목표의 연관성:

- KxC2015 기준을 적용하는 신규 또는 정기평가 프로그램은 인증기준 학습성과 10개 항목 각각의 내용을 그대로 사용하기 보다는 프로그램 교육목표와 연계되고 인증기준에 부합하도록 특성화된 프로그램 학습성과를 설정하는 것을 권장함.

▣ 2.2 프로그램 학습성과 성취도 평가체계

※ 프로그램 학습성과 성취도 평가체계는 신청조건으로 제시함.

■ 결함

1) 프로그램 학습성과별 성취도 평가체계^(설명1)가 측정 가능한 내용과 수준으로 수립되어 있지 않음. (신청조건)

■ 미흡

1) 프로그램 학습성과별 성취도 평가체계에 적절하지 않은 요소^(설명3)가 포함되어 있음.

■ 2.2 프로그램 학습성과 성취도 평가체계

■ 설명

(설명1) 프로그램 학습성과별 성취도 평가체계:

- PO별 성취도를 평가하기 위해 성취도를 측정하고 분석하는 일련의 절차와 방법을 의미함. 수행준거^(설명2), 성취수준, 평가도구, 채점기준, 달성목표 등을 포함하여 정량적인 평가가 가능하도록 체계를 수립할 수 있으나 전형적인 틀을 요구하지 않음.
- 평가도구의 예로 공인시험, 자체시험, 구두시험, 학생 포트폴리오, 종합설계 보고서나 발표 등이 있으나 이외에 학생들이 보유하고 있는 능력을 적절하게 측정할 수 있는 다양한 평가도구가 사용될 수 있음.
- 교과목에서의 시험이나 과제물 평가 등의 수행평가 결과를 활용하여 프로그램 학습성과 성취도를 측정하는 교과기반 평가 (Course Embedded Assessment)를 평가도구의 하나로 사용할 수 있음.
- 교과기반평가를 사용할 경우 PO별 교과목 맵핑, 성취도 평가 교과목 선정, 평가 교과목에서 PO별 평가도구와 채점기준, 평가주체, 평가대상 학생을 포함해야 함.
 - PO를 대신해 PC 또는 교과목 학습목표(Course Learning Objectives, CLO)를 활용할 수 있으나, 이 경우 PO와 적절하게 연계된 맵핑을 추가로 제시하여야 함.
- 정기적인 측정을 위해 측정의 주체, 측정 대상, 측정 시기 및 주기, 측정 자료의 분석과 프로그램 개선방안 등 일련의 절차와 방법이 수립되어야 함.

■ 2.2 프로그램 학습성과 성취도 평가체계

■ 설명

(설명2) 수행준거 (Performance Criteria or Indicator):

- 인증기준에서 제시한 학습성과 항목은 모든 공학 분야에 공통적으로 적용할 수 있도록 포괄적으로 정의되어 있어 그 성취도를 정량적으로 측정하기 어려움. 따라서 학습성과 성취도를 구체적으로 나타낼 수 있는 정량적 성과지표이자 하위 구성요소로서 수행준거를 정의해야 하며, 수행준거는 '내용 + 행위동사', 즉 '학생들은 ~을 ~할 수 있다.'의 문장 형식으로 기술함.

■ 2.2 프로그램 학습성과 성취도 평가체계

■ 설명

(설명3) 교과기반평가를 포함한 학습성과 성취도 평가체계에서 적절하지 않은 요소:

- 아래 예시한 사항들은 프로그램 학습성과 성취도 측정의 타당성 (상관성, 정확성, 유용성)을 훼손할 우려가 있으므로 적절하지 않음. 성취도 측정에 소요되는 시간과 노력에 비해 의미 없는 결과만 양산되는 형식적인 측정은 바람직하지 않음.
 - PO별로 간접 평가도구만 사용하고 있는 경우
 - 여러 가지 평가요소를 종합하여 부여한 교과 성적으로 성취도를 측정하는 경우
 - 다수의 평가도구로 측정한 결과를 합산 또는 평균으로 연산 처리하여 측정 결과의 의미를 상실하거나 개선사항 도출을 어렵게 하는 경우
 - 정성적인 평가도구를 사용하면서도 객관적이고 일관성 있는 결과가 도출될 수 있도록 하는 채점기준을 설정하지 않은 경우
 - 프로그램 학습성과의 수행준거별 성취도 평가체계의 구체성이 부족한 경우
 - 각종 행사나 연수에 참여한 횟수 또는 시간 등 투입요소만으로 특정 수행준거의 성취도를 측정한 경우
 - PO와 PC(또는 CLO)와의 맵핑에서 내용상 연관성이 부족한 경우
 - 성취도 평가 교과목이 졸업예정자의 지식, 기술 그리고 태도를 보장함을 보여주지 어려운 경우

■ 2.3 수립된 평가체계에 따른 프로그램 학습성과 성취도 측정

■ 결함

- 1) 수립된 평가체계에 따라 프로그램 학습성과의 성취도를 측정한 결과^(설명1)가 없음.
- 2) 프로그램 학습성과 성취도를 측정한 자료의 내용과 수준이 4년제 공과대학 졸업예정자에게 요구되는 공학문제수준설명^(설명2)에 부합^(설명3)함을 입증하는 결과를 제시하지 않음.

