동양미래대학교, 서일대학교
교육과정 SQF 인정 사업 결과

★. SQF 인정 결과 종합

구분			3년제 대학교(전문대학)	
			서일대학교	동양미래대학교
신청 학과			소프트웨어공학과	컴퓨터소프트웨어공학과
SQF 인정 대상	ITSQF 직무		응용SW개발	
	직무 수준		4수준	
	활용 능력단위		9개	
	직종공통능력		7개	
교육 과정	신청		38	34
	선정		27	23
	직종공통능력		6.0개	6.5개
SQF 인정	접근 방향성		Bottom-up (역량인정 모델을 활용하여 교과목의 능력단위 부합여부 판단)	
	산정값	직종공통	34.29	37.14
		직무역량	37.49	35.47
		합계	71.77	72.61
시사점			1. 직무역량 중심으로 교육과정이 편성됨 2. 직무 연관도가 떨어지고, 중복된 교육과정을 통합하고 교육내용 보완이 필요함	1. 직무역량 중심으로 교육과정이 편성됨 2. 실무역량 확보를 위한 교육과정별 지식 활용 및 지식을 통합한 교육내용 보완이 필요함

1. 교육기관 및 SQF 직무 선정

□ 교육기관 선정

○ SQF 기반 교육과정 인정을 신청하고, 참여 의지가 높은 3년제 대학교를 대상으로, 신청 대학교의 학과 소개 자료와 교과 목표 및 과정 트랙 구성현황을 고려하여 아래의 2개 대학교를 선정함

학교	학과 소개	교과 목표
서일 대학교	1. 컴퓨터 소프트웨어 개발 및 정보시스템 구축 역량을 습득하여 컴퓨터 산업을 주도하는 소프트인을 양성하는 학과임 2. 21세기의 중추적 역할을 할 IT산업과 그 심장인 소프트웨어를 다룰 전문인을 양성하기 위하여 창조적 마인드와 다양성을 갖춘 내실있는 교육을 실시함 3. 미래는 열린 사회이므로 세계화에 걸맞는 전문 공학도를 양성하도록 교육과정을 개발.운영함	4차 산업혁명 시대를 선도하는 인공지능, 빅 데이터, 모바일 컴퓨팅, 사물인터넷(IoT), 컴퓨터 보안 등과 같은 다양한 디지털 신기술들을 이용한 소프트웨어 개발 능력을 배양함으로써 창의적이고 융합적 사고를 지닌 전문 소프트웨어 개발자를 양성하는 것을 목표로 함
동양 미래 대학교	1. 컴퓨터소프트웨어공학과는 4차 산업혁명 시대를 선도하는 소프트웨어개발자와 시스템엔지니어 양성하기 위한 교육과정을 제공하고 있음 2. 급속도로 변화하는 ICT 분야를 리딩할 수 있도록 코딩 중심 교육과정을 바탕으로 다양한 환경에서 소프트웨어를 개발하고 시스템을 운영할 수 있는 실무능력 중심의 3년제 전문학사 과정으로 운용하고 있음 3. 심화 학습을 원하는 학생은 1년의 학사학위 과정을 통해 4년제 학사학위를 취득할 수 있으며, 또한 전문기술 석사학위를 취득할 수 있는 클라우드 컴퓨팅 마이스터과정도 운영함	비전 및 교육목표는 다음과 같음

□ IT분야 SQF 직무 선정

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

○ 직종별 소프트웨어 전문인력 중 소프트웨어 개발자가 48%를 차지하고, IT 관련 학과 중 소프트웨어공학과가 33%이상을 차지함을 고려할 때, ITSQF 직무 중 연관도가 가장 높은 직무인 응용SW개발 직무와, 3년제 대학교는 ITSQF 수준 정의에 따르면 4수준이므로 응용SW개발 4수준을 대상 직무와 수준으로 선정함

ITSQF		
직무	수준	직무 정의
응용 SW개발	4	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 4수준을 대상으로 해당 직무와 수준 역량으로 제시하고 있는 능력단위를 기준으로 하고, 해당 능력단위와의 비교 분석을 통해 직무역량 인증 여부를 검토함

○ 선정된 응용SW개발 직무 4수준에서 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 능력단위

까지를 포함하여 검토함(ITSQF 응용SW개발 직무 4수준의 경우, 하위 수준이 존재하지 않으므로 해당사항 없음)

