가톨릭관동대학교, 한라대학교
교육과정 SQF 인정 사업 결과

★. SQF 인정 결과 종합

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">구분</th><th colspan="2">4년제 대학교(대학)</th></tr>
<tr><th>가톨릭관동대학교</th><th>한라대학교</th></tr>
<tr><td colspan="3">신청 학과</td><td>트리니트융합대학</td><td>컴퓨터공학과</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SQF 인정 대상</td><td colspan="2">ITSQF 직무</td><td colspan="2">응용SW개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">직무 수준</td><td colspan="2">5수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">활용 능력단위</td><td colspan="2">16개</td></tr>
<tr><td colspan="2">직종공통능력</td><td colspan="2">9개</td></tr>
<tr><td rowspan="3">교육 과정</td><td colspan="2">신청</td><td>-</td><td>34</td></tr>
<tr><td colspan="2">선정</td><td>22</td><td>21</td></tr>
<tr><td colspan="2">직종공통능력</td><td>-</td><td>8.5개</td></tr>
<tr><td rowspan="4">SQF 인정</td><td colspan="2">접근 방향성</td><td>Top-down
(SQF 직무 및 수준의 지식·기술 기반 교과목 제시)</td><td>Bottom-up
(역량인정 모델을 활용하여 교과목의 능력단위 부합여부 판단)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">산정값</td><td>직종공통</td><td rowspan="3">Top-down 방향으로 제시한 교과목으로 전면 개편 후 11월 중순 신청 예정</td><td>37.78</td></tr>
<tr><td>직무역량</td><td>26.76</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>64.53</td></tr>
<tr><td colspan="3">시사점</td><td>1. 제시한 교육과정 개편 후, SQF 인정을 통한 우수사례로 발굴 예정임
2. 교육과정 간 응집도를 고려한 트랙 및 Micro-degree 구성과 학생에게 과정설계 가이드 제공이 필요함</td><td>1. 다양한 기업에 취업을 목적으로 여러 직무를 포함한 교육과정으로 구성됨
2. 직무 단위 트랙 중심으로 교과정 개편이 필요함
3. 중복된 교과목 통합 후 직무역량 확보 교육과정 추가 편성이 필요함</td></tr>
</table>

1. 교육기관 및 SQF 직무 선정

□ 교육기관 선정

○ SQF 기반 교육과정 인정을 신청하고, 참여 의지가 높은 4년제 대학교를 대상으로, 신청 대학교의 학과 소개 자료와 교과 목표 및 과정 트랙 구성현황을 고려하여 아래의 2개 대학교를 선정함

학교	학과 소개	교과 목표
가톨릭 관동 대학교	(트리니티융합대학) 1. 트리니티융합대학(Trinity College of Interdisciplinary Studies)은 시대적 수요를 반영한 다전공/융복합 인재 양성을 목표로 계열 및 학과의 벽을 허물고 융복합 교육을 실천하는 대학입니다. '트리니융합대학'을 통해 가톨릭관동대학교는 진정한 학생 중심, 수요자 중심의 교육을 시작합니다. 2. 트리니티(Trinity)는 학생성공을 지원하는 가톨릭관동대학교의 삼위일체 교육시스템을 의미하는 것으로, 트리니티자유대학은 '전공, 교양, 비교과 연계 교육', '지성, 인성, 영성을 배양하는 전인교육', '학생, 교수, 직원이 하나 되는 교육공동체'를 통해 학생의 적성과 희망 진로에 맞춘 교육과정을 지원합니다. 이 외에도 대학, 산업체, 지역의 파트너십을 통해 학생을 지도하고 학생 성공을 지원합니다.	1. 미래사회의 변화에 대처하고 문제를 해결할 수 있는 창의적 인재 양성 2. 4차산업혁명 시대 새로운 산업을 선도할 수 있는 융합적 인재 양성 3. 자신의 진로를 스스로 설계하고 개척할 수 있는 자기주도적 인재 양성
한라 대학교	1. 4차 산업혁명이라는 시대적 흐름에서 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등의 첨단 정보기술이 기존산업의 기술과 융합되어 사회 전반에 걸쳐 혁신적인 변화 속에 핵심적인 역할을 수행할 학과이다.	급변하는 4차 산업혁명을 선도하는 빅데이터전문가, 인공지능 전문가, 정보보안 전문가, 사물인터넷전문가, 네트워크엔지니어, 임베디드시스템 전문가를 양성

	2. 모바일 및 PC게임 회사, 각종 소프트웨어 개발 회사, 핀테크 등을 활용하는 첨단 금융회사, 코딩을 필요로 하는 반도체 기업, 빅데이터분석 및 활용 기업, 정보보안기업, 자동화기기 운영 기업, 컴퓨터기술 관련 공무원 및 공공기관 등에 취업이 가능하다.	

□ IT분야 SQF 직무 선정

○ IT산업에서 SW개발자에 대한 수요 지속으로 인한 소프트웨어공학 학과 비율이 증가하고 있음

○ 2022년 IT 관련 학과 현황에 따르면, 소프트웨어공학과가 전체 IT 관련 학과의 33%이상을 차지하고 있으며, 기존 일반적인 컴퓨터공학과에서 응용소프트웨어학과로 변경 추세를 보이고 있음

<2023년 IT 관련 학과 현황>

분 류		4년재 대학 - 158개		전문대 - 87개	
		학과수(개)	비율(%)	학과수	비율(%)
소프트웨어공학	응용소프트웨어	99	16.4	73	25.4
	컴퓨터공학	104	17.2	10	3.5
인공지능·빅데이터		128	21.2	45	15.7
정보통신		108	17.9	66	23.0
소프트웨어융합		79	13.1	37	12.9
정보보안·보호		32	5.3	12	4.2
컴퓨터게임		20	3.3	18	6.3
기타(AR/VR, 미디어 등)		34	5.6	26	9.1
합 계		604	100	287	100%

출처 : 대학알리미(www.academyinfo.go.kr)

○ 직종별 소프트웨어 전문인력 중 소프트웨어 개발자가 48%를 차지하고, IT 관련 학과 중 소프트웨어공학과가 33%이상을 차지함을 고려

할 때, ITSQF 직무 중 연관도가 가장 높은 직무인 응용SW개발 직무와, 4년제 대학교는 ITSQF 수준 정의에 따르면 5수준이므로 응용SW개발 5수준을 대상 직무와 수준으로 선정함

ITSQF		
직무	수준	직무 정의
응용 SW개발	5	컴퓨터 프로그래밍 언어로 응용소프트웨어의 분석, 설계, 구현 및 테스트, 배포 등을 통해 제품의 기능을 개발하고 개선하는 일이다.

2. 직무 능력단위 선정

□ 직무 능력단위 검토 기준

○ 대학교 학과 교육과정과 ITSQF 직무 연관도가 높은 응용SW개발 직무의 5수준을 대상으로 해당 직무와 수준 역량으로 제시하고 있는 능력단위를 기준으로 하고, 해당 능력단위와의 비교 분석을 통해 직무역량 인증 여부를 검토함

○ 선정된 응용SW개발 직무 5수준에서 제시하고 있는 능력단위 중 대학 인정을 위해 활용할 수 있는 능력단위 선정 기준은 다음과 같음

- ITSQF 직무별 수준에 하위 수준이 존재할 경우, 해당 수준은 하위 수준의 역량을 갖추고 있어야 함을 고려하여 하위 수준의 능력단위까지를 포함하여 검토함(ITSQF 응용SW개발 직무 5수준의 경우, 하위 수준인 4수준의 능력단위까지를 포함하여 검토함)

- 대학인정을 위해 능력단위 조정이 필요한 경우, 해당 유형을 식별하여 이를 능력단위 선정 시 반영함

<능력단위 조정 대상 능력단위 유형>

유형	내용	대상 능력단위
선택 능력단위	ITSQF 직무 및 수준에서 정하고 있는 능력단위 중 필수가 아닌 선택 능력단위는 제외	애플리케이션 테스트 관리(4) 개발 환경 운영 지원
중복 능력단위	여러 수준에 중복되어 정의된 능력단위의 경우 하나만 선택하고 중복 능력단위를 제외	SQL응용
숙련자 능력단위	각 수준은 입직부터 상위수준에 이르기까지의 모든 세부 수준을 포함하고 있는 바, 대학교 교육과정은 취업 후 입직을 위한 과정임을 고려하여 입직 수준에서 수행하기 어려운 숙련자 관련 능력단위 제외	애플리케이션 설계 애플리케이션 테스트 관리(5) 인터페이스 설계

교육이 어려운 능력단위	SQF의 능력단위는 실무관점의 수행 경험을 전제한 능력단위가 포함되어 있는 바, 교육만으로 역량확보가 어려운 능력단위 제외	정보시스템 이행
전문가 판단	입직 수준에서 위 유형 이외에 가감이 필요하다고 판단되는 능력단위	제품소프트웨어 패키징 제외 (제품개발에 국한) SQL활용 추가 (차기 버전에 추가 예정)

○ 선정된 응용SW개발 5수준(4수준 포함)에서 정의한 능력단위(23개) 중 대학인정을 위해 활용할 능력단위 선정 결과와 제외 사유는 다음과 같음

<응용SW개발 5수준 역량인정을 위한 능력단위 선정 결과>

직무	수준	필수/선택	능력단위명	선정결과	제외 사유
응용SW개발		필수	통합 구현	O	
		필수	데이터 입출력 구현	O	
		필수	서버프로그램 구현	O	
		필수	애플리케이션 설계		숙련자 능력단위(6수준존재)
		필수	애플리케이션 테스트 관리		숙련자 능력단위
		필수	요구사항 확인	O	
		필수	인터페이스 구현	O	
		필수	인터페이스 설계		숙련자 능력단위(6수준존재)
		필수	정보시스템 이행		교육 어려운 능력단위
		필수	제품소프트웨어 패키징		제품개발 국한된 능력단위
		필수	화면 설계	O	
		필수	SQL응용		중복 능력단위
		필수	소프트웨어 개발 보안 구축	O	
	4	필수	프로그래밍 언어 활용	O	
		필수	프로그래밍 언어 응용	O	

		필수	응용 SW 기초 기술 활용	O	
		선택	애플리케이션 테스트 관리		선택 능력단위
		필수	개발자 환경 구축	O	
		선택	개발 환경 운영 지원		선택 능력단위
		필수	애플리케이션 테스트 수행	O	
		필수	애플리케이션 배포	O	
		필수	화면 구현	O	
		필수	SQL응용	O	
		추가검토	SQL활용	O	전문가 판단 (현재는 미포함 되었으나 차기 버전에 추가 예정임)
		소계		**활용 능력단위는 16개임**	

3. 교육훈련 명세서 및 맥락화 방안

ITSQF 직무별 수준에 하위 수준이 존재할 경우, 해당 수준은 하위 수준의 역량을 갖추고 있어야 함을 고려하여 하위 수준의 능력단위까지를 포함하여 검토함

□ 응용SW개발 직무 5수준 교육훈련 명세서

수준별직무		응용SW개발				
능력단위						
구분	능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준 훈련시간	맥락화 필요성
교육	2001020206_19v5	통합 구현	✔		40	✔
교육	2001020205_19v5	데이터 입출력 구현	✔		48	✔
교육	2001020211_19v5	서버프로그램 구현	✔		60	✔
교육	2001020221_19v5	애플리케이션 설계	✔		40	입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
교육	2001020226_19v5	애플리케이션 테스트 관리	✔		40	입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
교육	2001020201_19v4	요구사항 확인	✔		40	✔
교육	2001020212_19v5	인터페이스 구현	✔		40	✔
교육	2001020218_19v5	인터페이스 설계	✔		40	입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
교육	2001020208_19v4	정보시스템 이행	✔		50	교육어려움으로 제외
교육	2001020209_19v5	제품소프트웨어 패키징	✔		40	제품개발에 국한되므로 제외
교육	2001020224_19v5	화면 설계	✔		48	✔
교육	2001020414_19v4	SQL응용	✔		30	중복능력단위 제외
교육	2001020611_19v5	소프트웨어개발보안구축	✔		40	✔
교육	2001020231_19v4	프로그래밍 언어 활용	✔		50	✔