■ 미흡

- 1) 프로그램 학습성과 성취도를 매년 측정하지 않음.
- 2) 프로그램 학습성과 성취도 측정 자료의 관리가 부실함.
- 3) 프로그램 학습성과 성취도를 측정한 자료의 내용과 수준이 4년제 공과대학 졸업예정자에게 요구되는 공학문제수준설명에 부합하지 않음.

■ 2.3 수립된 평가체계에 따른 프로그램 학습성과 성취도 측정

■ 설명

(설명1) 프로그램 학습성과 성취도를 측정한 결과 :

- 프로그램 차원에서 모든 프로그램 학습성과의 성취도를 기대하는 수준(목표치)과 비교한 자료를 의미함. 특히, 기대 수준에 도달 또는 미달한 항목과 내용을 파악할 수 있도록 요약하여 제시하고 관련된 원시 자료는 방문평가 시 확인할 수 있도록 관리해야 함.
- ※ 4학년 재학생이 있어야만 신규평가를 신청할 수 있도록 인증 규정이 개정되었으므로 학습성과 평가 실적 제시가 유보되는 예외 조항은 삭제됨.

(설명2) 4년제 공과대학 졸업예정자가 해결할 수 있어야 하는 공학문제수준설명 (EAC Level Descriptor):

- 공학 기초지식과 전공지식의 개념과 원리에 대한 이해를 기반으로 분석적인 해석을 필요로 하는 높은 수준의 개방형 문제로서,
- 복합적, 독창적 사고를 요하고 다양한 관점과 접근방식에 따라 다수의 해가 존재하며,
- 상충되는 공학적 요건과 다양한 현실적 제한조건, 다양한 이해당사자들의 요구 등을 고려해야 하는 문제

■ 2.3 수립된 평가체계에 따른 프로그램 학습성과 성취도 측정

(설명3) 공학문제수준설명에 부합:

- 성취도 측정에 활용된 자료 (시험답안지, 설계 과제 결과물 등)의 수준을 증빙하는 결과를 제시해야 함.
- 공학교육인증 프로그램의 졸업생이 해결하는 문제의 특성과 수준을 설명한 ‘공학문제수준설명’(EAC Level Descriptor)과 비교하여 학습성과 측정 자료의 내용과 수준을 평가 함.

※ 평가체계의 적절성이 미흡하면 2.2에서만 지적하고 2.3에서는 측정 실적과 자료의 내용에 초점을 맞춤.

■ 기준 3. 교과과정

■ 인증기준

공학교육 프로그램은 프로그램 학습성과를 달성할 수 있도록 교과과정을 구성하여 운영하여야 한다. 교과과정은 교과영역별 최소 이수학점을 만족할 수 있도록 편성되어야 하고 교과목 운영 실적이 관리되어야 한다.

3.1 공학교육 프로그램은 프로그램 학습성과를 달성할 수 있도록 교과과정을 체계적으로 편성하고 운영하여야 한다.

3.2 수학, 기초과학(일부 교과목은 실험 포함) 및 전산학 관련 교과목을 30학점 이상 이수하도록 편성하여야 한다. 단, 전산학 교과목의 경우 6학점까지만 인정한다.

3.3 공학주제 교과목을 설계 및 실험·실습 교과목을 포함하여 54학점 이상 이수하도록 편성하여야 한다. 단, 설계교과목에는 기초설계 및 종합설계 교과목을 포함하여야 한다.

3.4 프로그램 학습성과를 달성하는데 필요한 전문교양 교과목을 이수하도록 편성하여야 한다.

■ 3.1 프로그램 학습성과를 달성할 수 있는 교과과정의 편성과 운영

※ 교과과정 이수체계 및 준수 규정은 신청조건으로 제시함.

■ 결함

- 1) 일부 프로그램 학습성과의 달성을 위한 교과과정이 편성^(설명1)되어 있지 않음.
- 2) 교과과정의 이수체계가 수립되어 있지 않음. (신청조건)
- 3) 이수체계의 준수 실태가 매우 부실함.

■ 미흡

- 1) 일부 프로그램 학습성과의 달성을 위한 교과과정의 편성이 매우 부족하거나 교과과정 편성이 적절^(설명2)하지 않음.
- 2) 프로그램 학습성과를 달성하는데 이수체계가 적절하지 않음.^(설명3)
- 3) 제시된 이수체계의 준수 실태가 부실함.
- 4) 이수체계 준수를 보장하는 규정이 없음. (신청조건)

■ 3.1 프로그램 학습성과를 달성할 수 있는 교과과정의 편성과 운영

■ 설명

(설명1) 프로그램 학습성과의 달성을 위한 교과과정 편성:

- 각 학습성과에 연관된 교과목이 지정되어 있지 않은 경우에는 결함으로 지적함.
- 일부 학습성과의 경우 연관된 교과목이 매우 적어서 학습성과의 배양이 미흡하다고 판단될 경우에는 미흡으로 지적함.
- ※ 이수체계의 적절성은 미흡으로 이동
- ※ 3.1에서는 전체 교과과정의 체계적인 편성과 운영, 이수체계 준수를 평가하고 3.2~3.4에서 해당 영역 교과목의 편성과 운영실적을 평가하도록 함.

