
전공능력기반 전공교육과정 개선보고서(요약본)

토목공학전공

Major in Civil Engineering

2023. 11.

계명대학교

토목공학전공(학과) 전공교육과정

1. 토목공학전공 교육과정위원회 구성 및 운영

토목공학전공 교육과정위원회 구성

성명	소속 및 직위	구분
정호진	토목공학전공 교수	교수
권오균	토목공학전공 교수	교수
정연인	토목공학전공 교수	교수
장준호	토목공학전공 교수	교수
Chey, Min Ho	토목공학전공 부교수	교수
양준모	토목공학전공 조교수	교수
우동국	토목공학전공 조교수	교수
엄현섭	토목공학전공 조교수	교수
송인범	(주) 드림텍 대표이사	현장 전문가(SME)
안중희	서진 회장	현장 전문가(SME)

직무별 현장전문가(SME; Subject Matter Expert)를 선정하여 학과의 전공 교육과정개발위원회를 구성하며, 현장전문가(SME)는 전공 교육과정 개발 중에서 현장실무전문가 역할을 수행하게 됨

현장전문가(SME)는 업무수행에 탁월한 능력과 해당 분야 최소 5년 이상 경력을 보유하였으며, 해당 직무수행에 필요한 지식, 기술, 태도 등의 내용을 파악하고 문서화할 수 있는 능력을 보유한 자를 선정하였음

2. 인재양성유형

토목공학전공의 인재양성유형

인재양성유형	정의	관련 학문
토목공학전문가	<ul style="list-style-type: none"> 토목공학적 이해, 분석, 정보 활용능력 및 창의적인 토목공학설계 능력을 배양하여 인류에 봉사하는 창의적 토목기술인 양성 	1) 응용역학 2) 철근콘크리트공학 3) 수리수문학 4) 토질 및 기초공학 5) 측량학 6) 상하수도공학

희망 진출 분야에 대한 토목공학전공 재학생 응답

- 본인이 목표로 생각하고 있는 직업은 무엇입니까? (단답형 직문)

응답 결과 요약			
아직 모름	3명	교통설계 전문가	1명
토목 공학 전문가 및 기술공(기술자)	24명	상하수도 및 재활용 처리 관련 기계 조작	1명
공학 전문가 및 기술공(기술자)	13명	수질 관련 설비 운영자	1명
건축 토목 공학 기술자 및 시험원	10명	지도 제작 전문가 및 측량기사	1명
소방 방재 기술자 및 안전 관리원	5명	연구원	2명
토목 관련 기능 종사자	7명	공기업 및 설계사	2명
도시 및 교통 설계 전문가	2명	대표이사	1명
건설 구조 및 채굴 관련 기능 종사자	7명	사무직	1명
건축 기사	1명	전공 외	1명
건축 목공 및 석공	1명		

인재양성유형 설정에 따른 시사점

- 재학생들은 토목공학전문가로서 진출할 수 있는 거의 모든 분야를 희망 진출 분야로 생각하고 있어 토목공학전문가의 진로 범위가 넓다는 것을 학생들도 인지하고 있는 것으로 판단됨
- 토목공학, 공학, 건축/토목공학 기술자 혹은 기능사를 가장 높은 순으로 희망하고 있는 것으로 나타났다, 다른 분야에 대한 소수 의견이 많이 나타남
- 소수 희망 분야에도 많은 학생이 진출하여 진출 분야의 균형을 맞추기 위해서는 토목공학전문가가 진출할 수 있는 분야에 대한 다양한 정보 제공이 필요함