- 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 개발 환경 운영 지원
중복 능력단위	여러 수준에 중복되어 정의된 능력단위의 경우 하나만 선택하고 중복 능력단위를 제외	-
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	-
교육이 어려운 능력단위	SQF의 능력단위는 실무관점의 수행 경험을 전제한 능력단위가 포함되어 있는 바, 교육만으로 역량확보가 어려운 능력단위 제외	-
전문가 판단	입직 수준에서 위 유형 이외에 가감이 필요하다고 판단되는 능력단위	SQL활용 추가 (차기 버전에 추가 예정)

❍ 선정된 응용SW개발 4수준에서 정의한 능력단위(10개) 중 대학인정을 위해 활용할 능력단위 선정 결과와 제외 사유는 다음과 같음

<응용SW개발 4수준 역량인정을 위한 능력단위 선정 결과>

직무	수준	필수/선택	능력단위명	선정결과	제외 사유
응용SW개발	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 9개임**	

3. 교육훈련 명세서 및 맥락화 방안

□ 응용SW개발 직무 4수준 교육훈련 명세서

수준별직무		응용SW개발				
능력단위						
구분	능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준 훈련시간	맥락화 필요성
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, 선택 능력단위는 제외함 • 구현 중심으로 응용 SW 개발을 수행할 수 있는 실무 능력 향상 필요 • 대학교 교육은 위 능력단위를 중심으로 수업계획서 구성 필요						

□ 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>

<table>
<tr><td>능력단위</td><td>프로그래밍 언어 응용</td><td rowspan="2">수준</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>능력단위분류번호</td><td>2001020230_19v4</td></tr>
<tr><td>능력단위요소</td><td colspan="3">수행준거</td></tr>
<tr><td>2001020230_19v4.1
언어특성 활용하기</td><td colspan="3">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.</td></tr>
<tr><td>2001020230_19v4.2
라이브러리 활용하기</td><td colspan="3">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.</td></tr>
<tr><td>필수지식</td><td>필수기술</td><td colspan="2">필수태도</td></tr>
<tr><td>• 객체지향 프로그래밍 언어
• 라이브러리 기능 이해
• 애플리케이션 요구사항 이해
• 디버깅 기법</td><td>• 프로그래밍 언어 및 도구 활용 능력
• 라이브러리 선정 능력
• 라이브러리 설치 능력
• 라이브러리 적용 능력</td><td colspan="2">• 문법 오류를 이해하고 수정하려는 적극적인 태도
• 프로그래밍 언어의 특성을 적용하려는 태도</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>

<table>
<tr><td>능력단위</td><td>응용 SW 기초 기술 활용</td><td rowspan="2">수준</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>능력단위분류번호</td><td>2001020232_19v4</td></tr>
<tr><td>능력단위요소</td><td colspan="3">수행준거</td></tr>
<tr><td>2001020232_19v4.1
네트워크 기초 활용하기</td><td colspan="3">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</td></tr>
</table>

	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	• 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	• 데이터 조작 시 제약조건에 대한 인식 • 데이터의 무결성을 유지하려는 태도 • 데이터 처리 결과의 일관성을 유지하려는 노력

• 조인 종류와 특성 • 서브쿼리 사용 방법 • 집합연산자 종류 및 특성	• 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 • 서브쿼리 작성 능력	
활용 장비 및 도구		
• 컴퓨터 • DBMS 설치 프로그램 • DBMS 클라이언트 프로그램		

4. 교과목 분석 및 선정

□ 교과목 분석

○ 학과 교육과정 분석 시 고려사항

- 필수/선택으로 구분된 교육과정의 경우, 2개 대학교 모두 트랙 또는 Micro-Degree 중심의 교육과정으로 편성되어 있어, 필수와 선택과목을 구분하여 인정여부에 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 서일대학교 38개, 동양미래대학교 34개 교육과정이었고, 신청 교육과정을 대상으로 위의 학과 교육과정 분석 시 고려사항과 선정 기준에 따라 교육과정을 분석한 결과, 서일대학교는 27개, 동양미래대학교는 23개 교육과정을 역량 인정 대상 교육과정으로 선정함

<학과 교육과정 선정 결과>

구분		3년제 대학교	
		서일대학교	동양미래대학교
신청 교육과정		38	34
판단 제외 교육과정	선정 직무 이외 교육과정	11 (인공지능/빅데이터/IoT. 진로설계 등)	11 (빅데이터/IoT/가상현실, OA, 영어, 진로설계 등)
	기초자료 미제출	0	0
역량인정 대상 선정 교육과정		27	23