교육	2001020230_19v4	프로그래밍 언어 응용	✔		50	✔
교육	2001020232_19v4	응용 SW 기초 기술 활용	✔		40	✔
교육	2001020226_19v5	애플리케이션 테스트 관리		✔	40	입직수준에서 선택은 제외
교육	2001020233_19v4	개발자 환경 구축	✔		40	✔
교육	2001020234_19v1	개발 환경 운영 지원		✔	40	입직수준에서 선택은 제외
교육	2001020227_19v5	애플리케이션 테스트 수행	✔		40	✔
교육	2001020214_19v5	애플리케이션 배포	✔		30	✔
교육	2001020225_19v5	화면 구현	✔		48	✔
교육	2001020414_19v4	SQL응용	✔		30	✔
교육	2001020413_19v4	SQL활용	추가		30	✔ (현재는 미포함 차기 버전 추가 예정)

교육 관련 유의사항

- 교육과정은, 취업하여 입직할 수 있는 능력단위를 전제하므로, 숙련자 및 선택 능력단위와 4·5수준에 중복되어 있거나 실질적인 교육이 어려운 능력단위는 제외함
- 구현 중심으로 응용 SW 개발을 수행할 수 있는 실무 능력 향상 필요
- 대학교 교육은 위 능력단위를 중심으로 수업계획서 구성 필요

□ 응용SW개발 직무 5수준 맥락화 방안

능력단위	통합 구현	수준	5
능력단위분류번호	2001020206_19v5		
능력단위요소	수행준거		
2001020206_19v5.1 연계 데이터 구성하기	1.1 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 관련된 외부 및 내부 모듈 간의 데이터 연계 요구사항을 분석할 수 있다. 1.2 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 관련된 외부 및 내부 모듈 간의 연계가 필요한 데이터를 식별할 수 있다. 1.3 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 관련된 외부 및 내부		

	모듈 간의 연계를 위한 데이터 표준을 설계할 수 있다.
2001020206_19v5.2 연계 메커니즘 구성하기	2.1 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 연계 대상 모듈 간의 특성을 고려하여 효율적 데이터 송수신 방법을 정의할 수 있다. 2.2 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 연계 대상 모듈 간의 데이터 연계 요구사항을 고려하여 연계주기를 정의할 수 있다. 2.3 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 연계 대상 내외부 모듈 간의 연계 목적을 고려하여 데이터 연계 실패 시 처리방안을 정의할 수 있다. 2.4 응용소프트웨어와 관련된 내외부 모듈 간의 연계 데이터의 중요성을 고려하여 송수신 시 보안을 적용할 수 있다.
2001020206_19v5.3 내외부 연계 모듈 구현하기	3.1 구성된 연계 메커니즘에 대한 명세서를 참조하여 연계모듈 구현을 위한 논리적, 물리적 환경을 준비할 수 있다. 3.2 구성된 연계 메커니즘에 대한 명세서를 참조하여 외부 시스템과의 연계 모듈을 구현할 수 있다. 3.3 연계모듈의 안정적인 작동여부와 모듈 간 인터페이스를 통해 연동된 데이터의 무결성을 검증할 수 있다. 3.4 구현된 연계모듈을 테스트할 수 있는 테스트 케이스를 작성하고 단위 테스트를 수행하기 위한 테스트 조건을 명세화할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 요구사항 분석 방법 • 데이터베이스 이해 • 데이터베이스 모델링 기법 • 네트워크 프로그래밍 기법 • 소프트웨어 개발방법론 • 소프트웨어 설계	• 요구사항 분석 기술 • IDE 도구 활용 능력 • 데이터베이스 모델링 기술 • 데이터 무결성 검증 기술 • 데이터 전송 보안 기술 • 프로그램 작성 및 예외처리 능력 • UML 모델링 기술 • 애플리케이션 프레임워크 활용 능력 • 테스트 케이스 작성 능력 • 프로그램 디버깅 능력	• 개발 수행에 요구되는 표준을 준수하려는 태도 • 개발 수행 시 예외처리를 치밀하게 하려는 태도 • 산출물 완성도를 위한 적극적인 태도

모델링 기법 • 프로그래밍 언어 활용 방법		
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램 • SW 개발 도구		

능력단위	데이터 입출력 구현	수준	5
능력단위분류번호	2001020205_19v5		
능력단위요소	수행준거		
2001020205_19v5.1 논리 데이터저장소 확인하기	1.1 업무 분석가, 데이터베이스 엔지니어가 작성한 논리 데이터저장소 설계 내역에서 정의된 데이터의 유형을 확인하고 식별할 수 있다. 1.2 논리 데이터저장소 설계 내역에서 데이터의 논리적 단위와 데이터 간의 관계를 확인할 수 있다. 1.3 논리 데이터저장소 설계 내역에서 데이터 또는 데이터 간의 제약조건과 이들 간의 관계를 식별할 수 있다.		
2001020205_19v5.2 물리 데이터저장소 설계하기	2.1 논리 데이터저장소 설계를 바탕으로 응용소프트웨어가 사용하는 데이터저장 소의 특성을 반영한 물리 데이터저장소 설계를 수행할 수 있다. 2.2 논리 데이터저장소 설계를 바탕으로 목표 시스템의 데이터 특성을 반영하여 최적화된 물리 데이터저장소를 설계할 수 있다. 2.3 물리 데이터저장소 설계에 따라 데이터저장소에 실제 데이터가 저장될 물리적 공간을 구성할 수 있다.		
2001020205_19v5.3 데이터 조작 프로시저 작성하기	3.1 응용소프트웨어 설계와 물리 데이터저장소 설계에 따라 데이터저장소에 연결을 수행하는 프로시저를 작성할 수 있다.		

	3.2 응용소프트웨어 설계와 물리 데이터저장소 설계에 따라 데이터저장소로부터 데이터를 읽어 오는 프로시저를 작성할 수 있다. 3.3 응용소프트웨어 설계와 물리 데이터저장소 설계에 따라 데이터 변경 내용 또는 신규 입력된 데이터를 데이터저장소에 저장하는 프로시저를 작성할 수 있다. 3.4 구현된 데이터 조작 프로시저를 테스트할 수 있는 테스트 케이스를 작성하고 단위 테스트를 수행하기 위한 테스트 조건을 명세화 할 수 있다.
2001020205_19v5.4 데이터 조작 프로시저 최적화하기	4.1 업무 분석가에 의해 정의된 요구사항을 기준으로, 성능측정 도구를 활용하여 데이터 조작 프로시저의 성능을 측정할 수 있다. 4.2 실 데이터를 기반으로 테스트를 수행하여 데이터 조작 프로시저의 성능에 영향을 주는 병목을 파악할 수 있다. 4.3 테스트 결과와 정의된 요구사항을 기준으로 데이터 조작 프로시저의 성능에 따른 이슈 발생 시 이에 대해 해결할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 프로그래밍 개발도구 활용 방법 • 데이터베이스 이해 • 데이터저장소 특성 • E-R 모델링 기법 • SQL 작성 방법 • 프로그래밍 언어 활용 방법 • 소프트웨어 테스트 이해 • 소프트웨어 성능 평가 기준	• DBMS 관리 도구 활용 능력 • DBMS 구성 및 관리 기술 • E-R 모델링 도구 활용 능력 • 데이터베이스 구축 능력 • 데이터베이스 관계 제약 확인 능력 • SQL 활용 능력 • 모델링 검증 도구 활용 능력 • UML 모델링 도구 활용 능력 • 프로시저 작성 능력 • 트랜잭션 인터페이스 설계 능력 • 프로그래밍 코드 검토 능력 • 프로그래밍 디버깅 능력 • DB Query 성능 측정 도구 활용 능력	• 개발 수행에 요구되는 표준을 준수하려는 태도 • 객관적이고 논리적인 평가를 수행할 수 있는 태도

활용 장비 및 도구
• 컴퓨터

• 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램 • SW 개발 도구 • DBMS • DB 설계 도구

능력단위	서버프로그램 구현	수준	5
능력단위분류번호	2001020211_19v5		
능력단위요소	수행준거		
2001020211_19v5.1 개발환경 구축하기	1.1 응용소프트웨어 개발에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어의 필요 사항을 검토하고 이에 따라, 개발환경에 필요한 준비를 수행할 수 있다. 1.2 응용소프트웨어 개발에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어를 설치하고 설정하여 개발환경을 구축할 수 있다. 1.3 사전에 수립된 형상관리 방침에 따라, 운영정책에 부합하는 형상관리 환경을 구축할 수 있다.		
2001020211_19v5.2 공통 모듈 구현하기	2.1 공통 모듈의 상세 설계를 기반으로 프로그래밍 언어와 도구를 활용하여 업무프로세스 및 서비스의 구현에 필요한 공통 모듈을 작성할 수 있다. 2.2 소프트웨어 측정지표 중 모듈 간의 결합도는 줄이고 개별 모듈들의 내부 응집도를 높인 공통 모듈을 구현할 수 있다. 2.3 개발된 공통 모듈의 내부 기능과 제공하는 인터페이스에 대해 테스트할 수 있는 테스트 케이스를 작성하고 단위 테스트를 수행하기 위한 테스트 조건을 명세화 할 수 있다.		
2001020211_19v5.3 서버 프로그램 구현하기	3.1 업무 프로세스 맵과 세부 업무 프로세스를 확인할 수 있다. 3.2 세부 업무 프로세스를 기반으로 프로그래밍 언어와 도구를 활용하여 서비스의 구현에 필요한 업무 프로그램을 구현할 수 있다. 3.3 개발하고자 하는 목표 시스템의 잠재적 보안 취약성이 제거될 수 있도록 서버 프로그램을 구현할 수 있다.		

	3.4 개발된 업무 프로그램의 내부 기능과 제공하는 인터페이스에 대해 테스트를 수행할 수 있다.
2001020211_19v5.4 배치 프로그램 구현하기	4.1 애플리케이션 설계를 기반으로 프로그래밍 언어와 도구를 활용하여 배치 프로그램 구현 기술에 부합하는 배치 프로그램을 구현할 수 있다. 4.2 목표 시스템을 구성하는 하위 시스템 간의 연동 시, 안정적이고 안전하게 동작할 수 있는 배치 프로그램을 구현할 수 있다. 4.3 개발된 배치 프로그램을 테스트를 수행할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 개발 환경 구축 방법 • 소프트웨어 개발 프레임워크 • 프로그래밍 언어 활용 방법 • 네트워크 프로그래밍 기법 • 프로그램 결함 관리 • 테스트 지식 체계(ISTQB Syllabus, CSTE CBOK)	• 개발환경 구축 능력 • 형상관리 도구 활용 능력 • 협업도구 활용 능력 • IDE 도구 활용 능력 • 컴파일러 사용 능력 • 애플리케이션 프레임워크 활용 기술 • 프로그래밍 언어 활용 능력 • 프로그램 디버깅 능력	• 개발 수행에 요구되는 표준을 준수하려는 태도 • 기술 및 도구에 대해 적극적으로 배우고자 하는 태도 • 산출물 완성도를 위한 적극적인 태도

활용 장비 및 도구
• 컴퓨터 • 문서작성 프로그램 • SW 개발 도구 • SW 테스트 도구

능력단위	요구사항 확인	수준	5
능력단위분류번호	2001020201_19v4		
능력단위요소	수행준거		
2001020201_19v4.1 현행 시스템	1.1 개발하고자 하는 응용소프트웨어에 대한 이해를 높이기 위해, 현행 시스템의 적용 현황을 파악함으로써 개발범위와		