3. 전공능력 설정 및 정의

□ 토목공학전공의 전공능력 및 정의

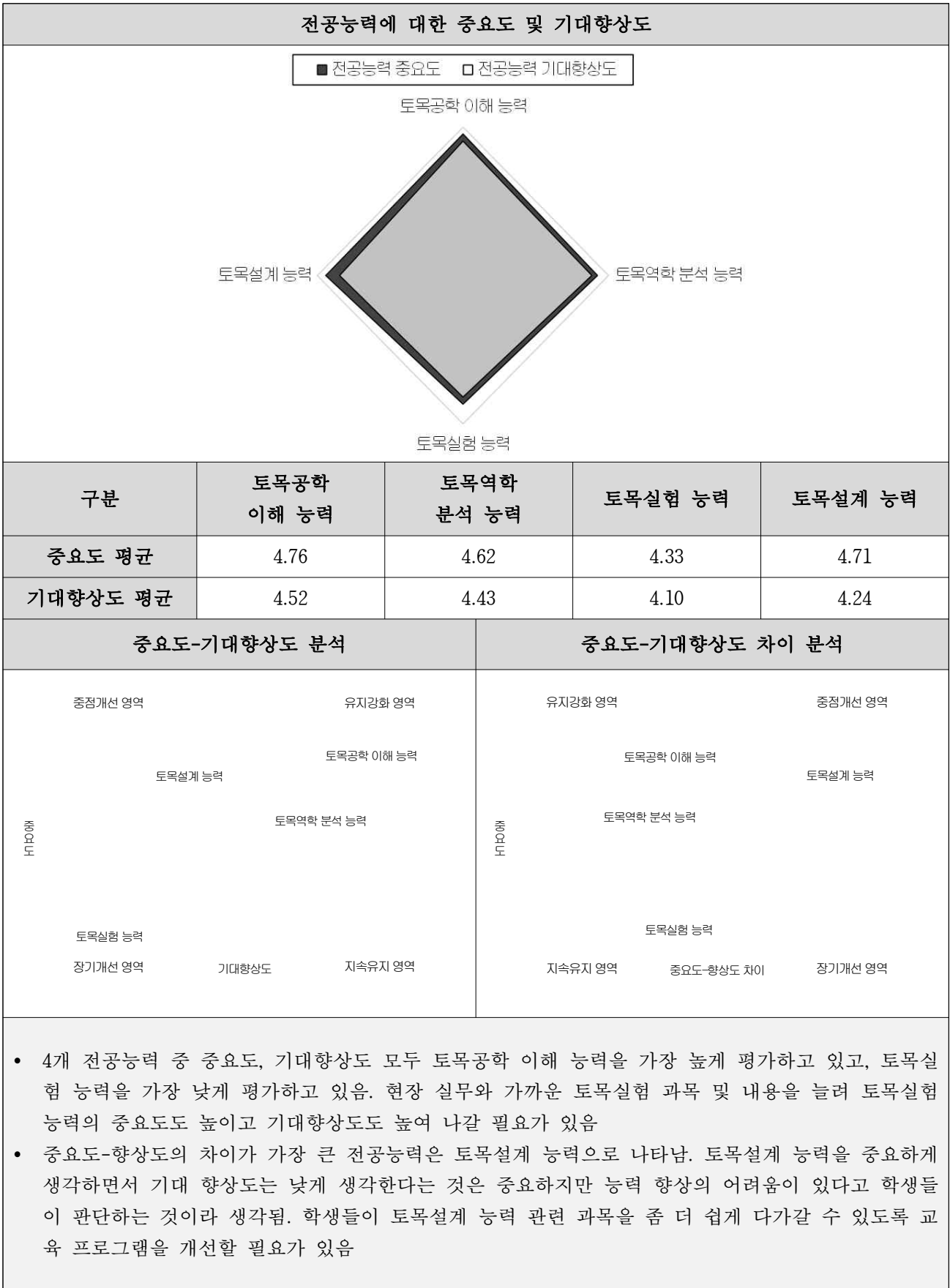
전공능력	정의
토목공학 이해 능력	토목공학에 관련된 수학, 기초과학, 공학의 지식에 대한 기초연산, 기초통계, 도표분석, 도표작성 등 토목실무에서의 기초적인 문제해결 능력
토목역학 분석 능력	토목공학의 재료들에 작용하는 힘의 상태 및 움직임을 이해하고 분석할 수 있는 능력
토목실험 능력	토목재료 및 토목공학에 대한 이해를 통해 토목실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력
토목설계 능력	토목설계의 기초가 되는 기본이론을 학습하고 공학적 지식을 활용하여 토목 구조물을 설계할 수 있는 능력