(설명2) 교과과정 편성의 적절성:

- 프로그램 학습성과의 달성을 위한 교과과정 편성 여부의 평가는 교과목의 수와 내용을 중심으로 함.

(설명3) 이수체계의 적절성:

- 프로그램 학습성과를 달성하는데 이수체계가 적절하지 않은 예
 - 기초설계 교과목이 다른 설계과목의 선수과목으로 지정되지 않거나
 - 종합설계 교과목에 다른 설계과목이 선수과목으로 지정되지 않거나
 - MSC와 공학주제(전공)교과목 간의 선후수 연계가 매우 부족하거나
 - 공학주제(전공)와 공학주제(전공)교과목 간의 선후수 연계가 매우 부족하거나
 - 선후수로 연결된 교과목의 수가 너무 적어서 체계적인 학습성과 배양이 어려움.

■ 3.2 최소 30학점 이상의 MSC(수학, 기초과학, 전산학) 교과목

※ MSC(수학, 기초과학, 전산학) 교과목 30학점 이상 이수하도록 편성되어 있어야함.(신청 조건으로 제시함)

■ 결함

- 1) MSC(수학, 기초과학, 전산학) 분야의 교과목을 최소 30학점을 이수하도록 편성되어 있지 않음. (전산학 분야의 교과목은 6학점까지만 인정됨, 신청조건)
- 2) 기초과학 교과목 중 한 과목 이상은 실험을 포함하여 이수하도록 편성되어 있지 않음.
- 3) MSC 교과목 운영실적 관리^(설명1)가 매우 부실함.

■ 미흡

- 1) MSC 교과목으로 인정하기에 부적절한 교과목을 편성하고 있음.
- 2) MSC 교과목의 운영실적 관리가 미흡함.
- 3) MSC 교과목에서 지속적 품질개선(CQI) 활동이 부실함.

■ 3.2 최소 30학점 이상의 MSC(수학, 기초과학, 전산학) 교과목

■ 설명

(설명1) 교과목 운영실적의 관리:

- 교과목의 운영 실적으로서 교과목별 강의계획서, 과제물과 시험 내용, 성적평가 방법 및 결과, 강의개선 보고서 등 교과 운영의 내용과 수준을 파악할 수 있는 실적물이 관리되어야 함.
- ※ 인증평가 신청 시 교과과정표를 분석하여 심사하고, 판정가이드에서는 명확하지 않은 MSC 교과목 포함 시 결함에서 미흡으로 이동함.

■ 3.3 설계 교과목을 포함한 최소한 54학점의 공학주제 교과목

※ 공학주제(기초와 종합설계, 실험·실습 포함) 54학점 이상 이수는 신청조건으로 제시함.

■ 결함

- 1) 공학주제 교과과정이 설계 및 실험·실습 교과목을 포함하여 54학점 이상 이수하도록 편성되어 있지 않음. (신청조건)
- 2) 기초설계와 종합설계 교과목을 이수하도록 공학주제 교과과정이 편성되어 있지 않음.
- 3) 공학주제 교과목의 운영실적 관리가 매우 부실함.
- 4) 공학주제 교과목에서 프로그램 학습성과를 달성하기 위한 지속적 품질개선(CQI) 활동^(설명1)이 매우 부실함.
- 5) 기초 및 종합설계 교과목을 수강한 학생들의 설계 결과물에서 설계교육 내용^(설명2)을 확인할 수 없음.
- 6) 요소설계 교과목에서 설계교육이 전혀 이루어지지 않음.

■ 3.3 설계 교과목을 포함한 최소한 54학점의 공학주제 교과목

■ 미흡

- 1) 공학주제 교과목의 운영실적 관리가 미흡함.
- 2) 공학주제 교과목의 지속적 품질개선(CQI) 활동이 프로그램 학습성과를 달성하기에 미흡함.
- 3) 요소설계 교과목을 수강한 일부 학생들의 설계 결과물에서 설계교육 내용을 확인할 수 없음.
- 4) 설계 교과목에서 의사소통기술(communication skill)이나 팀워크(teamwork)를 전혀 다루고 있지 않음.

■ 3.3 설계 교과목을 포함한 최소한 54학점의 공학주제 교과목

■ 설명

(설명1) 프로그램 학습성과를 달성하기 위한 지속적 품질개선(CQI) 활동:

- 교과목의 운영 실적으로서 교과목별 강의계획서, 과제물과 시험 내용, 성적평가 방법 및 결과, 강의개선 보고서 등 교과 운영의 내용과 수준을 파악할 수 있는 실적물이 관리되어야 함.
- 공학주제 교과목에서는 관련된 프로그램 학습성과의 달성을 목표로 강의계획이 수립되어야 하고 교과운영 후에는 그 성취도를 측정 분석하여 지속적인 품질개선(CQI) 활동이 시행되고 강의개선보고서에 제시되어야 함.
- 프로그램 학습성과의 교과기반 평가(course embedded assessment) 체제로의 전환을 위한 기반을 갖추도록 권장함.