분석하기	향후 개발될 시스템으로의 이행 방향성을 분석할 수 있다. 1.2 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 관련된 운영체제, 데이터베이스 관리 시스템, 미들웨어 등의 요구사항을 식별할 수 있다. 1.3 현행 시스템을 분석하여, 개발하고자 하는 응용소프트웨어가 이후 적용될 목표 시스템을 명확하고 구체적으로 기술할 수 있다.
2001020201_19v4.2 요구사항 확인하기	2.1 소프트웨어 공학기술의 요구사항 분석 기법을 활용하여 업무 분석가가 정의한 응용 소프트웨어의 요구사항을 확인할 수 있다. 2.2 업무 분석가가 분석한 요구사항에 대해 정의된 검증 기준과 절차에 따라서 요구사항을 확인할 수 있다. 2.3 업무 분석가가 수집하고 분석한 요구사항이 개발하고자 하는 응용소프트웨어에 미칠 영향에 대해서 검토하고 확인할 수 있다.
2001020201_19v4.3 분석모델 확인하기	3.1 소프트웨어 공학기술의 요구사항 도출 기법을 활용하여 업무 분석가가 제시한 분석모델에 대해서 확인할 수 있다. 3.2 업무 분석가가 제시한 분석모델이 개발할 응용소프트웨어에 미칠 영향을 검토하여 기술적인 타당성 조사를 할 수 있다. 3.3 업무 분석가가 제시한 분석모델에 대해서 응용소프트웨어를 개발하기 위해 필요한 추가적인 의견을 제시할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 소프트웨어 개발방법론 • 애플리케이션 요구사항 이해 • 요구공학(Requirement Engineering) • 요구사항 분석 기법 • 요구사항 영향도 분석 방법 • 분석 모델링 기법 • 유즈케이스 이해	• 운영체제 구성 및 관리 능력 • 네트워크 구성 및 관리 능력 • DBMS 구성 및 관리 기술 • 요구사항 식별 능력 • 요구사항 검증 능력 • 요구사항 관리 도구 활용 능력 • UML 모델링 기술	• 요구사항에 대한 일관성을 부여하는 자세 • 요구사항의 정확성과 완전성을 확보하려는 자세 • 정확한 유스케이스를 이해하고 분석하려는 자세 • 시스템과 개발 소프트웨어와의 관계를 파악하려는 태도 • 시스템에 대한 정확성과 이해의 완전성을 갖고자 하는 태도

	• 유즈케이스 작성 능력	
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램		

능력단위	인터페이스 구현	수준	5
능력단위분류번호	2001020212_19v5		
능력단위요소	수행준거		
2001020212_19v5.1 인터페이스 설계서 확인하기	1.1 인터페이스 설계서를 기반으로 외부 및 내부 모듈 간의 공통적으로 제공되는 기능과 각 데이터의 인터페이스를 확인할 수 있다. 1.2 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 관련된 외부 및 내부 모듈 간의 연계가 필요한 인터페이스의 기능을 식별할 수 있다. 1.3 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 관련된 외부 및 내부 모듈 간의 인터페이스를 위한 데이터 표준을 확인할 수 있다.		
2001020212_19v5.2 인터페이스 기능 구현하기	2.1 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 연계 대상 모듈 간의 세부 설계서를 확인하여 일관되고 정형화된 인터페이스 기능 구현을 정의할 수 있다. 2.2 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 연계 대상 모듈 간의 세부 설계서를 확인하여 공통적인 인터페이스를 구현할 수 있다. 2.3 개발하고자 하는 응용소프트웨어와 연계 대상 내외부 모듈 간의 연계 목적을 고려하여 인터페이스 기능 구현 실패 시 예외처리 방안을 정의할 수 있다. 2.4 응용소프트웨어와 관련된 내외부 모듈 간의 연계 데이터의 중요성을 고려하여 인터페이스 보안 기능을 적용할 수 있다.		
2001020212_19v5.3 인터페이스 구현	3.1 구현된 인터페이스 명세서를 참조하여 구현 검증에 필요한 감시 및 도구를 준비할 수 있다. 3.2 인터페이스 구현 검증을 위하여 외부 시스템과의 연계 모듈		

검증하기	상태를 확인할 수 있다. 3.3 인터페이스 오류처리 사항을 확인하고 보고서를 작성할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 네트워크 이해 • 데이터베이스 이해 • 데이터 표준 이해 • 디자인 패턴 • 설계 모델링 기법 • 소프트웨어 아키텍처 이해 • 소프트웨어 개발 방법론 • 소프트웨어 테스트 이해	• 기술영역별 미들웨어 및 솔루션 활용 능력 • 데이터 연계 및 이관도구 활용 능력 • IDE 도구 활용 능력 • UML 모델링 도구 활용 능력 • 애플리케이션 프레임워크 활용 능력 • 프로그래밍 언어 활용 능력 • 시큐어 코딩 능력 • 형상관리 도구 활용 능력 • 단위 테스트 도구 활용 능력 • 프로그램 디버깅 능력	• 개발 수행에 요구되는 표준을 준수하려는 태도 • 개발 수행에 보안성을 고려하려는 태도 • 개발 팀원 간의 원활한 협업을 추구하는 태도 • 인터페이스 기능 구현에 있어 정확성과 완전성을 기하고자 하는 의지

활용 장비 및 도구
• 컴퓨터 • 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램 • SW 개발도구

능력단위	화면 설계	수준	5
능력단위분류번호	2001020224_19v5		

능력단위요소	수행준거
2001020224_19v5.1 UI 요구사항 확인하기	1.1 응용소프트웨어 개발을 위한 UI 표준 및 지침에 의거하여, 개발하고자 하는 응용소프트웨어에 적용될 UI 요구사항을 확인할 수 있다. 1.2 응용소프트웨어 개발을 위한 UI 표준 및 지침에 의거하여, UI 요구사항을 반영한 프로토타입을 제작할 수 있다. 1.3 작성한 프로토타입을 활용하여 UI/UX엔지니어와 향후 적용할 UI의 적정성에 대해 검토할 수 있다.

2001020224_19v5.2 UI 설계하기	2.1 UI 요구사항과 UI 표준 및 지침에 따라, 화면과 폼의 흐름을 설계하고, 제약사항을 화면과 폼 흐름 설계에 반영할 수 있다. 2.2 UI 요구사항과 UI 표준 및 지침에 따라, 사용자의 편의성을 고려한 메뉴 구조를 설계할 수 있다. 2.3 UI 요구사항과 UI 표준 및 지침에 따라, 하위 시스템 단위의 내·외부 화면과 폼을 설계할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• UI 기획/설계/구현 절차 • UI 표준 및 지침 • 유즈케이스에 대한 이해 • 데이터 타입 특성 • 프로토타입 작성법 • 사용자 기반 메뉴 구조 작성 방법	• 유즈케이스 작성 능력 • 스토리보드 작성 기술 • 프로토타입 도구 사용 능력 • IDE 도구 활용 능력 • UI 작성 그래픽 도구 활용 능력 • UI 설계도구 활용 능력 • UI 네비게이션 작성 도구 활용 능력 • 화면/폼 구성 도구 활용 능력 • 화면 구성 능력	• UI 표준 및 지침을 준수하려는 태도 • UI 관련자들과 원활한 관계를 유지하려는 태도 • 기술적 위험에 적극적으로 대비하려는 노력

활용 장비 및 도구
• 화면 설계용 컴퓨터 • 대형 모니터 • 프린터, 인터넷 • 내비게이션 설계용 소프트웨어 • UI 설계용 소프트웨어

능력단위	소프트웨어 개발 보안 구축	수준	5
능력단위분류번호	2001020611_19v5		

능력단위요소	수행준거
2001020611_19v5.1 SW개발 보안	1.1 정의된 보안 요구사항에 따라 응용프로그램에 대한 보안 요구사항을 명세할 수 있다. 1.2 명세된 보안 요구사항을 만족하는 응용프로그램을 설계할

설계하기	수 있다. 1.3 보안성이 강화된 응용프로그램 구현을 위한 환경을 구축할 수 있다. 1.4 보안성이 강화된 응용프로그램 구현을 위한 일정 계획을 수립할 수 있다.
2001020611_19v5.2 SW개발 보안 구현하기	2.1 수립된 구현 계획에 따라 보안성이 강화된 응용프로그램을 구현할 수 있다. 2.2 구현된 응용프로그램의 결함 여부를 테스트할 수 있다. 2.3 테스트 결과에 따라 발견된 결함을 관리할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 보안 요구사항 명세 • 보안 시스템 접근 통제 • Secure SDLC • 소프트웨어 개발 보안 가이드 • ISMS-P • ISO/IEC 27001 국제표준 • 암호 알고리즘 지식 • 정보보안 보안약점 표준코드(CWE) • 정보보안 취약점 표준코드(CVE)	• 보안 요구사항 명세 능력 • 운영체제 환경 설정 기술 • 시큐어 코딩 작성 기술 • 응용프로그램 실행 제어 기술 • 소프트웨어 보안성 테스트 • 소프트웨어 결함 관리 기법	• 객관적인 테스트와 적극적인 문제해결 자세 • 보안 요구사항 준수 • 설계된 응용프로그램 보안을 준수하여 구현하는 의지

활용 장비 및 도구
• 컴퓨터 • 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램 • 데이터베이스 분석 도구 • 소프트웨어 개발 도구 • 침입 탐지 도구

□ 응용SW개발 직무 4수준 맥락화 방안

<table>
<tr><td>능력단위</td><td>프로그래밍 언어 활용</td><td rowspan="2">수준</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>능력단위분류번호</td><td>2001020231_19v4</td></tr>
<tr><td>능력단위요소</td><td colspan="3">수행준거</td></tr>
<tr><td>2001020231_19v4.1
구조적 프로그래밍 언어 활용하기</td><td colspan="3">1.1 응용소프트웨어 개발을 위하여 프로그램 설계서를 확인할 수 있다.
1.2 구조적 프로그래밍 언어를 활용하여 애플리케이션을 작성할 수 있다.
1.3 작성된 애플리케이션의 오류를 식별하고 수정할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>2001020231_19v4.2
객체지향 프로그래밍 언어 활용하기</td><td colspan="3">2.1 응용소프트웨어 개발을 위하여 프로그램 설계서를 확인할 수 있다.
2.2 객체지향 언어를 활용하여 애플리케이션을 작성할 수 있다.
2.3 작성된 애플리케이션의 오류를 식별하고 수정할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>2001020231_19v4.3
스크립트 활용하기</td><td colspan="3">3.1 응용소프트웨어 개발을 위하여 프로그램 설계서를 확인할 수 있다.
3.2 스크립트 언어를 활용하여 애플리케이션을 작성할 수 있다.
3.3 작성된 애플리케이션의 오류를 식별하고 수정할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>필수지식</td><td>필수기술</td><td colspan="2">필수태도</td></tr>
<tr><td>• 프로그래밍 언어 기능 구현을 위한 알고리즘
• 프로그래밍 언어 기본 문법</td><td>• IDE 도구 활용 능력
• 컴파일러 사용 능력
• 프로그램 코드 검토 능력</td><td colspan="2">• 프로그래밍 언어의 규칙과 관습을 준수하려는 태도
• 문법 오류를 이해하고 수정하려는 적극적인 태도
• 기본 문법을 이해하고 활용하려는 적극적인 자세</td></tr>
<tr><td colspan="4">활용 장비 및 도구</td></tr>
<tr><td colspan="4">• 컴퓨터
• IDE(Integrated Development Environment) 도구
• 프로그래밍 언어 개발환경 도구</td></tr>
</table>