□ 토목공학전공 교육목표와 전공능력 간의 상관관계

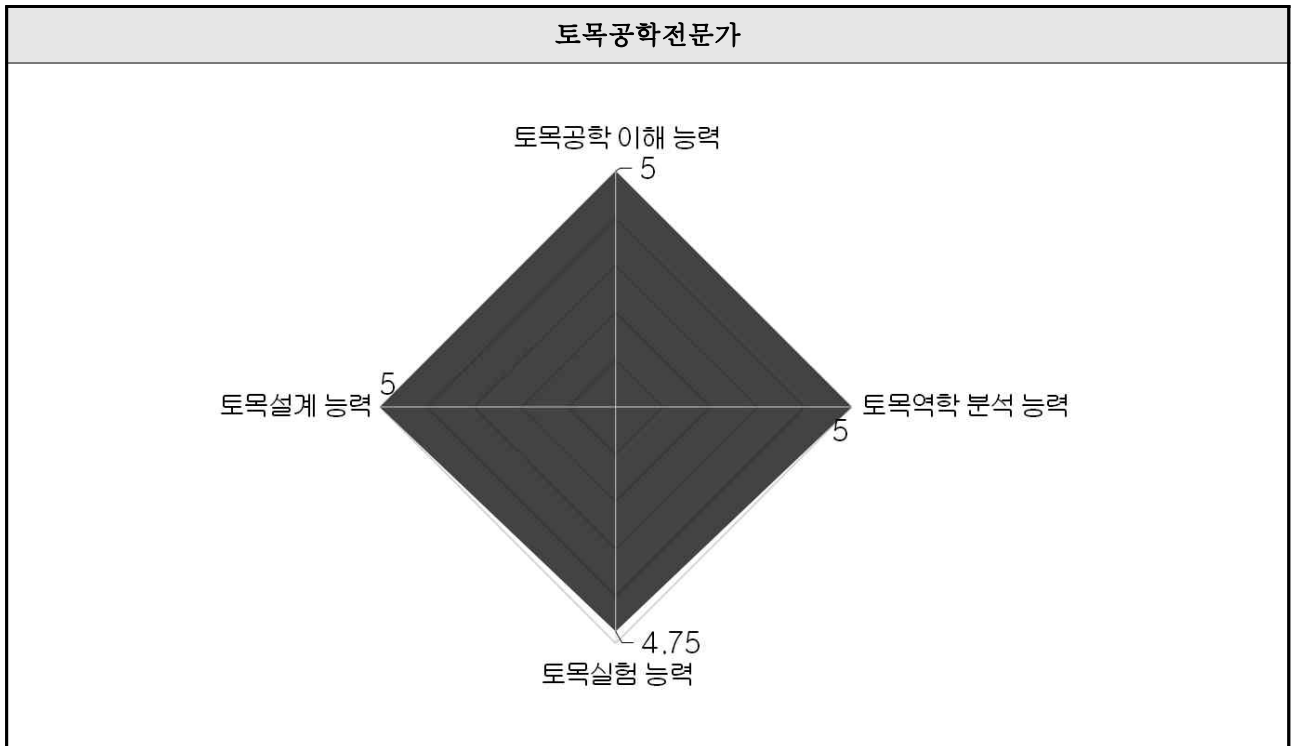
전공능력 교육목표	토목공학 이해 능력	토목역학 분석 능력	토목실험 능력	토목설계 능력
공학적 이해, 분석 및 정보 활용 능력 배양	●	●		
창의적인 토목공학설계 및 신 건설기술 활용 능력 배양		●	●	●
국제화 및 도덕적 책임의식 함양과 실무능력배양	●		●	●

※연관성을 ●로 표시

□ 토목공학전공 재학생들의 전공능력에 대한 평가



□ 토목공학전공에서 희망하는 인재양성유형의 전공능력의 필요정도 분포



□ 인재양성유형에 대한 전공능력 필요정도 분석에 따른 시사점

- 토목공학전문가라는 인재양성유형에 대해 4개의 전공능력 모두가 매우 높은 최고 수준으로 필요하다고 설정되어 있음
- 4개 전공능력 필요정도의 차이가 거의 나지 않고 골고루 잘 분포되어 있는 것으로 판단됨

4. 교과목과 전공능력 간 연계성

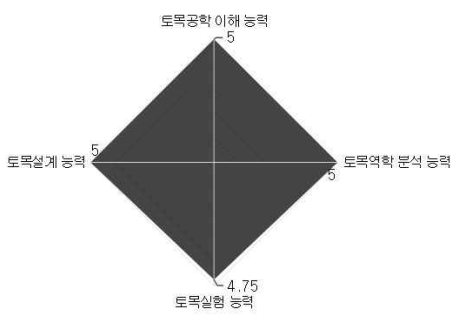
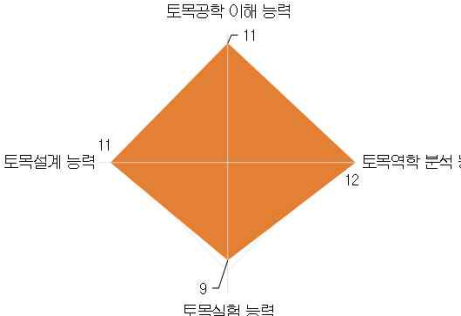
□ 전공교과목과 전공능력, 인재양성유형 간 연계성