■ 3.3 설계 교과목을 포함한 최소한 54학점의 공학주제 교과목

■ 설명

(설명2) 설계 결과물에서의 설계교육 내용:

- 설계 교과목의 적절성을 방문 전에는 강의계획서 (설계교육 계획 포함), 방문 시에는 수강생들의 설계과제 수행 결과물(예: 보고서, 발표자료, 작품, 설계발표회 동영상 등)의 내용과 수준을 근거로 판정하도록 함.
- 수강생들의 설계의 결과물에서 설계교육 내용 즉 설계 절차(구성요소)에 따라 현실적 제한조건을 반영하여 개방형 설계 문제(open-ended design problem)를 해결한 내용을 확인할 수 있어야 함.
- 설계결과물 샘플 모두에서 설계교육 내용을 확인할 수 없는 교과목은 설계 교과목에서 제외함.
- 설계교육 내용을 확인할 수 없는 교과목을 제외하면 전공분야별 설계학점 요구기준을 충족할 수 없는 경우 기준 8.3을 결함으로 지적함.

■ 3.4 프로그램 학습성과 달성에 필요한 전문교양 교과목

■ 결함

- 1) 프로그램 학습성과 달성에 필요한 전문교양^(설명1) 교과목을 이수하도록 교과과정이 편성되어 있지 않음.
- 2) 전문교양 교과목의 운영실적 관리^(설명2)가 매우 부실함.

■ 미흡

- 1) 전문교양 교과목의 운영실적이 연관된 프로그램 학습성과를 달성하는데 미흡함.
- 2) 전문교양 교과목에서 지속적 품질개선(CQI) 활동이 부실함.

■ 3.4 프로그램 학습성과 달성에 필요한 전문교양 교과목

■ 설명

(설명1) 프로그램 학습성과를 달성하기 위한 전문교양:

- 교양 교과과정은 교육기관 차원에서 공통적으로 편성하고 관리되더라도 프로그램 학습성과 달성에 기여하는 전문교양 교과과정을 적절히 개설하여 이수하고 있음을 제시하여야 함.
- 공학주제와 MSC 교과목만으로는 프로그램 학습성과를 골고루 달성하기 어려우므로 전문교양 교과목이 이를 적절히 보완하고 있음을 제시해야 함.
- 교육기관 차원에서 교양교육이 운영되더라도 각 프로그램에서 그 내용과 수준을 검토할 수 있도록 교과목 운영실적이 관리되어야 함.

(설명2) 교과목 운영실적의 관리:

- 교과목의 운영 실적으로서 교과목별 강의계획서, 과제물과 시험 내용, 성적평가 방법 및 결과, 강의개선 보고서 등 교과 운영의 내용과 수준을 파악할 수 있는 실적물이 관리되어야 함.

■ 기준 4. 학생

■ 인증기준

공학교육 프로그램은 프로그램 학습성과를 달성할 수 있도록 학생을 충실하게 지도해야 한다.

4.1 학생에 대한 체계적인 평가가 이루어져야 한다.

4.2 교과목 이수와 학습을 포함한 학생지도가 이루어져야 한다.

4.3 프로그램의 모든 요구사항을 충족하도록 졸업사정이 이루어져야 한다.

■ 4.1 학생 평가

■ 결함

1) 학생에 대한 평가^(설명1)가 이루어지지 않음.

■ 미흡

1) 학생에 대한 평가가 부실함.

■ 설명

(설명1) 학생에 대한 평가:

- 학생은 신입생(1학년), 재학생(2, 3학년), 전입생을 의미함.
- 학생에 대한 평가는 학업성취도(지식수준)를 주요 대상으로 함. 즉, 세부기준 4.1에서는 모든 학습성과의 성취도를 평가의 대상으로 요구하지 않도록 함.
- 신입생과 전입생에 대한 평가는 프로그램에 입학하거나 전입한 학생의 학업성취도 수준을 파악하는 것임.
 - 신입생에 대한 평가는 입학사정 자료를 분석하는 것으로 가능하며 별도의 평가(학력시험 등)를 반드시 실시해야 하는 것은 아님.
 - 전입생에 대한 평가는 학점인정절차를 포함하며 전입생 학점인정절차는 학칙 등 상위 규정으로부터의 위임-수임관계가 명시된 규정으로 수립되어 학점 수, 설계 교육 내용, 실험 교육 내용 등 교과목의 동등성에 대한 점검을 통한 학점 인정이 이루어지고 있어야 함.

■ 4.2 학생 지도

■ 결함

1) 교과목 이수, 학습에 대한 학생지도가 매우 부실함.

■ 미흡

1) 교과목 이수, 학습에 대한 학생지도가 부실함. ^(설명1)

■ 설명

(설명1) 학생지도가 부실함:

- 인증 프로그램에 소속된 학생이 적거나, 교과 이수 및 학습에 대한 지도가 부족하거나, 프로그램 교수진에 의한 학생지도가 부진함에도 관련 기구 또는 전문가의 활용을 통해 학생지도가 보완되지 않는 경우를 의미함.
- 단, 제도적인 결함으로 인해 교과목 이수, 학습에 대한 학생지도가 매우 부실하거나 비인증 프로그램으로의 이동이 심각한 수준인 경우에는 결함으로 평가함.