능력단위	프로그래밍 언어 응용	수준	3
능력단위분류번호	2001020230_19v4		

능력단위요소	수행준거
2001020230_19v4.1 언어특성 활용하기	1.1 프로그래밍 언어별 특성을 파악하고 설명할 수 있다. 1.2 파악된 프로그래밍 언어의 특성을 적용하여 애플리케이션을 구현할 수 있다. 1.3 애플리케이션을 최적화하기 위해 프로그래밍 언어의 특성을 활용할 수 있다.
2001020230_19v4.2 라이브러리 활용하기	2.1 애플리케이션에 필요한 라이브러리를 선정할 수 있다. 2.2 애플리케이션 구현을 위해 선택한 라이브러리를 프로그래밍 언어특성에 맞게 구성할 수 있다. 2.3 선택한 라이브러리를 사용하여 애플리케이션 구현에 적용할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 객체지향 프로그래밍 언어 • 라이브러리 기능 이해 • 애플리케이션 요구사항 이해 • 디버깅 기법	• 프로그래밍 언어 및 도구 활용 능력 • 라이브러리 선정 능력 • 라이브러리 설치 능력 • 라이브러리 적용 능력	• 문법 오류를 이해하고 수정하려는 적극적인 태도 • 프로그래밍 언어의 특성을 적용하려는 태도

활용 장비 및 도구
• 컴퓨터 • IDE(Integrated Development Environment) 도구 • 프로그래밍 언어 개발환경 도구

능력단위	응용 SW 기초 기술 활용	수준	3
능력단위분류번호	2001020232_19v4		

능력단위요소	수행준거
2001020232_19v4.1 네트워크 기초 활용하기	1.1 네트워크 계층구조에서 각 계층의 역할을 구별할 수 있다. 1.2 패킷 스위칭 시스템의 라우팅 알고리즘과 프로토콜을 식별할 수 있다. 1.3 응용소프트웨어의 특성에 따라 프로토콜을 구별하여

	적용할 수 있다.
2001020232_19v4.2 미들웨어 기초 활용하기	2.1 운영체제와 응용소프트웨어 사이에 존재하는 미들웨어의 역할을 파악할 수 있다. 2.2 미들웨어에서 제공하는 기능 및 처리 흐름을 파악할 수 있다. 2.3 응용소프트웨어 특성에 따라 선정된 미들웨어를 운용할 수 있다.
2001020232_19v4.3 데이터베이스 기초 활용하기	3.1 데이터베이스의 종류를 구분하고 응용 소프트웨어 개발에 필요한 데이터베이스의 특징을 식별할 수 있다. 3.2 주어진 E-R(Entity-Relationship) 다이어그램을 이용하여 관계형 데이터베이스의 테이블을 정의할 수 있다. 3.3 테이블의 구조와 제약조건을 생성, 삭제하고 수정하는 DDL(Data Definition Language) 명령문을 작성할 수 있다. 3.4 한 개의 테이블에 대해 데이터를 삽입, 수정, 삭제하고 행을 조회하는 DML(Data Manipulation Language) 명령문을 작성할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• OS 기본 명령어 • 메모리 관리 기법의 이해 • 프로세스 스케줄링 기법의 이해 • 운영체제 환경변수 설정 방법 • E-R 다이어그램 작성 방법 • DDL (Database Description Language)및 DML (Database Manipulation Language) • Database 릴레이션의 특성 • DBMS 유형별 특징 • CRUD 연산에 대한 이해 • 인터넷 네트워크 구성 • TCP/UDP 방식 개념 • 네트워크 7 계층의 개념 • 운영체제 설치 및 제거 방법	• OS 기본 명령어 활용 능력 • 운영체제 환경변수 설정 기술 • batch 파일, shell script 활용 능력 • DB 릴레이션 작성 기술 • E-R 다이어그램 작성 기술 • DDL (Database Description Language)및 DML (Database Manipulation Language) 활용 능력 • 오픈소스 DBMS 설치기술 • 개발 프로그래밍 언어 선택 능력 • 라이브러리 및 패키지 선택 및 활용 능력 • IDE 도구 활용 능력	• 개발 수행에 요구되는 표준을 준수하려는 태도 • 기술 및 도구에 대해 적극적으로 배우고자 하는 태도 • 산출물 완성도를 위한 적극적인 태도

	• 소프트웨어 버전관리 도구 활용 능력	

활용 장비 및 도구
• 컴퓨터 • 오픈소스기반 가상머신 소프트웨어 • 오픈소스기반 기반서버(웹서버, DB서버, 프로그래밍환경) • UML(Unified Modeling Language) 도구

능력단위	개발자 환경 구축	수준	2
능력단위분류번호	2001020233_19v4		

능력단위요소	수행준거
2001020233_19v4.1 운영체제 기초 활용하기	1.1 응용소프트웨어 개발에 필요한 다양한 운영체제의 특징을 식별할 수 있다. 1.2 CLI(Command Line Interface) 및 GUI(Graphic User Interface) 환경에서 운영체제의 기본명령어를 활용할 수 있다. 1.3 운영체제에서 제공하는 작업 운선순위 설정방법을 이용하여 애플리케이션의 작업우선순위를 조정할 수 있다.
2001020233_19v4.2 기본 개발환경 구축하기	2.1 응용소프트웨어 개발을 위하여 선정된 운영체제를 설치할 수 있다. 2.2 응용소프트웨어 개발에 필요한 개발도구를 설치할 수 있다. 2.3 응용소프트웨어 개발 환경에 맞도록 개발도구를 활용할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 운영체제 개념 • 운영체제 환경 설정 방법 • 플랫폼 특성 • 운영체제 설치 절차 • 개발도구 종류 • 운영체제 설치 절차 • 개발도구 설치 절차 • 운영체제 설치 및 제거 방법	• 기본 명령어 활용 능력 • 응용프로그램 선택 능력 • 개발 환경 분석 기술 • 배치(batch) 파일 활용 능력 • 쉘 스크립트(shell script) 활용 능력 • 운영체제 설치 능력	• 운영체제 관련 기술 및 제품에 대한 적극적인 정보수집 자세 • 개발도구 관련 기술 및 제품에 대한 적극적인 정보수집 자세

• 라이브러리 및 필요 패키지 설치 방법 • 프로그래밍 개발도구 설치 및 활용 방법	• 운영체제 설치 검증 능력 • 개발도구 설치 능력 • 개발도구 설치 검증 능력 • 소프트웨어 버전관리 도구 활용 능력	
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램 • SW 설계 도구		

능력단위	애플리케이션 테스트 수행	수준	3
능력단위분류번호	2001020227_19v5		
능력단위요소	수행준거		
2001020227_19v5.1 애플리케이션 테스트 수행하기	1.1 애플리케이션 테스트 계획에 따라 서버모듈, 화면모듈, 데이터입출력, 인터페이스 등 기능단위가 요구사항을 충족하는지에 대한 테스트를 수행할 수 있다. 1.2 애플리케이션 테스트 수행으로 발견된 결함을 유형별로 기록 할 수 있다. 1.3 애플리케이션 테스트 수행 결과 발견된 결함에 대해서 원인을 분석하고 개선 방안을 도출할 수 있다.		
2001020227_19v5.2 애플리케이션 결함 조치하기	2.1 애플리케이션 테스트 수행 결과에서 발견된 결함을 식별하고 조치에 대한 우선순위를 결정하고 적용할 수 있다. 2.2 결함이 발생한 소스를 분석하고 기존에 구현된 로직과의 연관성을 고려하여 부작용이 최소화되도록 결함을 제거할 수 있다. 2.3 애플리케이션 테스트 결과 결함 조치로 변경되는 소스의 버전을 관리하고 결함 조치 결과에 대한 이력을 관리할 수 있다.		
필수지식	필수기술	필수태도	
• 테스트 지식 체계(ISTQB Syllabus, CSTE CBOK)	• 컴파일러 사용법 • IDE 도구 활용 능력	• 고객 및 제품 요구사항에 대하여 적극적으로 분석하는	

• 테스트 레벨(단위/통합/시스템/인수)별 테스트 접근 방법 • 결함 관리	• 프로그램 디버깅 기법 • 프로그램 코드 검토 기법 • 형상관리 도구 활용 기법 • 테스트 자동화 도구 활용기법 • APM(Application Performance Management) 기술	자세 • 제품에 대한 책임감 및 불량에 대한 재발 방지를 위해 노력하는 태도
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램 • SW 설계 도구		

능력단위	애플리케이션 배포	수준	3
능력단위분류번호	2001020214_19v5		
능력단위요소	수행준거		
2001020214_19v5.1 애플리케이션 배포 환경 구성하기	1.1 애플리케이션 빌드와 배포를 위한 환경 구성 방안을 계획할 수 있다. 1.2 애플리케이션 배포를 위한 도구와 시스템을 결정할 수 있다. 1.3 결정한 애플리케이션 배포 환경을 위한 도구와 시스템을 설치할 수 있다. 1.4 설치한 시스템과 도구 운영을 위해 상세 구성 및 설정을 할 수 있다.		
2001020214_19v5.2 애플리케이션 소스 검증하기	2.1 정상적으로 작동하는 소프트웨어 빌드를 위해 형상관리 서버로부터 소스코드를 체크아웃 할 수 있다. 2.2 소스코드 검증 도구를 활용하여 애플리케이션에서 사용한 라이브러리, 소스, 로직 등의 오류가 있는지를 검증할 수 있다. 2.3 소스 코드의 환경 설정, 운영 환경 정보, 대상 시스템 정보 등에 오류가 있는지 확인할 수 있다.		

2001020214_19v5.3 애플리케이션 빌드하기	3.1 애플리케이션 소스코드 검증 결과 문제가 없는 경우 해당 소스코드를 빌드 시스템으로 이관할 수 있다. 3.2 애플리케이션 빌드 절차에 따른 빌드 스크립트를 작성할 수 있다. 3.3 작성한 빌드 스크립트 또는 도구를 활용하여 애플리케이션 빌드를 실행할 수 있다. 3.4 애플리케이션 빌드 실행 결과를 확인하여 정상적으로 완료되었는지를 확인할 수 있다. 3.5 애플리케이션 빌드 실패 시 문제 내용과 원인을 파악하여 개발자에게 설명할 수 있다.
2001020214_19v5.4 애플리케이션 배포하기	4.1 애플리케이션 실행 환경에 대한 정보를 확인할 수 있다. 4.2 애플리케이션 배포 절차에 따라 운영환경에 적용할 수 있다. 4.3 애플리케이션 배포 후 정상적으로 작동하는지를 확인할 수 있다. 4.4 애플리케이션 배포 결과 문제가 발생했을 경우 적용 내용을 이전 상태로 복원할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 애플리케이션 빌드(Build) 절차 • 애플리케이션 배포 환경 구성 지식 • 형상관리 도구 설치 및 사용법 • 빌드 도구 설치 및 사용법 • 배포 도구 설치 및 사용법 • 형상관리 도구 사용법 • 소스코드 정적 검증 분석 기법 • 소스코드 동적 검증 분석 기법 • 애플리케이션 빌드 절차 • 애플리케이션 빌드 스크립트 문법 • 애플리케이션 운영 환경 정보	• 형상관리 도구 명령어 • 빌드 도구 명령어 • 빌드 스크립트 작성 기술 • 배포 도구 명령어 • 배포 스크립트 작성 기술 • 소스코드 검증 도구 사용 기술 • 소스코드 검증 도구 결과 분석 기술 • 애플리케이션 빌드 도구 적용 기술 • 애플리케이션 운영 환경 배포 기술 • 애플리케이션 운영 환경 적용 도구 활용 기술 • 애플리케이션 원복 절차 • 애플리케이션 원복 실행 도구 사용법	• 애플리케이션의 특성을 고려한 배포 환경을 구성하고자 하는 자세 • 자동화 도구 외 수작업으로 검토 및 리뷰를 통해 검증을 실시하는 자세 • 소스코드 검증 결과 문제 발생시 해결하고자 하는 적극적인 자세