교과목	학년	전공능력				인재양성유형
		토목공학 이해 능력	토목역학 분석 능력	토목실험 능력	토목설계 능력	토목공학 전문가
대학생활과진로설계	1	●	●	●	●	●
기초설계	1	●				●
디지털디자인	1	●				●
실용전산	1	●				●
토목공학기초실험	1	●				●
IT건설기초역학	2		●			●
MECHANICS OF MATERIALS (영어강의)	2		●			●
건설재료및실험	2			●		●
도로공학	2				●	●
수리학및실험	2			●		●
응용역학및연습	2		●			●
측량학및연습	2		●			●
토목유체역학	2		●			●
토목정역학	2		●			●
토질역학(1)및실험	2			●		●
응용측량및실습	2			●		●
유체역학및실험	2			●		●
공업교육론	3	●	●	●	●	●
공업논리및논술	3	●	●	●	●	●
구조역학	3		●			●
기초공학	3				●	●
상수도공학및실험	3			●		●
수문학(1)	3		●			●
철근콘크리트공학	3				●	●
철근콘크리트구조및설계	3				●	●
토목공학프로젝트	3	●				●
토목시공학	3	●				●
토질역학(2)및실험	3			●		●

교과목	학년	전공능력				인재양성유형
		토목공학 이해 능력	토목역학 분석 능력	토목실험 능력	토목설계 능력	토목공학 전문가
하수도공학및실험	3			●		●
환경수문학	3		●			●
졸업논문(토목공학)	4	●				●
COMPUTATIONAL ANALYSIS OF STRUCTURES(영어강의)	4		●			●
INTEGRATED STRUCTURAL PRINCIPLES(영어강의)	4		●			●
P.S.콘크리트구조및설계	4				●	●
강구조공학	4				●	●
건축토목캡스톤디자인	4	●				●
공업교재연구및지도법	4	●	●	●	●	●
교량공학및설계	4				●	●
수처리시설공학	4				●	●
시공관리	4	●				●
융합캡스톤디자인	4	●				●
전산기초공학	4				●	●
하천공학및설계	4				●	●
기술창업	0	●	●	●	●	●
응용수리학	0		●			●
취창업과자기계발	0	●	●	●	●	●
토목공학창업현장실습(1)	0	●	●	●	●	●
토목공학창업현장실습(2)	0	●	●	●	●	●
토목공학학기창업현장실습	0	●	●	●	●	●
토목공학학기현장실습	0	●	●	●	●	●
토목공학현장실습(1)	0	●	●	●	●	●
토목공학현장실습(2)	0	●	●	●	●	●
토목공학현장실습(3)	0	●	●	●	●	●
토목공학현장실습(4)	0	●	●	●	●	●
토목구조해석	0				●	●
현장실습(건설)	0	●	●	●	●	●
환경학및실험	0			●		●
계		25	27	24	26	57

※연계성: 매우연관(●)-1개만, 연관(○)으로 표시

□ 전공능력 기반 교과목 연계 결과

인재양성유형	인재양성유형별 전공능력의 목표 수준	인재양성유형별 전공 교과목 연계에 따른 전공능력 분포
토목공학 전문가	 <p>토목공학 이해 능력: 5 토목역학 분석 능력: 5 토목실용 능력: 4.75 토목설계 능력: 5</p>	 <p>토목공학 이해 능력: 11 토목역학 분석 능력: 12 토목실용 능력: 9 토목설계 능력: 11</p>

□ 인재양성유형별 전공능력 기반 교과목 연계 결과에 따른 시사점

- 전공 교과목 연계에 따른 4개 전공능력 분포가 큰 차이 없이 골고루 균등하게 분포되었다고 판단됨
- 토목실용 능력이 타 전공능력 대비 다소 낮은 교과목 연계를 보였는데, 연계 교과목 수를 늘릴 필요가 있음

□ 진출자 인터뷰

이름: 김현수(가명)
연령: 29세
직업: 대형 건설 공사 현장관리자(시공사 근무)