서일대학교	No	동양미래대학교
교과목명		교과목명
IT기술이해	1	시스템분석설계(종합설계)
HTML/CSS실습	2	졸업작품
프로그래밍기초	3	웹프로그래밍 기초
C언어프로그래밍	4	컴퓨터공학기초
운영체제	5	프로그래밍언어실습
자료구조와 알고리즘	6	데이터베이스관리
데이터통신	7	운영체제실습
JavaScript프로그래밍	8	웹프로그래밍
데이터베이스실습	9	자료구조
파이썬프로그래밍기초	10	자바프로그래밍
시스템분석및설계	11	DB프로그래밍
Java프로그래밍기초	12	객체지향프로그래밍응용
파이썬프로그래밍심화	13	알고리즘
운영체제실습	14	웹프런트엔드실습
컴퓨터네트워크	15	파이썬프로그래밍
UI/UX설계	16	모바일프로그래밍
모바일프로그래밍기초	17	소켓프로그래밍
JSP프로그래밍	18	웹프로젝트실습
Java프로그래밍심화	19	자바실무프로젝트
TERM프로젝트	20	컴퓨터제어프로그래밍
캡스톤디자인(I)	21	클라우드관리
모바일프로그래밍심화	22	소프트웨어공학
C#프로그래밍	23	컴퓨터보안개론
응용프레임워크	24	
캡스톤디자인(II)	25	
소프트웨어테스팅	26	
컴퓨터보안	27	

5. 직무역량 매핑 과정 및 결과

□ 응용SW개발 4수준 선정 능력단위 부합여부 판단

○ 대학교 학과 교육과정에 대응되는 ITSQF 직무(응용SW개발) 및 수준(4수준)에서 선정된 활용 능력단위 9개를 기준으로 부합여부를 판단함

- 매핑 구성요소

(종축) 대학교의 학과 교육과정을 배치함

(횡축) ITSQF 직무 및 수준에서 선정된 활용 능력단위를 배치함(응용SW개발 4수준: 9개)

- 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

○ 3년제 2개 대학교의 학과 교육과정에 대해, ITSQF 직무(응용SW개발) 및 수준(4수준)의 선정 활용 능력단위 기준 역량 부합여부를 판단한 결과는 다음과 같음

❍ 서일대학교 교육과정의 응용SW개발 4수준 선정 능력단위 부합여부 판단 결과

순번	교과목명	프로그래밍 언어 활용	프로그래밍 언어 응용	응용SW기초 기술활용	개발자 환경 구축	애플리케이션 테스트 수행	애플리케이션 배포	화면 구현	SQL응용	SQL활용
1	IT기술이해			중						
2	HTML/CSS실습							하		
3	프로그래밍기초	하								
4	C언어프로그래밍	하				하				
5	운영체제				하					
6	자료구조와 알고리즘									
7	데이터통신			하						
8	JavaScript프로그래밍	하				하		하		
9	데이터베이스실습			하						중
10	파이썬프로그래밍기초	하				하				
11	시스템분석및설계									
12	Java프로그래밍기초	하				하				
13	파이썬프로그래밍심화	중				하				
14	운영체제실습				하					
15	컴퓨터네트워크			하						
16	UI/UX설계									
17	모바일프로그래밍기초	하								
18	JSP프로그래밍							중		
19	Java프로그래밍심화	하	중			하				
20	TERM프로젝트	중	중		상	중	하			상
21	캡스톤디자인(I)	중	상	중	상	중	하	중		상
22	모바일프로그래밍심화	하	상		하					
23	C#프로그래밍	하	중		하					
24	응용프레임워크		상							
25	캡스톤디자인(II)									
26	소프트웨어테스팅									
27	컴퓨터보안									