• 애플리케이션 운영 플랫폼 정보 • 애플리케이션 운영 환경 배포 절차 • 애플리케이션 원복 절차		
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • 문서작성 도구 • 애플리케이션 배포 환경 도구 • 애플리케이션 검증 도구		

능력단위	화면 구현	수준	3
능력단위분류번호	2001020225_19v5		
능력단위요소	수행준거		
2001020225_19v5.1 UI 설계 확인하기	1.1 설계된 화면과 폼의 흐름을 확인하고, 제약사항과 화면의 폼 흐름을 구현에 반영하도록 설계를 확인할 수 있다. 1.2 UI 요구사항과 UI 표준 및 지침에 따라 설계된 메뉴 구조를 해석할 수 있다. 1.3 구현을 위해 하위 시스템 단위의 내·외부 화면과 폼을 설계를 확인할 수 있다.		
2001020225_19v5.2 UI 구현하기	2.1 소프트웨어 아키텍처 세부 구현 지침과 UI 표준 및 지침을 반영하여, 확인된 UI 설계를 구현할 수 있다. 2.2 확인된 화면과 폼 흐름 설계에 따라, 사용자 접근성을 고려한 화면과 폼의 흐름 제어를 구현할 수 있다. 2.3 확인된 화면과 폼 흐름 설계에 따라, 감성공학 기법을 고려하여 사용자가 접하는 화면, 폼, 메뉴, 흐름을 구현할 수 있다. 2.4 구현된 화면, 폼, 메뉴, 흐름을 테스트할 수 있는 테스트 케이스를 작성하고 단위 테스트를 수행하기 위한 테스트 조건을 명세화할 수 있다.		
필수지식	필수기술	필수태도	

• 구현에 요구되는 아키텍처의 이해 • UI 기획/설계/구현 절차 • 유즈케이스에 대한 이해 • 데이터 타입 특성 • 사용자 기반 메뉴 구조 작성 방법 • HTML 개념과 적용원리 • CSS의 개념과 적용원리 • 자바스크립트의 개념과 적용원리	• 유즈케이스 작성 능력 • UI 설계도구 활용 능력 • UI 네비게이션 작성 도구 활용 능력 • 화면/폼 구성 도구 활용 능력 • 화면 구성 능력 • UI 작성 그래픽 도구 활용 능력 • HTML, CSS, 자바스크립트 등 표준기술 활용 능력 • UI Framework(jQuery, AngularJS등) 활용 능력	• UI 표준 및 지침을 준수하려는 태도 • 고품질의 소프트웨어 개발에 대한 의지
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • 빔 프로젝터 • 문서작성 프로그램 • SW 설계 도구		

능력단위	SQL응용	수준	5
능력단위분류번호	2001020414_19v4		
능력단위요소	수행준거		
2001020414_19v4.1 절차형 SQL 작성하기	1.1 반복적으로 사용하는 특정 기능을 수행하기 위해 여러 개의 SQL명령문을 포함하는 프로시저를 작성하고 프로시저 호출문을 작성할 수 있다. 1.2 일련의 연산처리 결과가 단일 값으로 반환되는 사용자 정의함수를 작성하고 사용자 정의함수를 호출하는 쿼리를 작성할 수 있다. 1.3 하나의 이벤트가 발생하면 관련성이 있는 몇 개의 테이블 간에 연속적으로 데이터 삽입, 삭제, 수정을 할 수 있는 트리거를 작성할 수 있다.		
2001020414_19v4.2 응용 SQL 작성하기	2.1 윈도우함수와 그룹함수를 사용하여 순위와 소계, 중계, 총합계를 산출하는 DML(Data Manipulation		

	Language)명령문을 작성할 수 있다. 2.2 응용시스템에서 사용하는 특정 기능을 수행하기 위한 SQL문을 작성할 수 있다. 2.3 사용자의 그룹을 정의하고 사용자를 생성 또는 변경할 수 있고 사용자의 권한 부여와 회수를 위한 DCL(Data Control Language)명령문을 작성할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 절차형 SQL문법과 실행 원리 • 매개변수, 분기문, 반복문에 대한 사용 방법 • 트리거와 이벤트에 대한 지식 • 프로시저, 사용자 정의함수, 트리거의 사용 방법 • SQL문법과 실행원리	• 프로시저 작성 기술 • 사용자 정의함수 작성 기술 • 트리거 작성 기술 • 뷰 생성과 삭제 명령문 작성과 사용기술 • 인덱스 생성과 삭제 명령문 작성기술 • 내부조인, 외부조인, 셀프조인을 구분하여 사용하는 능력 • 그룹 내 순위함수, 행순서 함수, 비율함수, rollup, cube, grouping sets 함수 사용능력 • 집합연산자 사용능력 • 서브쿼리를 사용하는 명령문 작성기술	• 데이터의 무결성을 유지하려는 태도 • 데이터 처리 결과의 일관성을 유지하려는 노력 • 절차형 SQL의 데이터베이스 제품별 차이에 대한 인식

활용 장비 및 도구

- 컴퓨터
- DBMS 설치 프로그램
- DBMS 클라이언트 프로그램

능력단위	SQL활용	수준	3
능력단위분류번호	2001020413_19v4		

능력단위요소	수행준거
2001020413_19v4.1 기본 SQL 작성하기	1.1 생성된 테이블의 목록, 테이블의 구조와 제약조건을 파악하기 위해 데이터사전을 조회하는 명령문을 작성할 수

	있다. 1.2 조인, 서브쿼리, 집합연산자를 사용하여 두 개 이상의 테이블로부터 데이터를 조회하는 DML(Data Manipulation Language)명령문을 작성할 수 있다. 1.3 테이블의 구조와 제약조건을 생성, 삭제하고 수정하는 DDL(Data Definition Language) 명령문을 작성할 수 있다. 1.4 업무단위인 트랜잭션의 완료와 취소를 위한 DCL(Data Control Language) 명령문을 작성할 수 있다.
2001020413_19v4.2 고급 SQL 작성하기	2.1 생성된 테이블의 목록, 테이블의 인덱스와 뷰를 파악하기 위해 데이터사전을 조회하는 명령문을 작성할 수 있다. 2.2 테이블 조회 시간을 단축하기 사용하는 인덱스의 개념을 이해하고 인덱스를 생성하는 DDL(Data Definition Language)명령문을 작성할 수 있다. 2.3 먼저 생성된 테이블들을 이용하여 새로운 테이블과 뷰를 생성하는 DDL(Data Definition Language)명령문을 작성할 수 있다.

필수지식	필수기술	필수태도
• 관계형 데이터 모델 특성 • DBMS 개념 • SQL문법 • 데이터사전 개념 • SQL 함수 사용 방법 • 트랜잭션의 특성 • 뷰 개념 및 활용방법 • 인덱스 개념 • 조인 종류와 특성 • 서브쿼리 사용 방법 • 집합연산자 종류 및 특성	• DDL(Data Definition Language) 작성 기술 • DML(Data Manipulation Language) 작성 기술 • Select 명령문 작성 기술 • 트랜잭션 명령문 작성 기술 • 데이터 사전 조회 SQL 사용 능력 • 뷰 생성 및 삭제 SQL 작성 능력 • 인덱스 생성 및 삭제 SQL 작성 능력 • 조인 구문 사용 능력 • DBMS 내장 함수 사용 능력 • 집합연산자 사용 능력	• 데이터 조작 시 제약조건에 대한 인식 • 데이터의 무결성을 유지하려는 태도 • 데이터 처리 결과의 일관성을 유지하려는 노력

	• 서브쿼리 작성 능력	
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • DBMS 설치 프로그램 • DBMS 클라이언트 프로그램		

4. 교과목 분석 및 선정

4.1 개요

□ Top-down & Bottom-up 접근방안 및 적용 교육기관

접근 방향	접근 절차	4년제 적용 대학교
Top-down	직무 및 수준별 능력단위 정의 후, 입직 수준의 지식과 기술을 식별하여, 해당 내용으로 필수 교과목과 포함해야 할 항목 정의 후 제시	가톨릭관동대학교
Bottom-up	직무 및 수준별 능력단위 정의 후, 교과목의 부합여부를 역량인정 모델에 따라 결과값 산출	한라대학교

□ Top-down 접근방안 적용 교육기관

○ 가톨릭관동대학교 트리니트융합대학의 경우, 입학 시 전공이 없는 자유대학으로써 금년 입학생을 시작으로, 2학년인 내년부터 전공을 선택할 계획인 바, 금번 대학인정 신청 후 Top-down 접근방안에 따라 제시되는 교과목과 교과 내용을 기준으로 전공 트랙을 구성하고자 하는 의지가 많아, 해당 대학교는 Top-down 방안으로 진행한 결과를 제시하고, 대학교에서는 제시된 교과내용으로 교과목 개설한 후 강의계획서를 추가 제출하여 Bottom-up 방안을 통해 인정을 진행할 예정임

○ 따라서, 가톨릭관동대학교는 Top-down방안의 세부 절차에 따라 교과목 분석을 진행함

□ Bottom-up 접근방안 적용 교육기관

○ 한라대학교의 접근 방안은 원칙인 Bottom-up 방식으로 진행하여, 역량인정 모델을 적용을 통해 산출된 값을 토대로 인정 여부를 결정함

4.2 가톨릭관동대학교(트리니티융합대학, Top-down)

□ 지식·기술 통합 및 정제

- ○ 이전 단계에서 선정된 응용SW개발 직무 5수준(4수준 포함)의 16개 능력단위를 대상으로 ITSQF 해당 능력단위에서 제시하는 지식·기술을 통합함
- ○ 통합된 지식·기술을 항목별로 정렬하고 교육이 불가한 항목, 일반화 수준이 과도하게 높거나, 범위가 모호한 항목을 식별하여 제거함
- ○ 정렬된 지식·기술중 선정된 능력단위와 직접적인 관련성이 부족한 식별 오류 항목을 제거함
- ○ 지식·기술 항목 중 중복되는 지식·기술을 제거하여 정제 과정을 완료함

<지식·기술 통합 및 정제(예시)>

No	능력단위	수준	구분	내용	지식/기술 통합 및 정제						
L5+L4					중복 제거	유사항목 통합 제거	직무 무관성 역 제거	구체적이지 않고모호하 며방대한내 용제거	교육이 어려 운영역 제거	입직 수준 수행이 어려 운영역 제거	소계
1	애플리케이션 테스트 수행	L4	기술	APM(Application Performance Management) 기술						1	1
2	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	batch 파일, shell script 활용 능력							0
3	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	CRUD 연산에 대한 이해							0
4	화면 구현	L4	지식	CSS의 개념과 적용원리		23					1
5	소프트웨어 개발 보안 구축	L5	지식	CVE(Common Vulnerabilities and Exposures)			1				1
6	소프트웨어 개발 보안 구축	L5	지식	CWE(Common Weakness Enumeration)			1				1
7	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	Database 릴레이션의 특성							0
8	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	DB 릴레이션 작성 기술		7					1
9	SQL활용	NCS3	지식	DBMS 개념							0
10	데이터 입출력 구현	L5	기술	DBMS 관리 도구 활용 능력							0
11	SQL활용	NCS3	기술	DBMS 내장 함수 사용 능력							0
12	데이터 입출력 구현	L5	기술	DBMS 사용 기술				1			1
13	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	DBMS 유형별 특징							0
14	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	DDL (Database Description Language)및 DML (Database Manipulation Language)		15					1
15	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	DDL (Database Description Language)및 DML (Database Manipulation Language) 활용 능력							0
16	SQL활용	NCS3	기술	DDL(Data Definition Language) 작성 기술		15					1
17	SQL활용	NCS3	기술	DML(Data Manipulation Language) 작성 기술							0
18	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	E-R 다이어그램 작성 기술		20					1
19	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	E-R 다이어그램 작성 방법		20					1
20	데이터 입출력 구현	L5	지식	E-R 모델링							0
21	데이터 입출력 구현	L5	기술	E-R 모델링 도구 활용 능력		20					1
22	화면 구현	L4	지식	HTML 개념과 적용원리		23					1
23	화면 구현	L4	기술	HTML, CSS, 자바스크립트 등 표준기술 활용 능력							0
24	통합 구현	L5	기술	IDE 도구 활용 능력							0
25	서버프로그램 구현	L5	기술	IDE 도구 활용 능력	24						1
26	인터페이스 구현	L5	기술	IDE 도구 활용 능력	24						1
27	화면 설계	L5	기술	IDE 도구 활용 능력	24						1
28	프로그래밍 언어 활용	L4	기술	IDE 도구 활용 능력	24						1
29	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	IDE 도구 활용 능력	24						1
30	애플리케이션 테스트 수행	L4	기술	IDE 도구 활용 능력	24						1

...