주요 직무

- 건설 공사 현장의 공사관리, 원가관리 등 현장 단위의 이윤 추구 /
- 공사 기간 내 공사가 원활히 마무리될 수 있도록 공정관리 / 안전 관리

동료 직원 전공: 대부분 토목공학전공

입사 초기 힘들었던 점

- 입사 초기, 전공에 대한 지식 및 경험적인 부분에서는 자신 있었지만 **엑셀, 캐드** 등 설계사와 시공사에서 널리 사용하는 **프로그램에 대한 역량이 부족했었음**. 이는 업무를 수행하면서 자연스럽게 극복했음
- **타지 생활**을 하고 **근무 환경이 공사 현장**이었기 때문에 적응이 힘들 수 있으나 본인의 경우 4학년 방학 때 현장실습을 통해 짧게나마 현장을 경험했기 때문에 비교적 수월히 극복할 수 있었음

직무 수행 시 필요 역량

- 토목공학전공에서 배우는 **이론적 지식**은 현장에서 직·간접적으로 사용되기 때문에 기본적으로 필요함. 계명대학교 토목공학전공의 경우 실험 수업, 실험실 및 첨단 건설 재료 실험 센터 등이 잘 마련되어 있어서 전공 관련 실험에 직접 참여하여 전공에 대한 이해도 및 경험을 쌓을 수 있다는 장점이 있음

직무 수행 시 도움이 된 과목

- **철근콘크리트구조및설계**: 현장에 시공되는 대부분의 구조물이 철근콘크리트 구조물이기 때문에 도움이 됨. 해당 과목 외에도 **건설재료및실험, P.S.콘크리트구조및설계** 등 관련 수업을 통해 구조해석 및 현장 구조물의 공사관리 등을 진행하는 데 도움 많이 됨
- **토목시공학**: 현장에서 사용되는 시공공법에 대한 이론을 배우는 수업으로, 해당 수업을 통해 현장공사 시 공법을 선택하고, 적용하는데 많은 도움이 됨
- **토질역학및실험**: 모든 공사 업무의 경우 지반에서 시작되기 때문에 해당 수업을 통해 배운 토질에 대한 전공지식이 현장 업무 시 많은 도움이 됨

전공교육과정 외 필요한 점 또는 본인의 경험(추천하는 활동, 취업 관련)

- 취업을 위해 **영어 관련 프로그램**이 활성화되면 좋을 것 같음
- 전공 교육을 통해 혼자 공부하여 **토목 기사, 건설재료실험 기사 자격증**을 취득했음. 당시 혼자 공부하기 힘든 부분은 방학 중 학과(전공) 교수님들이 준비해 주신 토목 기사 특강을 통해 채워나갔었음
- 학부 때 **현장실습**에 참여하여 한달 간의 현장경험을 통해 직무에 대한 경험을 미리 할 수 있어 좋았음
- **교수님과의 상담 및 지도 활동**을 통해 졸업 후 진로에 대한 선택 및 학기 중 어렵고 힘들었던 부분을 극복할 수 있었음

□ 인재양성유형 인터뷰에 따른 시사점

- 학과 교수님들과 함께 토목기사 특강, 동아리 등의 특별활동을 통해 지속적으로 토목기사시험을 대비할 필요가 있음
- 현장견학 프로그램의 발굴, 현장실습기관의 다양화를 통해 직무에 대한 경험을 미리 해 볼 수 있는 기회를 많이 제공할 필요가 있음
- 최근에 교과목으로 개설한 과목에서 엑셀, 캐드 등 실무에서 많이 사용하는 프로그램에 대한 역량을 키우고 있는데, 계속 유지하면서도 학생들에게 그 중요도를 인지시킬 필요가 있음
- 상담, 지도활동 등을 강화하고 영어 성적을 높일 수 있는 자극제를 마련할 필요가 있음