순번	교과목명	프로그래밍 언어 활용	프로그래밍 언어 응용	응용SW기초 기술활용	개발자 환경 구축	애플리케이션 테스트 수행	애플리케이션 배포	화면 구현	SQL응용	SQL활용
1	시스템분석설계(종합설계)	중	하		상	중		하		하
2	졸업작품	중	하		상	중	하	하		하
3	웹프로그래밍 기초							하		
4	컴퓨터공학기초			하						하
5	프로그래밍언어실습	중	하		하	하				
6	데이터베이스관리			하						중
7	운영체제실습				하					
8	웹프로그래밍	하						하		
9	자료구조	하								
10	자바프로그래밍	하				하				
11	DB프로그래밍					하			중	중
12	객체지향프로그래밍응용	중	하			하				
13	알고리즘									
14	웹프런트엔드실습					하		중		
15	파이썬프로그래밍	하				하				
16	모바일프로그래밍	하				하				
17	소켓프로그래밍	하		하						
18	웹프로젝트실습			하	하	하	하	중		하
19	자바실무프로젝트	중	중	하	하	중	하			하
20	컴퓨터제어프로그래밍				하	하	하	하		
21	클라우드관리			하	하					
22	소프트웨어공학				중		하			
23	컴퓨터보안개론									

❍ 동양미래대학교 교육과정의 응용SW개발 4수준 선정 능력단위 부합여부 판단 결과

□ 응용SW개발 직종공통역량 도출 및 매핑

○ 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>

구분	수준	요구 역량	응용SW개발 직무	
			5수준 (4수준포함)	4수준
공통 역량	NCS 전반	직업기초능력		
	SQF 직무	직종공통역량	직종공통능력	
직무 역량	SQF 직무수준	직무 능력단위	9개 교육과정	7개 교육과정

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

<응용SW개발 직무 수준별 직종공통능력>

교육과정		직종공통능력 응용SW개발 직무	
구분	교과목	5수준	4수준
일반	자료구조	O	- (프로그래밍 과목에 자료구조를 포함)
	알고리즘	O	O
Software	프로그래밍	O	O
	운영체제	O	O
	데이터베이스	O	O
	소프트웨어공학	O	O

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

- 응용SW개발 직무 4수준 직종공통능력 매핑 및 결과

서일대학교		No	동양미래대학교	
교과목명	직종공통 능력분석		교과목명	직종공통 능력분석
IT기술이해		1	시스템분석설계(종합설계)	
HTML/CSS실습		2	졸업작품	
프로그래밍기초	프로그래밍	3	웹프로그래밍 기초	프로그래밍
C언어프로그래밍	프로그래밍	4	컴퓨터공학기초	컴퓨터구조(일부), 컴퓨터네트워크(일부)
운영체제	운영체제	5	프로그래밍언어실습	프로그래밍
자료구조와 알고리즘	알고리즘	6	데이터베이스관리	데이터베이스
데이터통신		7	운영체제실습	운영체제
JavaScript프로그래밍		8	웹프로그래밍	프로그래밍
데이터베이스실습	데이터베이스	9	자료구조	
파이썬프로그래밍기초	프로그래밍	10	자바프로그래밍	프로그래밍
시스템분석및설계	소프트웨어공학	11	DB프로그래밍	
Java프로그래밍기초	프로그래밍	12	객체지향프로그래밍응용	프로그래밍
파이썬프로그래밍심화	프로그래밍	13	알고리즘	알고리즘
운영체제실습	운영체제	14	웹프런트엔드실습	
컴퓨터네트워크	컴퓨터네트워크	15	파이썬프로그래밍	프로그래밍
UI/UX설계		16	모바일프로그래밍	프로그래밍
모바일프로그래밍기초	프로그래밍	17	소켓프로그래밍	컴퓨터네트워크(일부)
JSP프로그래밍	프로그래밍	18	웹프로젝트실습	
Java프로그래밍심화	프로그래밍	19	자바실무프로젝트	
TERM프로젝트		20	컴퓨터제어프로그래밍	컴퓨터네트워크(일부)
캡스톤디자인(I)	소프트웨어공학	21	클라우드관리	
모바일프로그래밍심화	프로그래밍	22	소프트웨어공학	소프트웨어공학(GitHib(CI/CD)포함)
C#프로그래밍	프로그래밍	23	컴퓨터보안개론	
응용프레임워크		24		
캡스톤디자인(II)		25		
소프트웨어테스팅		26		
컴퓨터보안		27		

<응용SW개발 직무 4수준 직종공통능력 부합 판단 결과>

교육과정		대학교 직종공통능력 부합 정도	
구분	교과목	서일대학교	동양미래대학교
일반	알고리즘	1.0	1.0
Software	프로그래밍	1.0	1.0
	운영체제	1.0	1.0
	데이터베이스	1.0	1.0
	소프트웨어공학	1.0	1.0
Hardware	컴퓨터구조	0.0	0.5
Network	컴퓨터네트워크	1.0	1.0
합계		6개 과목	6.5개 과목

