교육훈련장비구매사양서

○ 품명 : 동물세포배양기 단위 : 대 ○ 수량 : 7 ○ 부서명 : 교무기획처

사 양 내 용	표 준 규 격	비 고
1. 제품특성	1. 바이오의약소재(유전/세포치료제, 항체 및 단백질, 백신) 수요기업 맞춤형 공정기술지원 및 관련자 교육 - 고농도 현탁세포주 개발 및 최적 배지 선별 - 고농도 바이오의약품 생산 공정개발 - 대량배양공정개발 2. 동물세포배양의 기초연구 및 공정개발을 위한 유가식(Fed Batch)와 연속식(Persuion)방식을 적용한 생물반응기 시스템 3. 공정파라미터(pH, 용존산소, 온도, 교반 속도 등)를 정밀하게 제어하고 실시간으로 모니터링 할 수 있어야 한다. 4. 컴팩트한 디자인으로 실험실 공간 효율성을 높여야 한다. 5. 직관적인 사용자 인터페이스를 통해 초보자도 쉽게 운영할 수 있도록 설계 6. 재현성 있는 실험 데이터를 확보 7. 공정 개발 초기 단계의 연구 생산성을 향상 시키는 것을 위하여 교육을 목적 8. 소프트웨어는 각종 배양 및 정제 공정 데이터등 복잡하고 많은 변수를 포함하는 데이터 세트를 통계적으로 분석하기 위한 전문 도구 9. 데이터 내에 숨겨진 패턴, 변수 간의 상호 관계, 이상치 등을 시각적으로 발견 10. 특정 결과를 예측하거나 그룹을 분류하는 수학적 모델을 구축함 11. 최소한의 실험 횟수로 최대의 정보를 얻기 위해 통계적 실험계획법(DoE)을 설계, 실행, 분석 도구 포함 - 여러 공정 변수(Factor)가 결과(Response)에 미치는 영향을 규명 - 공정의 최적 조건을 탐색하며, 공정의 강건성(Robustness)을 확보 12. 공정 분석 기술(PAT), 품질 기반 설계(QbD), 시스템 생물학 등 다양한 분야의 연구 개발에 활용	
2. 대표규격	1. 제어 타워 및 장비 구동 소프트웨어 가. 디스플레이: 12인치 컬러 터치스크린 나. 데이터 저장: USB 포트를 통한 데이터 백업 및 엑셀(Excel) 파일 형식으로 내보내기 : 배양 중 발생하는 각 데이터가 다변량데이터 분석을 위하여 연동되어져야 함. 다. 제어 기능: pH, DO, 온도, 교반, 펌프(유가식/연속식 보충액) 제어 라. 용존산소 컨트롤: 교반속도, 가스유량, 가스혼합과 연계된 Cascade 제어 기능 마. 장비구동 및 다변량데이터 분석프로그램 설치용 PC가 포함. 바. 다변량데이타분석소프트웨어 1) 주요 기능 및 분석 알고리즘 가) 기본분석: 데이터의 전반적인 구조를 파악하고 이상치를 탐색하기 위한 주성분 분석(PCA) 나) 회귀분석: 연속적인 Y변수(결과)를 예측하는 모델을 구축하기 위한 최소승법(PLS) 다) 판별분석: 특정 그룹으로 데이터를 분류하는 모델을 구축하기 위한 PLS 판별 분석(PLS-DA) 라) 고급분석: 직교 부분 최소 자승법(Orthogonal PLS, OPLS) 및 OPLS 판별 분석(OPLS-DA) 기능 마) 모델검증: 구축된 모델의 신뢰도를 평가하기 위해 교차검증, 순열 검증등 통계적 모델 검증 기능 2) 데이터 처리 및 시각화 가) 데이터 전처리: - 다양한 스케일링 및 변수 변환(Transformation) 등 데이터 특성에 맞는 전처리 기능 나) 데이터 시각화: 효과적 분석을 위한 아래의 그래픽 기능을 포함하며, 상호작용(interactive)이 가능 - 점수 도표 (Score Plot) - 적재량 도표 (Loading Plot)	