□ 인재양성유형에 대한 교육과정 보완 계획

인재양성 유형	보완계획
토목공학 전문가	<p>◎ 약점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 토목실험 능력이 전공교과목 연계에 따른 전공능력 분포가 타 능력에 비하여 낮게 연계되어 있음 • 전공 학생들의 교육 수준 편차가 심하여 수준별 맞춤형 교육이 필요함 <p>◎ 강점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 토목공학 전문가에 양성에 필요한 4개 전공능력이 매우 균등하게 분포되어 있음 • 소속 교원들의 활발한 활동으로 인턴십 기회 제공 및 현장 견학 프로그램을 지속적으로 운영
	<p>◎ 신규 추가할 필요가 있는 과목</p> <ul style="list-style-type: none"> • 토목시공 및 실험 분야 교육 내용이 포함된 과목들의 신규 편성으로, 직무 수행 시 유기적인 시너지 효과를 낼 수 있는 신규 과목 편성 <p>◎ 융합전공, 결합, 공동전공 과목 지정을 통한 보완 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> • 건축공학전공과 융합전공 교과목을 신규로 개발할 필요가 있음 <p>◎ 기타 필요한 보완 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 학생 상담 및 지도 활동 활성화로, 영어 성적 및 엑셀, 캐드 등 실무에서 많이 활용하는 프로그램에 대한 역량을 강화할 필요가 있음

5. 교육과정 개선 사항

가. 교과목 운영

	2021		2022		2023		계
	1	2	1	2	1	2	
개설 강좌 수	21	21	21	21	21	21	126
신설 과목 수	1		1		0		2
폐지 과목 수	2		0		0		2
융합과목 개설 수	1	6	3	2	0	3	15
개설 교과목 교체 수	0		5		4		9

나. 신규 교과목 운영

교과목 명	교과목 번호	운영 시기	내용(개발·개편의 근거)
IT건설기초역학	40399	2021.1학기 2022.1학기 2023.1학기	전공능력 및 직무를 고려하고 4차 산업혁명 패러다임에 대비하는 교육과정 개선으로 신설
토목공학캡스톤디자인	41646	2021.1학기 2022.1학기 2023.1학기	전공능력 및 직무를 고려하고 4차 산업혁명 패러다임에 대비하는 교육과정 개선으로 신설
기초공학	40401	2021.2학기 2022.2학기 2023.2학기	전공능력 및 직무를 고려하고 4차 산업혁명 패러다임에 대비하는 교육과정 개선으로 신설
환경수문학	42380	2023.2학기	전공능력 및 직무를 고려하고 4차 산업혁명 패러다임에 대비하는 교육과정 개선으로 신설
건축토목캡스톤디자인	42601	2022.1학기 2023.2학기	전공능력 및 직무를 고려하고 4차 산업혁명 패러다임에 대비하는 교육과정 개선으로 신설

다. 융복합 교과목 운영

교과목 명	교과목 번호	운영 시기	내용
토목시공학	17867	2021.2학기(1개분반) 2022.2학기(1개분반) 2023.2학기(1개분반)	공사규모의 대형화로 인한 복잡하고 다양한 공사를 합리적이고 과학적인 공정관리, 공사 관리 및 품질관리를 위하여 Network 기법, PERT 기법 등을 이용하여 관리하는 방법을 습득하는 교육 과정 운영
토질역학(1)및실험	22092	2021.2학기(2개분반) 2022.2학기(1개분반) 2023.2학기(2개분반)	건설공사에서 지반을 구성하는 각 지층의 종류 파악, 각 지층에서의 응력 및 수압 산정과 지반의 탄성침하량 산정, 건설공사에 사용되는 각 지반의 전단강도 산정 방법에 대해 학습하는 교육 과정 운영
토질역학(2)및실험	22093	2021.2학기(2개분반) 2022.1학기(2개분반)	점성토 지반 위에 구조물 건설 시 발생하는 압밀 침하량 산정 및 압밀시간 산정, 옹벽구조물 등에 작용하는 토압 산정, 건설구조물의 기초 설계 방법, 지지력 및 침하량 산정 방법에 대해 학습하는 교육 과정 운영
IT건설기초역학	40399	2021.1학기(1개분반) 2022.1학기(1개분반)	토목공학 및 건축공학 구조분야의 가장 기초가 되는 역학의 기본개념을 컴퓨터를 활용하여 습득하고 토목/건축 구조물설계의 기본적인 이해능력을 배양하는 교육 과정 운영
수문학(1)	14604	2021.2학기(1개분반) 2022.2학기(1개분반)	물순환 과정에서 일어나는 제반 현상들을 이해하고 식재나 조경에 따른 도시물순환, 강우-유출에의 영향을 학습하는 교육 과정 운영

라. 교과목 폐지

교과목 명	교과목 번호	시기	사유
캡스톤디자인	33785	2021	전공능력 및 직무를 고려하고 4차 산업혁명 패러다임에 대비하는 교육과정 개선으로 폐지
수문학(2)	14606	2021	전공능력 및 직무를 고려하고 4차 산업혁명 패러다임에 대비하는 교육과정 개선으로 폐지

마. 겸직제도 관련 교과목 운영

- 해당사항 없음.