(*) 동양미래대학교의 컴퓨터구조 교육과정은, 컴퓨터공학기초 과목에서 개론 수준으로 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 산정에 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 2개 대학교의 직무역량 인정 점수는 다음과 같음

○ 서일대학교 교육과정의 응용SW개발 4수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

순번	교과목명	공통역량 교과목 매핑	공통역량 산출값	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									
			7	3	3	1	2	2	1	3	2	3	20.00
			40	9.0	9.0	3.0	6.0	6.0	3.0	9.0	6.0	9.0	100.00
1	IT기술이해					75							
2	HTML/CSS실습									50			
3	프로그래밍기초	프로그래밍		50									
4	C언어프로그래밍	프로그래밍		50				50					
5	운영체제	운영체제					50						
6	자료구조와 알고리즘	알고리즘											
7	데이터통신					50							
8	JavaScript프로그래밍			50				50		50			
9	데이터베이스실습	데이터베이스				50						75	
10	파이썬프로그래밍기초	프로그래밍		50				50					
11	시스템분석및설계	소프트웨어공학											
12	Java프로그래밍기초	프로그래밍		50				50					
13	파이썬프로그래밍심화	프로그래밍		75				50					
14	운영체제실습	운영체제					50						
15	컴퓨터네트워크	컴퓨터네트워크				50							
16	UI/UX설계												
17	모바일프로그래밍기초	프로그래밍		50									
18	JSP프로그래밍	프로그래밍								75			
19	Java프로그래밍심화	프로그래밍		50	75			50					
20	TERM프로젝트			75	75		100	75	50			100	
21	캡스톤디자인(I)	소프트웨어공학		75	100	75	100	75	50	75		100	
22	모바일프로그래밍심화	프로그래밍		50	100		50						
23	C#프로그래밍	프로그래밍		50	75		50						
24	응용프레임워크				100								
25	캡스톤디자인(II)												
26	소프트웨어테스팅												
27	컴퓨터보안												
		6	34.29	5.06	7.88	1.80	4.00	3.38	1.50	5.63	0.00	8.25	37.49
												산출값	71.77

❍ 동양미래대학교 교육과정의 응용SW개발 4수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

교과목명				대상 여부 검토	공통역량 산출값	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
				공통역량 여부	40	60									
					7	3	3	1	2	2	1	3	2	3	20.00
					40	9.0	9.0	3.0	6.0	6.0	3.0	9.0	6.0	9.0	100.00
전문 교과	전공 필수	1	시스템분석설계(종합설계)		6	75.0	50.0		100.0	75.0		50.0		50.0	
		2	졸업작품		7	75.0	50.0		100.0	75.0	50.0	50.0		50.0	
	전공 선택	3	웹프로그래밍 기초	프로그래밍	1							50			
		4	컴퓨터공학기초	컴퓨터구조(일부), 컴퓨터네트워크(일부)	2			50						50	
		5	프로그래밍언어실습	프로그래밍	4	75	50		50	50					
		6	데이터베이스관리	데이터베이스	2			50						75	
		7	운영체제실습	운영체제	1				50						
		8	웹프로그래밍	프로그래밍	2	50						50			
		9	자료구조		1	50									
		10	자바프로그래밍	프로그래밍	2	50				50					
		11	DB프로그래밍		3					50			75	75	
		12	객체지향프로그래밍응용	프로그래밍	3	75	50			50					
		13	알고리즘	알고리즘	0										
		14	웹프런트엔드실습		2					50		75			
		15	파이썬프로그래밍	프로그래밍	2	50				50					
		16	모바일프로그래밍	프로그래밍	2	50				50					
		17	소켓프로그래밍	컴퓨터네트워크(일부)	2	50		50							
		18	웹프로젝트실습		6			50	50	50	50	75		50	
		19	자바실무프로젝트		7	75	75	50	50	75	50			50	
		20	컴퓨터제어프로그래밍	컴퓨터네트워크(일부)	4				50	50	50	50			
		21	클라우드관리		2			50	50						
		22	소프트웨어공학	소프트웨어공학(GitHib(CI/CD)포함)	2				75		50				
		23	컴퓨터보안개론		0										
합계				6.5	37.14	5.52	4.95	1.50	3.83	3.38	1.50	5.14	4.50	5.14	35.47
						11	5	6	9	12	5	7	1	7	72.61