■ 4.3 졸업 기준

※ 인증기준에 부합하는 프로그램의 졸업규정과 학위명칭 구분은 신청요건임.

■ 결함

- 1) 인증기준에 부합하는 프로그램의 졸업기준과 절차^(설명1)가 규정화되어 있지 않음.(신청조건)
- 2) 프로그램의 졸업기준을 만족하지 못하는 졸업생이 배출됨.
- 3) 인증 프로그램과 비인증 프로그램의 학위명칭이 국문 및 영문 졸업(예정)증명서와 졸업생 성적증명서 등에서 명확하게 구분되지 않음.^(설명2)(신청조건)
- 4) 단일인증제 시행에 관한 규정^(설명3)이 없음.

■ 미흡

- 1) 프로그램의 졸업기준과 절차가 명확하지 않음.
- 2) 비인증 프로그램으로의 이동을 4학년 진학 이전으로 제한하는 규정의 운영이 부실함.

■ 4.3 졸업 기준

■ 설명

(설명1) 인증기준에 부합하는 프로그램의 졸업기준과 절차:

- 설계학점을 포함한 교과영역별 이수요건, 전공분야별 인증기준이 요구하는 사항 및 프로그램이 자체적으로 정한 졸업기준이 학칙 등 상위 규정으로부터의 위임-수임관계가 명시된 규정으로 수립되어, 실질적으로 적용되고 있음.
- 인증 프로그램에 소속된 학생이 비인증 프로그램으로 이동하는 시기를 4학년 진학 이전으로 제한하는 내용이 학칙 등 상위 규정으로부터의 위임-수임관계가 명시된 규정으로 수립되어, 실질적으로 운영되고 있음.

(설명2) 학위 명칭의 구분:

- 공인원 인증규정(8조)에 따라 비인증 프로그램은 인증 프로그램과 명확히 구별되는 명칭을 사용해야 함.
- 단, 인증 프로그램과 동일한 교과과정으로 단순히 이수기준이나 졸업기준을 완화하는 비인증 프로그램을 운영하는 경우에는 전공분야가 명시된 학위 명칭을 사용할 수 없음. 예를 들어, 'BS in Engineering' 등의 학위명칭만 사용가능함.
- 단일인증제 채택과 함께 차별화된 프로그램 교육목표, 프로그램 학습성과 및 교과과정으로 비인증 프로그램을 운영하는 경우에는 프로그램 및 학위 명칭을 자율적으로 정할 수 있음.

■ 4.3 졸업 기준

■ 설명

(설명3) 단일인증제 시행에 관한 규정:

- 단일인증프로그램은 인증제도를 운영하는 프로그램에 입학한 모든 학생들이 프로그램에서 정한 졸업요건(인증요건 포함)을 충족하여 졸업할 수 있도록 프로그램을 운영하는 것임.
- 2016년 입학생부터 인증제도 운영 프로그램 이수 필수임을 입학요강 등 공식적인 공개 자료에 명기하고, 학칙(또는 인증규정)에 반영하여야 함.
- 복수·연계전공자, 편입생, 전과·부생, 외국인 유학생 등과 같이 교육기관이나 프로그램의 특수한 교육 여건을 고려하여 제한적으로 인증제 참여 예외인정조항을 두고 적용할 수 있으나, 적용범위를 최소한으로 설정하여야 함.
- 예외인정조항 적용자는 최종적으로 졸업 1년 전까지 인증프로그램 이수여부를 결정하여야 하며, 복수·연계전공 등으로 예외인정조항을 적용받는 학생의 경우, 졸업시점에서 복수·연계전공 등의 이수요건을 충족하지 못하면 졸업이 유보되어야 함.
- 예외인정조항 적용 졸업생들의 학위 명칭은 인증프로그램 졸업생의 학위 명칭과 구분되어야 함.
- 가능하면 예외인정조항을 두지 않고 단일인증프로그램으로 운영하는 것을 권장함.

■ 기준 5. 교수진

■ 인증기준

교수진은 전문가적인 자질을 갖추고, 프로그램 운영에 적극적으로 참여하여야 한다.

5.1 교수진은 교과과정을 충분히 다룰 수 있어야 하며, 학생들을 충실히 지도할 수 있도록 구성되어야 한다.

5.2 교수진은 프로그램의 교육개선 활동에 적극적으로 참여하여야 한다.

5.3 교육기관은 교수의 교육개선 활동을 업적평가에 반영하여야 한다.

■ 5.1 교수진의 규모

※ 교수 수, 전임교수 1인당 학생 수는 신청조건으로 제시함.

■ 결함

- 1) 전임교수 수가 3명 이하임.(신청조건)
- 2) 전임교수 1인당 학생 수가 매우 과다함.^(설명1)(신청조건)

■ 미흡

- 1) 전임교수진의 연평균 강의부담이 과다함.^(설명2)
- 2) 비전임교수의 강의 비율이 높음.^(설명3)
- 3) 학생을 충실히 지도하기에는 교수진의 규모가 부족함.