바. 강의개선 정도

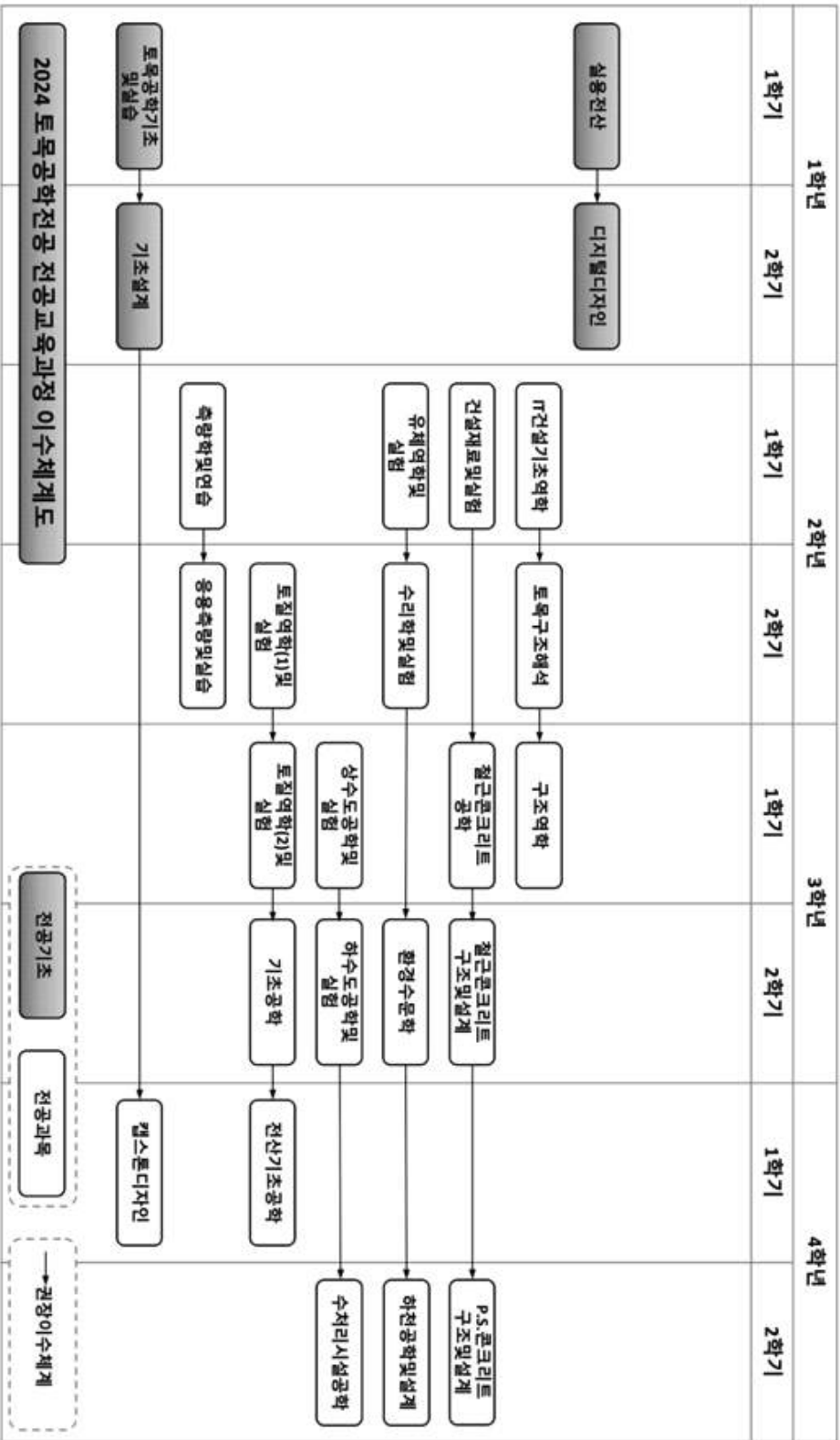
년도	비율	개선 내용
2022	100(A등급)	<ul style="list-style-type: none"> • CQI보고서를 통하여 개선되는 강의 개선 사항들이 강의계획서 및 수업 운영에 반영되고 있음 • 학과평가 결과에서도 매년 A 등급을 유지하고 있음
2023	88.89(A등급)	<ul style="list-style-type: none"> • CQI보고서를 통하여 개선되는 강의 개선 사항들이 강의계획서 및 수업 운영에 반영되고 있음 • 학과평가 결과에서도 매년 A 등급을 유지하고 있음