□ 지식 · 기술 공통역량 분석

○ 정제된 지식·기술 항목 중 NCS의 직업기초 역량에 해당 여부를 분석함

○ 정제된 지식·기술 항목 중 직종공통역량 해당 여부를 분석하고, 부합시 직종공통역량 분류 기준에 따라 분류함

<지식·기술 공통역량 분석(예시)>

No	능력단위	수준	구분	내용	공통 역량 분석									
L5+L4					직업기초능력	자료구조	알고리즘	프로그래밍	운영체제	데이터베이스	소프트웨어공학	컴퓨터구조	컴퓨터네트워크	정보시스템보안
2	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	batch 파일, shell script 활용 능력					O					
3	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	CRUD 연산에 대한 이해										
7	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	Database 릴레이션의 특성										
9	SQL활용	NCS3	지식	DBMS 개념										
10	데이터 입출력 구현	L5	기술	DBMS 관리 도구 활용 능력										
11	SQL활용	NCS3	기술	DBMS 내장 함수 사용 능력										
13	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	DBMS 유형별 특징										
15	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	DDL (Database Description Language)및 DML (Database Manipulation Language) 활용 능력										
17	SQL활용	NCS3	기술	DML(Data Manipulation Language) 작성 기술										
20	데이터 입출력 구현	L5	지식	E-R 모델링										
23	화면 구현	L4	기술	HTML, CSS, 자바스크립트 등 표준기술 활용 능력										
24	통합 구현	L5	기술	IDE 도구 활용 능력										
31	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	IP 주소 체계									O	
34	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	OS 기본 명령어 활용 능력					O					
35	소프트웨어 개발 보안 구축	L5	기술	PC, 주변장치 등 설치 및 환경 구성 기술								O		
38	SQL활용	NCS3	기술	Select 명령문 작성 기술										
42	SQL응용	L4	지식	SQL문법과 실행원리										
44	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	TCP/UDP 방식 개념									O	
45	화면 구현	L4	기술	UI Framework(jQuery, AngularJS등) 활용 능력										
46	화면 설계	L5	지식	UI 기획/설계/구현 절차										
48	화면 설계	L5	기술	UI 네비게이션 작성 도구 활용 능력										
50	화면 설계	L5	기술	UI 설계도구 활용 능력										
52	화면 설계	L5	기술	UI 작성 그래픽 도구 활용 능력										
54	화면 설계	L5	지식	UI 표준 및 지침										
55	데이터 입출력 구현	L5	기술	UML 모델링 도구 활용 능력										
56	요구사항 확인	L5	기술	UML 작성 기술										
58	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	각 운영체제 특징에 대한 이해					O					
62	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	개발 프로그래밍 언어 선택 능력										
63	개발자 환경 구축	L4	기술	개발 환경 분석 기술										
66	개발자 환경 구축	L4	기술	개발도구 설치 능력										

…

□ 직무역량 분석

○ 정제된 지식·기술 항목 중 참조(사업기획, 분석설계, 테스트, 프로젝트관리, 시스템운영)역량 해당 여부를 분석함 ,

○ 정제된 지식·기술 항목 중 직무(IDE, View, Control, Model)역량 해당 여부를 분석함

<직무역량 구성>

구분	내용	역량
1. IDE	통합개발환경	1. 개발/테스트환경
		2. CI/CD
2. View	텍스트, 체크박스 항목 등과 같은 사용자 인터페이스 요소를 나타냄	1. UI FW
		2. 웹
		3. 앱
3. Control	데이터와 비즈니스 로직 사이의 상호 동작을 관리함	1. 언어
		2. FW(프레임워크)
		3. (모델링)도구
		4. 인터페이스
		5. DB Access
4. Model	애플리케이션의 정보 (데이터)를 나타냄	1. DBMS
		2. 빅데이터 DB

<직무역량 분석(예시)>

No	능력단위	수준	구분	내용	참조 역량					직무 역량									
					1.사업기획	2.분석설계	3.테스트	4.프로젝트관리	5.시스템운영	1.IDE		2.View			3.Control				4.Model
LS+L4										1.개발/테스트환경	2.CI/CD	1.UI FW	2.웹	3.앱	1.언어	2.FW	3.(모델링)도구	4.인터페이스	5.DB Acc	DBMS
2	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	batch 파일, shell script 활용 능력															
3	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	CRUD 연산에 대한 이해															O
7	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	Database 릴레이션의 특성															O
9	SQL활용	NCS3	지식	DBMS 개념															O
10	데이터 입출력 구현	L5	기술	DBMS 관리 도구 활용 능력															O
11	SQL활용	NCS3	기술	DBMS 내장 함수 사용 능력															O
13	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	DBMS 유형별 특징															O
15	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	DDL (Database Description Language)및 DML (Database Manipulation Language) 활용 능력															O
17	SQL활용	NCS3	기술	DML(Data Manipulation Language) 작성 기술															O
20	데이터 입출력 구현	L5	지식	E-R 모델링															O
23	화면 구현	L4	기술	HTML, CSS, 자바스크립트 등 표준기술 활용 능력									O						
24	통합 구현	L5	기술	IDE 도구 활용 능력						O									
31	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	IP 주소 체계															
34	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	OS 기본 명령어 활용 능력															
35	소프트웨어 개발 보안 구축	L5	기술	PC, 주변장치 등 설치 및 환경 구성 기술															
38	SQL활용	NCS3	기술	Select 명령문 작성 기술															O
42	SQL응용	L4	지식	SQL문법과 실행원리															O
44	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	TCP/UDP 방식 개념															
45	화면 구현	L4	기술	UI Framework(jQuery, AngularJS등) 활용 능력								O							
46	화면 설계	L5	지식	UI 기획/설계/구현 절차									O						
48	화면 설계	L5	기술	UI 네비게이션 작성 도구 활용 능력									O						
50	화면 설계	L5	기술	UI 설계도구 활용 능력									O						
52	화면 설계	L5	기술	UI 작성 그래픽 도구 활용 능력									O						
54	화면 설계	L5	지식	UI 표준 및 지침									O						
55	데이터 입출력 구현	L5	기술	UML 모델링 도구 활용 능력		O													
56	요구사항 확인	L5	기술	UML 작성 기술		O													
58	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	각 운영체제 특징에 대한 이해															
62	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	개발 프로그래밍 언어 선택 능력												O			
63	개발자 환경 구축	L4	기술	개발 환경 분석 기술						O									
66	개발자 환경 구축	L4	기술	개발도구 설치 능력						O									

...

□ 교과과정 구성

- ○ 공통역량으로 분류된 직업기초능력과 직종공통능력별로 과목과 세부교육 내용을 설계함
- ○ 참조역량으로 분류된 사업기획, 분석설계, 테스트, 프로젝트관리, 시스템운영 능력별로 과목과 세부교육 내용을 설계함
- ○ 직무역량으로 분류된 IDE, View, Control, Model 능력별로 과목과 세부교육 내용을 설계함

<교과과정 구성(예시)>

No		능력단위	수준	구분	내용	교과목명	구성 항목
L5+L4	L4						
2	2	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	batch 파일, shell script 활용 능력	운영체제	Shell
3	3	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	CRUD 연산에 대한 이해	데이터베이스 입문	Operator(연산자)
7	5	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	Database 릴레이션의 특성	데이터베이스 입문	릴레이션
9	7	SQL활용	NCS3	지식	DBMS 개념	데이터베이스 입문	DBMS 개요
10		데이터 입출력 구현	L5	기술	DBMS 관리 도구 활용 능력	데이터베이스 입문	데이터베이스 개발 도구
11	8	SQL활용	NCS3	기술	DBMS 내장 함수 사용 능력	데이터베이스 입문	저장 객체
13	9	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	DBMS 유형별 특징	데이터베이스 입문	DBMS 유형별 특징
15	11	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	DDL (Database Description Language)및 DML (Database Manipulation Language) 활용 능력	데이터베이스 입문	DDL
17	13	SQL활용	NCS3	기술	DML(Data Manipulation Language) 작성 기술	데이터베이스 입문	DML
20		데이터 입출력 구현	L5	지식	E-R 모델링	데이터모델링	모델링 기법
23	17	화면 구현	L4	기술	HTML, CSS, 자바스크립트 등 표준기술 활용 능력	HTML & CSS3	HTML, CSS, jQuery
24		통합 구현	L5	기술	IDE 도구 활용 능력	IDE & CI/CD	IDE 도구 유형 및 활용
31	21	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	IP 주소 체계	컴퓨터네트워크	IP
34	23	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	OS 기본 명령어 활용 능력	운영체제	기본 명령어
35		소프트웨어 개발 보안 구축	L5	기술	PC, 주변장치 등 설치 및 환경 구성 기술	컴퓨터 구조	컴퓨터 구성요소 주변장치 환경 구성
38	24	SQL활용	NCS3	기술	Select 명령문 작성 기술	데이터베이스 입문	SELECT
42	27	SQL응용	L4	지식	SQL문법과 실행원리	데이터베이스 심화	옵티마이저
44	29	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	TCP/UDP 방식 개념	컴퓨터네트워크	TCP/UDP
45	30	화면 구현	L4	기술	UI Framework(jQuery, AngularJS등) 활용 능력	UI프레임워크	프레임워크 종류 및 특성
46		화면 설계	L5	지식	UI 기획/설계/구현 절차	웹프로그래밍	UI개발 절차
48		화면 설계	L5	기술	UI 네비게이션 작성 도구 활용 능력	웹프로그래밍	UI도구
50		화면 설계	L5	기술	UI 설계도구 활용 능력	웹프로그래밍	UI도구
52		화면 설계	L5	기술	UI 작성 그래픽 도구 활용 능력	웹프로그래밍	UI도구
54		화면 설계	L5	지식	UI 표준 및 지침	웹프로그래밍	UI표준
55		데이터 입출력 구현	L5	기술	UML 모델링 도구 활용 능력	시스템 분석설계	UML UML 모델링 도구
56		요구사항 확인	L5	기술	UML 작성 기술	시스템 분석설계	UML 모델링(구조모델링)
58	35	응용 SW 기초 기술 활용	L4	지식	각 운영체제 특징에 대한 이해	운영체제	OS 종류 및 특성
62	37	응용 SW 기초 기술 활용	L4	기술	개발 프로그래밍 언어 선택 능력	객체지향 프로그래밍 입문	언어 유형별 특성
63	38	개발자 환경 구축	L4	기술	개발 환경 분석 기술	IDE & CI/CD	개발환경 구성
66	41	개발자 환경 구축	L4	기술	개발도구 설치 능력	IDE & CI/CD	개발 도구