■ 5.1 교수진의 규모

■ 설명

(설명1) 교수 1인당 학생 수가 매우 과다한 예:

- 전임교수 1인당 학생 수(편제정원 기준)가 50명을 초과한 경우, 결함으로 함.(40명 초과 시 미흡)

(설명2) 강의부담이 과다한 예:

- 교수진의 연평균 강의 부담(대학원 포함)이 학기당 15학점을 초과한 경우, 미흡으로 함.

(설명3) 비전임교수의 강의 비율이 높은 예:

- 공학주제 교과영역에서 비전임교수의 강의 분담률이 연평균 40%를 초과하는 경우, 미흡으로 함.

■ 5.2 교수진의 교육개선 활동

■ 결함

1) 교수진의 교육개선 활동^(설명1) 참여^(설명2)가 매우 부족함.

■ 미흡

1) 교수진의 교육개선 활동 참여가 부족함.

■ 설명

(설명1) 교육개선 활동의 예:

- 다음과 같은 다양한 활동이 모두 교육개선 활동으로 인정됨.
 - 교수학습법의 개선을 위한 노력 (교수법, 교안 및 학습자료 개발, 교과목 CQI 활동 등), 공학교육 관련 학회 참석 및 논문발표 등 공학교육의 질 향상을 위한 일련의 역량 강화 활동, 공학교육인증 평가 활동, 교내·외 공학 관련 세미나/워크숍 참여, 산학연계 교육활동 등이 있음.

(설명2) 참여 실적:

- 전체 교수진의 전반적인 참여 실적을 정성적으로 평가함.

■ 5.3 교수업적평가

■ 결함

1) 교육개선 활동의 업적평가 반영^(설명1)이 매우 부족함.

■ 미흡

1) 교육개선 활동의 업적평가 반영이 부족함.

■ 설명

(설명1) 교육개선 활동의 업적 평가 반영:

- 교육 부문의 업적평가에 있어서, 다양한 교육개선 활동을 반영하지 않고 단순히 강의 시수나 지도학생수만 반영하고 있는 경우에는 결함으로 평가함.

■ 기준 6. 교육 환경

■ 인증기준

공학교육 프로그램은 충실한 교육에 필요한 환경을 구축하여야 하고, 교육기관은 이를 지원 하여야 한다.

6.1 프로그램 운영을 위한 행정체계가 있어야 한다.

6.2 프로그램 운영을 위한 재정, 공간, 시설, 장비가 확보되고 관리되어야 한다.

6.3 프로그램 운영을 위한 행정 및 교육보조 인력이 적절하여야 한다.

■ 6.1 행정체계

※ 공학교육인증제 프로그램 운영 관련 학칙의 명문화를 신청조건으로 제시함.

■ 결함

1) 공학교육인증제도 운영을 위한 행정조직과 규정체계^(설명1)가 없음.(신청조건)

■ 미흡

1) 공학교육인증제도 운영을 위한 행정조직과 규정체계가 미흡함.

2) 공학교육인증제도 운영을 위한 행정조직의 운영실적이 부족함.

■ 설명

(설명1) 행정조직과 규정체계:

- 공학교육인증 프로그램 운영을 위한 대학본부 조직, 프로그램 내 제반 위원회와 관련 규정을 의미함. 프로그램 내 제반 위원회는 프로그램의 전체 교수회의로 같음할 수 있음.
- 6.1에서는 공학교육인증제도 운영근거 및 행정조직과 관련된 규정 또는 매뉴얼을 평가하고 1.2, 2.2, 3.1, 4.3, 5.3에서는 해당 세부평가 항목과 관련된 규정 또는 매뉴얼을 평가함.

■ 6.2 공간, 시설, 장비, 재정

※ 공간, 시설, 장비, 재정의 신청조건 : 공간 및 재정부분은 교육부, 대교협 자료 조사 후 최소기준을 추후 논의하기로 함. (객관적인 기준의 설정이 가능할 때까지 유보)

■ 결함

- 1) 프로그램 운영을 위한 공간, 시설, 장비가 매우 부족함.(신청조건)
- 2) 시설과 장비의 유지보수와 확충, 실험·실습과 설계교육 등 프로그램 운영을 위한 재정지원이 매우 부족함.(신청조건)

■ 미흡

- 1) 프로그램 운영에 필요한 공간, 시설, 장비가 부족함.
- 2) 프로그램 운영에 필요한 공간, 시설, 장비의 유지보수 및 안전 등의 관리가 부실함.
- 3) 시설과 장비의 유지보수와 확충, 실험·실습과 설계교육 등 프로그램 운영을 위한 재정지원이 부족함.

■ 6.3 행정 및 교육 지원 인력

※ 교수 1인당 교육보조인력 0.2명 이상을 신청조건으로 제시함.

■ 결함

- 1) 프로그램 운영을 위한 행정전담인력이 매우 부족함. ^(설명1)
- 2) 프로그램 운영을 위한 교육보조인력이 매우 부족함. ^(설명2)(신청조건)

■ 미흡

- 1) 프로그램 운영을 위한 행정전담인력이 부족함.
- 2) 프로그램 운영을 위한 교육보조인력이 부족함.