사. 개선사항 요약 및 학과(전공) 노력 정도

- 산업체, 졸업생, 재학생의 요구 분석을 통하여 현장 실무 교육 강화 필요
- 전공능력 중에서 도구활용, 협동능력, 공학이해의 능력이 강화 될 수 있는 실무 중심의 교육과정 개편 필요
- 캡스톤디자인, 설계, 실험·실습 관련 교과목 운영 강화
- 전공능력과 전공 직무 연관성을 고려하여 최근 3년간 2개의 신규교과목 개발되고 운영됨
- 내·외부 요구분석을 통하여 실습, 영어강의, 융복합 관련 교과목들이 신설되고 운영됨
- 융복합 전공교육을 위하여 최근 3년간 총 15개의 교과목이 운영됨

6. 교육과정 로드맵

교육과정 로드맵				인재 양성 유형
1학년	2학년	3학년	4학년	
대학생활과진로설계 기초설계 디지털디자인 실용전산 토목공학기초실험	IT건설기초역학 MECHANICS OF MATERIALS 건설재료및실험 도로공학 수리학및실험 응용역학및연습 측량학및연습 토목유체역학 토목정역학 토질역학(1)및실험 응용측량및실습 유체역학및실험 응용수리학 토목구조해석	공업교육론 공업논리및논술 구조역학 기초공학 상수도공학및실험 수문학(1) 철근콘크리트공학 철근콘크리트구조및설계 토목공학프로젝트 토목시공학 토질역학(2)및실험 하수도공학및실험 환경수문학	졸업논문(토목공학) COMPUTATIONAL ANALYSIS OF STRUCTURES INTEGRATED STRUCTURAL PRINCIPLES P.S.콘크리트구조및설계 강구조공학 건축토목캡스톤디자인 공업교재연구및지도법 교량공학및설계 수처리시설공학 시공관리 융합캡스톤디자인 전산기초공학 하천공학및설계 환경학및실험	토목공학 전문가
현장실습, 프로젝트 과목 및 그 외 과목				
토목공학창업현장실습(1) 토목공학창업현장실습(2) 토목공학학기창업현장실습 토목공학학기현장실습 취창업과자기개발 기술창업		토목공학현장실습(1) 토목공학현장실습(2) 토목공학현장실습(3) 토목공학현장실습(4) 현장실습(건설)		



인재양성유형

토 목 공 학 전 문 가

7. 2024학년도 교육과정 개편 계획(참고자료)

가. 제1전공 이수학점 변경

현행	2024학년도	비고
제1전공 54학점 이수	제1전공 69학점 이수	-

나. 마이크로디그리 개발

마이크로디그리 명		스마트 구조 과정 (Smart Structural Engineering Course)						
학점 구성		6과목 18학점		이수 학점			9학점	
연번	교과목 번호	교과목명	이수 구분	학점	개설 학년	개설 학기	성적 평가	비고
1	40399	IT건설기초역학	전선	3	2	1	등급	-
2	25538	토목구조해석	전선	3	2	2	등급	-
3	11699	구조역학	전선	3	3	1	등급	-
4	36954	철근콘크리트공학	전선	3	3	1	등급	-
5	25461	철근콘크리트구조및설계	전선	3	3	2	등급	-
6	24488	P.S.콘크리트구조및설계	전선	3	4	2	등급	-

마이크로디그리 명		스마트 건설실무 과정 (Smart Practical Construction Course)						
학점 구성		6과목 18학점		이수 학점			9학점	
연번	교과목 번호	교과목명	이수 구분	학점	개설 학년	개설 학기	성적 평가	비고
1	44331	유체역학및실험	전선	3	2	1	등급	-
2	36956	측량학및연습	전선	3	2	1	등급	-
3	14588	수리학및실험	전선	3	2	2	등급	-
4	22092	토질역학(1)및실험	전선	3	2	2	등급	-
5	22093	토질역학(2)및실험	전선	3	3	1	등급	-
6	22212	하수도공학및실험	전선	3	3	2	등급	-