…

○ 식별된 교과목을 분류체계(공통/참조/직무)역량으로 위치하여, SQF 인정을 위한 표준 교과과정 목록을 구성함

<응용SW개발 5수준 표준 교과과정 목록(예시)>

No	구분	영역		교과목 도출
1	공통 역량	직업기초능력		문서화
2		자료구조		자료구조
3		알고리즘		알고리즘
4		프로그래밍		객체지향 프로그래밍 입문
5		운영체제		운영체제
6		데이터베이스		데이터베이스 입문
7		소프트웨어공학		소프트웨어공학
8		컴퓨터구조		컴퓨터구조
9		컴퓨터네트워크		컴퓨터네트워크
10		정보시스템보안		정보시스템 보안
	참조 역량	1.사업기획		
11		2.분석설계		시스템 분석설계
12		3.테스트		SW 테스트
		4.프로젝트관리		
		5.시스템운영		
13	직무 역량	1.IDE	1.개발/테스트환경	IDE & CI/CD
			2.CI/CD	
14		2.View	1.UI FW	UI 프레임워크
15			2.웹	웹프로그래밍
16				HTML & CSS3
17				자바 스크립트
			3.앱	
18		3.Control	1.언어	객체지향 프로그래밍 심화
19			2.FW	Spring FW
			3.(모델링)도구	
20			4.인터페이스	인터페이스 프로그래밍
			5.DB Access	
21		4.Model	DBMS	데이터 모델링
22				데이터베이스 심화

○ 표준 교과과정이 나오기까지 관련 지식· 기술을 교과과정의 구성항목으로 정리하여 각 교과과정에 포함해야 할 핵심 내용으로 제시함

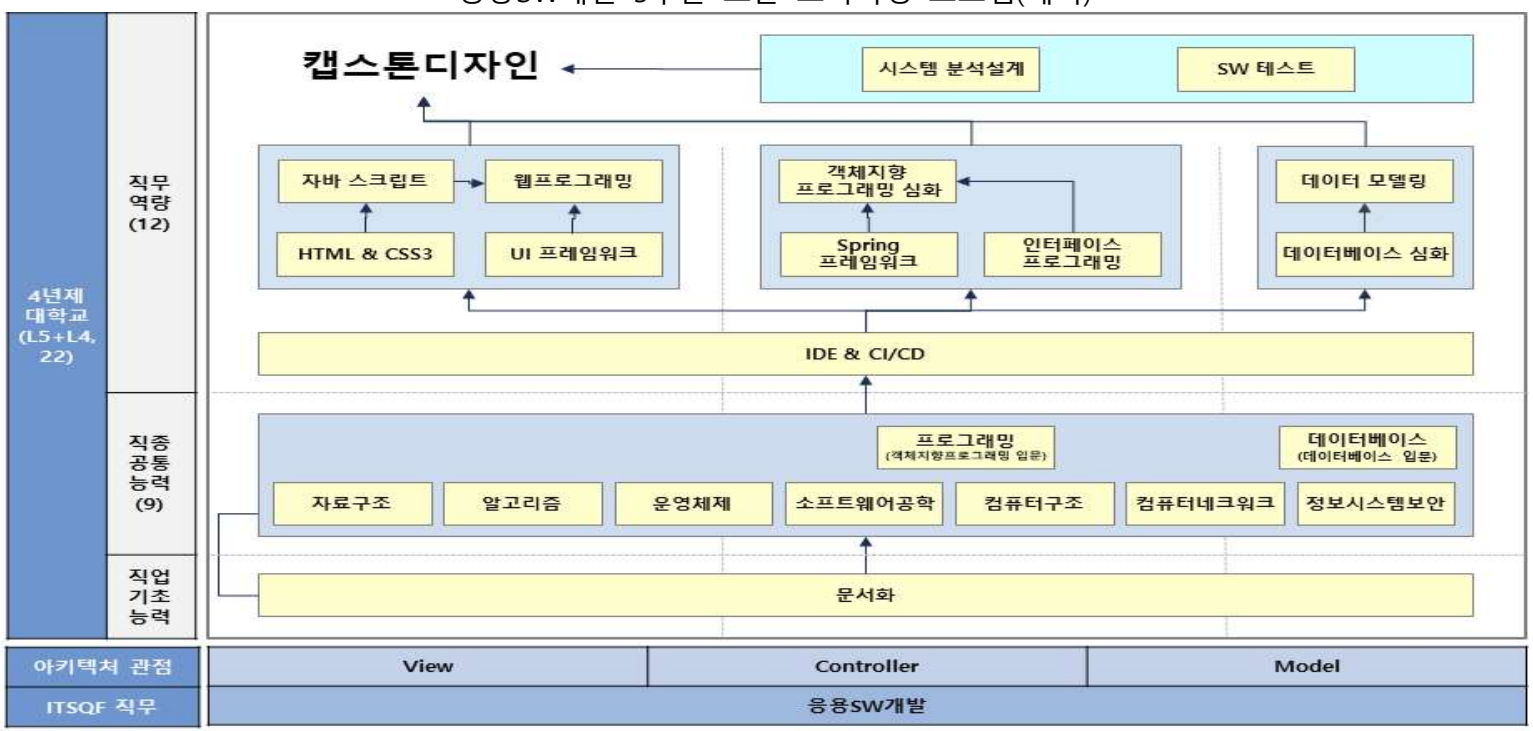
<응용SW개발 5수준 표준 교과과정별 구성 핵심내용(예시)>

구분	영역	SQF 지식/기술 기반 접근(Top-Down)		
		선정 지식/기술 개수	교과목 도출	구성 항목
공통 역량	직업기초능력	2	문서화	워드 프로세서 프리젠테이션 응용서한 작성
	자료구조	1	자료구조	자료구조 전반
	알고리즘	1	알고리즘	전반
	프로그래밍	0	객체지향 프로그래밍 입문	언어 유형별 특성 도구 활용 개발 표준 전반 라이브러리 모듈화 분산처리 기본 문법
	운영체제	11	운영체제	Shell 기본 명령어 OS 종류 및 특성 라이브러리 메모리 관리 OS 개념 오류 유형 및 대응 환경 설정 OS 설치 OS 운영 작업 우선순위 설정 프로세스 스케줄링
	데이터베이스	0	데이터베이스 입문	Operator(연산자) 컴파이션 DBMS 개요 데이터베이스 개발 도구 저장 객체 DBMS 유형별 특징 DDL, DML, DCL, TCL SELECT RDBMS 특성 함수 조인 무결성 뷰 사용자 함수 서브쿼리 오픈소스 DBMS 종류 및 설치 그룹 함수 DBMS 유형 및 특징 인덱스 개념 인덱스 생성 및 삭제 집합 연산자 DBMS 최적화 도구 트랜잭션 트리거
	소프트웨어공학	5	소프트웨어공학	테스트 형상관리 SW아키텍처 개발 방법론 요구사항 재사용
	컴퓨터구조	1	컴퓨터구조	컴퓨터 구성요소 주변장치 환경 구성
	컴퓨터네트워크	8	컴퓨터네트워크	IP TCP/UDP OSI-7 레이어 개념 프로토콜 유형 및 특성 네트워크 장비(라우터) 환경 설정
	정보시스템보안	3	정보시스템 보안	보안 기술 개념 시큐어 코딩

참조 역량	1.사업기획		0		
	2.분석설계		8	시스템 분석설계	UML UML 모델링 도구 UML 모델링(구조모델링) 모델링(기법 포함) UML 모델링(동적모델링) 요구사항 기법 요구사항 관리 UML모델링(기능모델링)
	3.테스트		2	SW 테스트	테스트 유형 테스트 도구 전반
	4.프로젝트관리		0		
	5.시스템운영		0		
직무 역량	1.IDE	1.개발/테스트환경	19	IDE & CI/CD	IDE 도구 유형 및 활용 개발환경 구성
		2.CI/CD	8		
	2.View	1.UI FW	1	UI 프레임워크	프레임워크 종류 및 특성
		2.웹	10	웹프로그래밍	UI개발 절차 UI도구 UI표준 데이터 타입 및 특성 UI표준(메뉴구조)
				HTML & CSS3	HTML, CSS, jQuery
				자바 스크립트	전반
		3.앱	0		
	3.Control	1.언어	9	객체지향 프로그래밍 심화	디자인패턴
		2.FW	1	Spring FW	전반
		3.(모델링)도구	0		
		4.인터페이스	2	인터페이스 프로그래밍	DB인터페이스 DB인터페이스 도구 인터페이스 유형 및 특성 인터페이스 설계 EAI/ESB
		5.DB Access	0		
	4.Model	DBMS	38	데이터 모델링	모델링 기법 정규화
				데이터베이스 심화	옵티마이저 Data dictionary(데이터사전) 데이터 표준화 메타데이터시스템 DBMS 최적화 도구 DBMS 최적화 에러처리 절차형 SQL

○ 표준 교과과정의 선수과정과 숙련도를 고려하여 교과과정 로드맵을 제시함

<응용SW개발 5수준 표준 교과과정 로드맵(예시)>



4.3 한라대학교(Bottom-up)

□ 교과목 분석

○ 학과 교육과정 분석 시 고려사항

- 필수/선택으로 구분된 교육과정의 경우, 모두 트랙 또는 Micro-Degree 중심의 교육과정으로 편성되어 있어, 필수와 선택과목을 구분하여 인정 여부에 반영하는 것은 무의미하다고 판단함

- 교육과정 분석방법은 관련 학과에서 제출한 교과목 목록과 각 교과목의 수업계획서에서 제시된 교육 내용, 그리고 수업시 활용한 SW 및 도구 등을 분석하여 교과목 선정기준에 따라 인정 대상 교육과정을 선정함

○ 교과목 선정 기준

<학과 교육과정 선정 기준>

선정 기준	내용
선정 직무 이외 교육과정	역량인정 대상 직무와 연관도가 떨어진 타 직무의 교육과정은 선정 대상 교육과정 대상에서 제외함
기초자료 미제출 시 판단	제출한 교과목 목록에는 포함되어 있으나 수업계획서를 제출하지 않은 교육과정은, 교육기관 질의를 통해 수업 내용을 파악한 후 판단하거나, 질의에 답변내용이 미비한 경우 역량(능력단위) 부합여부를 판단하기에 한계가 있어 선정 대상 교육과정에서 제외함

□ 교과목 선정

○ 역량인정을 신청한 교육과정은 34개 교육과정이었고, 신청 교육과정을 대상으로 위의 학과 교육과정 분석 시 고려사항과 선정 기준에 따라 교육과정을 분석한 결과, 21개 교육과정을 역량 인정 대상 교육과정으로 선정함

<학과 교육과정 선정 결과>

구분		4년제 대학교 한라대학교
신청 교육과정		34
판단 제외 교육과정	선정 직무 이외 교육과정	12 (인공지능/데이터사이언스/임베디드/게임/IoT, 취업실무 등)
	기초자료 미제출	1 (웹프로그래밍)
역량인정 대상 선정 교육과정		21

No	한라대학교 교과목명
1	자료구조
2	정보통신개론
3	비주얼프로그래밍(1)
4	디지털 기초
5	컴퓨터구조
6	컴퓨터네트워크
7	비주얼프로그래밍(2)
8	알고리즘
9	확률과통계
10	데이터베이스
11	운영체제
12	정보보호이론
13	해킹 및 바이러스
14	캡스톤디자인(1)
15	자바프로그래밍
16	소프트웨어공학
17	네트워크 프로그래밍
18	모바일게임프로그래밍
19	파이썬
20	임베디드미들웨어
21	캡스톤디자인(2)

(*) 위 교과목 중 20. 임베디드미들웨어는 실제 교과내용이 HTML5/ CSS3/ Javascript로 구성되어 교육과정으로 선정함

5. 직무역량 매핑 과정 및 결과

5.1 가톨릭관동대학교(트리니티융합대학, Top-down)

□ 가톨릭관동대학교 교과정 직무역량 매핑 결과

○ 가톨릭관동대학교는 본 사업의 Top-down 접근 절차에 따라 제시된 교과목 및 교과내용을 기반으로, 2024년 교과과정을 전면 개편 및 운영할 예정임에 따라 현 시점에서 직무역량 매핑 결과는 없음