■ 6.3 행정 및 교육 지원 인력

■ 설명

(설명1) 행정전담 인력이 부족한 예:

- 학부생(근로학생)을 제외한 행정조교 또는 직원을 의미하며, 프로그램 소속이 아니고 본부 또는 센터에 소속된 경우에는 프로그램 당 평균 인원수로 산출함. 1명 미만인 경우에는 결함으로, 1.5명 미만인 경우 미흡으로 판정함.

(설명2) 교육보조 인력이 부족한 예:

- 대학원생 TA 등을 포함하여 교수 1인당 교육보조 인력을 의미하며, 0.2명 미만인 경우에는 결함으로, 0.5명 미만은 미흡으로 판정함. (교육보조 활동을 입증할 수 있는 인력)

■ 기준 7. 프로그램 개선

■ 인증기준

공학교육 프로그램에서는 지속적인 개선 활동이 이루어져야 한다.

7.1 프로그램 학습성과 평가결과와 교과과정 운영결과를 분석하여야 한다.

7.2 프로그램 운영결과에 대한 내외부 의견을 종합적으로 분석하여야 한다.

7.3 분석 결과를 종합적으로 반영하여 프로그램을 개선하여야 한다.

■ 7.1 학습성과 평가결과와 교과과정 운영결과 분석

■ 결함

- 1) 프로그램 학습성과별 성취도 측정자료를 분석하지 않음.
- 2) 교과과정의 운영결과를 분석하지 않음.

■ 미흡

- 1) 프로그램 학습성과별 성취도 측정자료를 분석한 결과가 프로그램 개선방안을 도출할 수 있을 만큼 유의미(meaningful)^(설명1)하지 않음.
- 2) 교과과정의 운영결과를 분석한 자료가 프로그램 개선방안을 도출할 수 있을 만큼 유의미하지 않음.

■ 7.1 학습성과 평가결과와 교과과정 운영결과 분석

■ 설명

(설명1) 성취도의 유의미(meaningful)한 분석:

- 프로그램 차원에서 모든 학습성과별 성취도를 달성하기를 기대하는 수준(목표치)과 비교하여 분석함. 이러한 분석의 결과는 다른 자료들과 함께 프로그램의 개선을 위해 활용되어야 함.
- 프로그램 차원에서 모든 학습성과별 성취 목표를 달성하는 것이 궁극적인 목표이지만, 목표가 달성되지 않을 수도 있음. 이와 같이, 목표 달성에 실패한 항목이 있는 경우에는 면밀한 분석을 통하여 근본적인 원인 분석과 개선방안 도출이 필요함.
- 또한, 모든 학습성과별 성취 목표가 달성되었다고 하더라도 평가체계나 목표의 적절성을 분석하여 개선점을 도출할 수 있도록 해야 함.
- 각 교과목과 관련된 학습성과의 성취도를 종합하여 교과과정의 운영 결과를 분석함으로써 교과과정의 편성과 운영상의 개선점을 도출할 수 있도록 해야 함.
- 교과목의 지속적 품질개선(CQI)은 인증기준 3에서 평가하고 인증기준 7에서는 CQI의 내용을 종합적으로 분석하여 프로그램 개선에 반영한 실적을 평가함.

■ 7.2 프로그램 운영결과에 대한 내·외부 평가결과 종합분석

■ 결함

1) 프로그램 운영결과에 대한 내·외부 평가^(설명1) 자료를 종합분석하지 않음.

■ 미흡

1) 프로그램 운영결과에 대한 내·외부 평가자료를 종합분석한 결과가 프로그램 개선 방안을 도출할 수 있을 만큼 유의미(meaningful)^(설명2)하지 않음.

■ 7.2 프로그램 운영결과에 대한 내·외부 평가결과 종합분석

■ 설명

(설명1) 내·외부 평가:

- 프로그램 교육목표 설정하거나 적절성 검토 과정에서 수집된 구성원의 의견과 프로그램 운영과정에서 수집된 교수, 학생의 의견 등이 포함될 수 있음. 여기서, 중요한 것은 산업계의 의견, 전공 분야 산업 및 기술 동향 등이며, 재학생들의 희망진로, 자체 역량 평가 결과 등도 중요하게 다루어져야 함.
- 교육기관이나 프로그램이 자체적으로 수행한 평가(학생 평가, 교과운영 평가 등) 또는 외부 기관, 예를 들어 산업계 관점 대학 평가 등 정부부처나 공신력 있는 기관으로부터의 평가를 의미함.
- 모든 자료가 매년 수집되고 분석되어야 하는 것은 아니나 자료의 특성에 따라 자체적으로 정한 시기에 수집되거나 분석된 실적이 제시되어야 함.

(설명2) 유의미(meaningful)한 종합분석 결과:

- 프로그램 개선을 위해 의미 있는 결과를 도출 할 수 있는 종합분석이 필요하다는 뜻임. 단지 인증 평가를 받기 위한 형식적인 분석은 바람직하지 않음.
- ※ 유보 조항 : 자체적으로 수립한 수집·분석·개선주기가 도래하지 않은 경우 평가를 유보하고 미흡(W)으로 평가함.