○ 해당 교과과정으로 설계된 내용은 수업계획서가 작성 되는대로 SQF 대학인정을 재신청할 예정이며, 이를 ITSQF 확산을 위한 우수사례로 홍보할 예정임

5.2 한라대학교(Bottom-up)

□ 응용SW개발 5수준 선정 능력단위 부합여부 판단

○ 대학교 학과 교육과정에 대응되는 ITSQF 직무(응용SW개발) 및 수준(5수준)에서 선정된 활용 능력단위 16개를 기준으로 부합여부를 판단함

- 매핑 구성요소

(종축) 대학교의 학과 교육과정을 배치함

(횡축) ITSQF 직무 및 수준에서 선정된 활용 능력단위를 배치함(응용SW개발 5수준: 16개)

- 매핑을 위한 수준 정의

매핑 수준은, 수업계획서에 포함된 교육과정 및 세부 모듈의 상세 내용과 선정 직무 및 수준의 능력단위에 대해 각 능력단위요소의 수행준거, 지식 및 기술과의 부합여부를 아래 정성·정량적 판단 지표를 활용하여 정의함

<능력단위 부합여부 판단을 위한 수준별 지표>

매핑 수준	수준 설명	
	정성적 판단 지표	정량적 판단 지표
상	능력단위 수행을 위해 교육과정 내용을 응용하는 수준	능력단위요소를 50%이상 학습하고, 실무에 활용하는 수준
중	능력단위 수행을 위해 교육과정 내용을 적용하는 수준	능력단위요소 중 50%이상을, 단순 지식 및 기술로 학습하는 수준
하	능력단위 수행을 위해 교육과정 내용을 참조하는 수준	능력단위요소 중 50%미만을, 단순 지식 및 기술로 학습하는 수준

○ 한라대학교의 학과 교육과정에 대해, ITSQF 직무(응용SW개발) 및 수준(5수준)의 선정 활용 능력단위 기준 역량 부합여부를 판단한 결과는 다음과 같음

○ 한라대학교 교육과정의 응용SW개발 5수준 선정 능력단위 부합여부 판단 결과

No	교과목명	통합 구현	데이터 입출력 구현	서버프로그램 구현	요구사항 확인	인터페이스 구현	화면 설계	소프트웨어 개발 보안 구축	프로그래밍 언어 활용	프로그래밍 언어 응용	응용 SW 기초 기술 활용	개발자 환경 구축	애플리케이션 테스트 수행	애플리케이션 배포	화면 구현	SQL응용	SQL활용
1	자료구조								하								
2	정보통신개론										하						
3	비주얼프로그래밍(1)					하									하		
4	디지털 기초																
5	컴퓨터구조																
6	컴퓨터네트워크										하						
7	비주얼프로그래밍(2)			하											하		
8	알고리즘																
9	확률과통계																
10	데이터베이스		하					하									중
11	운영체제											하					
12	정보보호이론							하									
13	해킹 및 바이러스							하									
14	캡스톤디자인(1)		하	하					중		하	하	하		하		하
15	자바프로그래밍								하	하			하		하		하
16	소프트웨어공학																
17	네트워크 프로그래밍					하						하					
18	모바일게임프로그래밍								하				하				
19	파이썬								하				하				
20	임베디드미들웨어														하		
21	캡스톤디자인(2)	하	하	하					중		하	하	하		하		하

□ 대학 교육과정 SQF 인정 모델

○ 공통 역량은 전 산업 영역에서 요구되는 공통 역량(NCS 직업기초능력)과 SQF 직무에서 공통적으로 요구되는 역량(직종공통능력), 그리고 SQF 직무 수준에서 요구되는 직무 역량으로 나누어 구조화할 수 있음

- SQF에서는, 공통 역량 중 직업기초능력은 NCS를 준용하고, 직무 역량이라 할 수 있는 직무수준별 능력단위를 제시하고 있으나, SQF 직무에서 공통적으로 요구되는 역량인 직종공통능력은 정의하고 있지 않음

<공통역량 구조와 응용SW개발 직무 직종 공통능력>

<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">수준</th><th rowspan="2">요구 역량</th><th colspan="2">응용SW개발 직무</th></tr>
<tr><th>5수준
(4수준포함)</th><th>4수준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">공통 역량</td><td>NCS 전반</td><td colspan="3">직업기초능력</td></tr>
<tr><td>SQF 직무</td><td>직종공통역량</td><td colspan="2">직종공통능력</td></tr>
<tr><td>직무 역량</td><td>SQF 직무수준</td><td>직무 능력단위</td><td>9개 교육과정</td><td>7개 교육과정</td></tr>
</table>

- 직종 특성에 따라 SQF 직무에서 요구되는 공통 역량이 존재할 수도 있고, 존재하지 않을 수도 있음

<응용SW개발 직무 수준별 직종공통능력>

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">교육과정</th><th colspan="2">직종공통능력</th></tr>
<tr><th colspan="2">응용SW개발 직무</th></tr>
<tr><th>구분</th><th>교과목</th><th>5수준</th><th>4수준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">일반</td><td>자료구조</td><td>O</td><td>-
(프로그래밍 과목에 자료구조를 포함)</td></tr>
<tr><td>알고리즘</td><td>O</td><td>O</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Software</td><td>프로그래밍</td><td>O</td><td>O</td></tr>
<tr><td>운영체제</td><td>O</td><td>O</td></tr>
<tr><td>데이터베이스</td><td>O</td><td>O</td></tr>
</table>

	소프트웨어공학	O	O
Hardware	컴퓨터구조	O	O
Network	컴퓨터네트워크	O	O
보안	정보시스템보안	O	-
합계		9개	7개

- 응용SW개발 직무 5수준 직종공통능력 매핑 및 결과

No	한라대학교	
	교과목명	직종공통능력 분석
1	자료구조	자료구조
2	정보통신개론	컴퓨터네트워크
3	비주얼프로그래밍(1)	프로그래밍
4	디지털 기초	컴퓨터구조(일부)
5	컴퓨터구조	컴퓨터구조
6	컴퓨터네트워크	컴퓨터네트워크
7	비주얼프로그래밍(2)	프로그래밍
8	알고리즘	알고리즘
9	확률과통계	
10	데이터베이스	데이터베이스
11	운영체제	운영체제
12	정보보호이론	정보시스템보안(일부)
13	해킹 및 바이러스	정보시스템보안(일부)
14	캡스톤디자인(1)	
15	자바프로그래밍	프로그래밍
16	소프트웨어공학	소프트웨어공학
17	네트워크 프로그래밍	컴퓨터네트워크
18	모바일게임프로그래밍	
19	파이썬	프로그래밍
20	임베디드미들웨어	
21	캡스톤디자인(2)	

<응용SW개발 직무 5수준 직종공통능력 부합 판단 결과>

교육과정		대학교 직종공통능력 부합 정도
구분	**교과목**	**D학교**
일반	자료구조	1.0
	알고리즘	1.0
Software	프로그래밍	1.0
	운영체제	1.0
	데이터베이스	1.0
	소프트웨어공학	1.0
Hardware	컴퓨터구조	0.5
Network	컴퓨터네트워크	1.0
보안	정보시스템보안	1.0
합계		8.5개 과목

(*) 한라대학교의 컴퓨터구조 교육과정은, 디지털기초 과목에서 일부(아날로그/디지털, 순차회로/플리플랍 등)만 다루고 있어 일부만 부합하고 있다고 판단함

❍ SQF 인정모델 구성요소별 가중치 부여 방안

- 직종공통능력과 능력단위 직무역량은 40:60 비율로 정의하고 산출식은 다음과 같음

[산출식] (매핑된 직종공통능력 교육과정 수 / (직종공통능력 교육과정 수)) * 40점(직종공통능력 배점)

- 능력단위 직무역량 산출값은 배분된 60점을 기준값으로 두고, 각 능력단위의 직무 연관 정도에 따라 아래의 가중치를 부여하며, 부여된 가중치의 합을 100으로 보고, 각 능력단위별 비중을 환산하여 산출값 산정

에 반영함

<교육과정 능력단위 중요도에 따른 가중치 부여 기준>

능력단위 직무 연관 정도	부여 가중치
직무수행을 위한 핵심 역량	3
직무수행을 위한 연관된 역량	2
직무수행을 위한 기초 역량	1

- 선정 교육과정별 선정된 능력단위 부합여부 매핑 수준(상/중/하)은 아래의 환산 비율을 산출식에 적용하여 직무역량 인정 점수를 산정함

<교육과정 매핑 수준별 환산 비율>

매핑 수준	환산 비율
상	100%
중	75%
하	50%

[산출식]
((각 교육과정별 능력단위 매핑값의 환산비율(100/75/50) / 100 * 능력단위별 배점(60점 중 해당 능력단위 배점)) 합의 평균값(3년제) 또는 Max값(4년제)) / 100)

(*) 직무역량 인정 점수 산정 시,다양한 시뮬레이션을 통해 4년제 대학교는 능력단위 수가 상대적으로 많음에 따라 분포도가 증가하므로 Max값을 적용하고, 3년제 대학교는 능력단위가 상대적으로 작고, 밀집도가 높음에 따라 평균값을 적용함

❍ 대학 교육과정 SQF 인정 모델에 따라 산정된 한라대학교의 직무역량 인정 점수는 다음과 같음

○ 한라대학교 교육과정의 응용SW개발 5수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

순번	교과목명	직무역량 이외	공통역량 산출값	통합 구현	데이터 입출력 구현	서버프로그램 구현	요구사항 확인	인터페이스 구현	화면 설계	소프트웨어 개발 보안 구축	프로그래밍 언어 활용	프로그래밍 언어 응용	응용 SW 기초 기술 활용	개발자 환경 구축	애플리케이션 테스트 수행	애플리케이션 배포	화면 구현	SQL응용	SQL활용	교과목 산출값
			40	60																
			9	2	3	3	2	3	2	2	3	3	1	2	2	1	3	2	3	37.0
			40	3.2	4.9	4.9	3.2	4.9	3.2	3.2	4.9	4.9	1.6	3.2	3.2	1.6	4.9	3.2	4.9	100.0
1	자료구조	자료구조	1								50									
2	정보통신개론	컴퓨터네트워크	1										50							
3	비주얼프로그래밍(1)	프로그래밍	2					50									50			
4	디지털 기초	컴퓨터구조(일부)	0																	
5	컴퓨터구조	컴퓨터구조	0																	
6	컴퓨터네트워크	컴퓨터네트워크	1										50							
7	비주얼프로그래밍(2)	프로그래밍	2			50											50			
8	알고리즘	알고리즘	0																	
9	확률과통계		0																	
10	데이터베이스	데이터베이스	3		50					50									75	
11	운영체제	운영체제	1											50						
12	정보보호이론	정보시스템보안(일부)	1							50										
13	해킹 및 바이러스	정보시스템보안(이전 운영체제)	1							50										
14	캡스톤디자인(1)		8		50	50					75		50	50	50		50		50	
15	자바프로그래밍	프로그래밍	5								50	50			50		50		50	
16	소프트웨어공학	소프트웨어공학	0																	
17	네트워크 프로그래밍	컴퓨터네트워크	2					50						50						
18	모바일게임프로그래밍		2								50				50					
19	파이썬	프로그래밍	2								50				50					
20	임베디드미들웨어		1														50			
21	캡스톤디자인(2)		9	50	50	50					75		50	50	50		50		50	
합계		8.5	37.78	1.62	2.43	2.43	0.00	2.43	0.00	1.62	3.65	2.43	0.81	1.62	1.62	0.00	2.43	0.00	3.65	26.76
				1	3	3	0	2	0	3	6	1	4	4	5	0	6	0	4	64.53