■ 7.3 분석결과를 종합적으로 반영한 프로그램 개선

■ 결함

1) 분석 결과를 종합적으로 반영한 프로그램 개선^(설명1) 실적이 매우 부족함.

■ 미흡

1) 프로그램 개선 실적이 부족함.

2) 프로그램 개선 실적이 분석 결과와 무관함.

■ 설명

(설명1) 프로그램 개선:

○ 프로그램 학습성과의 달성에 중요한 교과과정과 교육내용, 교수법 등이 개선의 주요 대상이며, 프로그램 교육목표와 프로그램 학습성과의 개정, 구성원 의견 수렴 방안 및 프로그램 학습성과 평가체계의 개선, 학생지도, 교수진, 교육환경의 개선 등이 포함될 수 있음.

※ 유보 조항 : 자체적으로 수립한 수집·분석·개선주기가 도래하지 않은 경우 평가를 유보하고 미흡(W)으로 평가함.

■ 기준 8. 전공분야별 인증기준

■ 인증기준

각 프로그램은 적용 대상이 되는 다음의 전공분야별 인증기준을 만족시켜야 한다. 적용 대상이 되는 프로그램은 아래에 열거한 것과 같은 대분류로 분류할 수 있으며, 이 대분류는 상황에 따라 변경이 가능하다. 대분류에 속하지 않은 프로그램도 인증 가능하며, 각 교육기관에 따라 교육 프로그램과 학사행정 단위가 일치하지 않는 경우에는 소 프로그램 단위로 인증이 가능하다. 프로그램은 두 개 이상의 전공분야별 인증기준을 적용하여 인증평가를 신청할 수 있으며, 그 프로그램은 각각의 전공분야별 인증기준을 만족시켜야 한다. 단, 중복되는 요구 사항들은 한 번만 만족시키면 된다.

■ 8.1 적용(신청조건)

■ 결함

- 1) 프로그램 명칭과 학위 명칭이 전공분야별 인증기준에 명시된 명칭과 부합하지 않음.(신청조건)

■ 미흡

- 1) 해당사항 없음.

■ 8.2 교수진

■ 결함

- 1) 전공분야별 인증기준에서 요구하는 역량, 경력 및 자격을 갖춘 교수의 수가 매우 부족함.

■ 미흡

- 1) 전공분야별 인증기준에서 요구하는 역량, 경력 및 자격을 갖춘 교수의 수가 부족함.

■ 8.3 교과과정

■ 결함

- 1) 전공분야별 인증기준에서 개설 또는 이수를 요구하는 교과영역의 교과목을 이수하도록 편성되어 있지 않음.
- 2) 반드시 이수하여야 하는 교과목을 이수하지 않은 졸업생이 배출됨.
- 3) 반드시 이수하여야 하는 설계교과목 및 설계학점을 이수하지 않은 졸업생이 배출됨.

■ 미흡

- 1) 전공분야별 인증기준에서 개설 또는 이수를 요구하는 교과영역의 교과목으로 인정하기에 부적절한 교과목을 편성하고 있음.

■ 공학교육인증 평가 신청 조건

❖ 기본 사항

- 평가 신청 시 인증프로그램에 4학년이 있어야 함. (기존 내용)
- 인증프로그램과 비인증프로그램의 학위 및 프로그램 명칭이 명확히 구별되어야 함.
 - (성적증명서, 졸업(예정)증명서 등 제증명서에서 명확히 구별되어야 함.)
 - 프로그램과 행정단위의 관계를 명확히 제시해야 함. (행정단위 내 복수 프로그램, 복수 행정단위에 걸친 프로그램 등)
- 행정단위 또는 전공분야의 통합/분리, 교과목 개편, 기타 프로그램 변경사항 등 인증평가에 영향을 미칠 수 있는 과도기적(transition) 상황을 기술

❖ 인증기준 2에서 추출

- 프로그램 학습성과별 성취도 평가체계가 측정 가능한 내용과 수준으로 수립되어야 함.

❖ 인증기준 3, 8에서 추출

- 교과과정 : 인증기준 3과 8에서 요구하는 교과영역별 학점수와 교과목 목록 (교과영역별 편성 학점과 전공분야별 인증기준에서 요구하는 교과목 편성여부)
- 교과과정 이수체계 및 준수 규정

■ 공학교육인증 평가 신청 조건

❖ 인증기준 5에서 추출

- 전임 교수 현황 : 프로그램 당 전임교수가 3인 이하이면 신청 부적격
- 전임교수 1인당 학생 수: $((\text{편제정원}=\text{입학정원} * 4) / \text{전임교수 수})$ 가 50명 이하여야 함.

❖ 인증기준 6에서 추출

- 공학교육인증제도와 관련된 학칙 및 제 규정
- 공간, 재정부분은 교육부, 대교협 자료 조사 후 최소기준을 추후 논의하기로 함. (객관적인 기준의 설정이 가능할 때까지 유보)
- 교육보조 인력 현황: 교육보조 인력 교수 1인당 평균 0.2명 이상이어야 함(교육보조 활동을 입증할 수 있는 인력).