사 양 내 용	표 준 규 격	비 고
	- S-Plot (OPLS 모델의 바이오마커 발굴용) - 기여도 도표 (Contribution Plot) - 변수 중요도 도표 (Variable Importance in Projection, VIP) 3) 실험 계획 기능 가) 스크리닝 계획법 (Screening Designs): - 완전 요인 계획법(Full Factorial Design), - 부분 요인 배치법(Fractional Factorial), - 플라켓-버만(Plackett-Burman) 계획법 등을 지원해야 한다. 4) 최적화 계획법 (Optimization Designs): 가) 선별된 핵심 변수들의 최적 조건을 찾기 위한 반응 표면 분석법(Response Surface Methodology) - 합성 계획법(Central Composite Design, CCD) - 박스-벤켄(Box-Behnken) 계획법 5) 혼합물 계획법 (Mixture Designs): 가) 여러 성분의 혼합 비율이 결과에 미치는 영향을 분석하기 위한 - 단순 격자(Simplex-Lattice) - 단순 중심(Simplex-Centroid) 계획법 6) 분석 및 최적화 기능 가) 데이터분석: 실험 결과 분석을 위해 다중 선형 회귀(MLR) 및 부분 최소 자승법(PLS) 모델링 기능. 나) 모델 평가: 생성된 모델의 통계적 유의성을 평가하는 다양한 지표를 제공 - 결정계수(R^2) - 예측성(Q^2) - 분산 분석(ANOVA) - 적합성 결여(Lack of Fit) - 재현성 7) 그래픽 최적화: 가) 결과 해석 및 최적 조건 탐색을 위해 등고선 도표(Contour Plot) 나) 3D 반응 표면 도표(Response Surface Plot) 등 다양한 시각화 도구를 제공. 8) 디자인 스페이스 탐색: 가) 여러 반응(Response)에 대한 목표 기준을 동시에 만족하는 변수(Factor)의 영역(Design Space)을 그래픽으로 탐색하고, 최적의 운전 조건을 제안하는 기능. 2. 배양 용기 및 구동부 1) 총 용량: 3L 2) 운전 용량: 0.6 ~ 2L 3) 재질: 유리(Vessel), 스테인리스 스틸 316L(헤드플레이트 및 접액부 금속) 4) 교반 속도 범위: 20 ~ 1,500 rpm (직접 구동 방식) 5) 온도 제어 범위: 실온 +5 ℃ ~ 80 ℃ (가열 맨틀 기준) - 제시한 온도를 조절하기 위하여 저온수(4℃) 공급이 가능한 써큘레이터가 포함. 6) 스테인리스 스틸 재질의 헤드플레이트 7) 경사형 블레이드 임펠러(세포배양용) 1단 기본 장착 8) 가열/냉각 서큘레이션 재킷(Jacket) 방식 9) 샘플링 장치, 스파저, 배플(Baffle), 응축기(Condenser) 포함 10) 제어타워 1개로 배양용기 2개를 운영 11) 유리재질의 특성으로 인한 파손 : 유지보수를 위하여 적합한 Vessel공급(2개이상) 3. 센서 및 측정 1) 재사용 가능한 전위차법 pH 센서 (디지털 또는 아날로그) - pH 측정 범위: 2 ~ 12 - pH 제어 정확도: ± 0.05 pH 이내 2) 재사용 가능한 폴라로그래픽 또는 광학식 DO 센서 (디지털 또는 아날로그) - DO 측정 범위: 0 ~ 250 %	

사 양 내 용	표 준 규 격	비 고
	3) 온도 측정 정확도: ± 0.2 ℃ 이내 4) 온도(PT100) 센서 4. 펌프 및 액체 주입 1) 내장 펌프: 2개 (속도 조절 가능, 0.01 ~ 50 mL/min 범위) 2) 펌프 기능: 염기, 소포제 등 3) 유가식(Fed-batch) 3개 이상 및 연속식(Perfusion) 4개 이상으로 할당 가능한 펌프가 공급되어야 함. 5. 가스 공급 1) 스파징 방식: 링 스파저(Ring sparger) 2) 유량계: 2개 이상의 수동 로터미터(Rotameter) 장착 (0.02 ~ 4L/min 범위) - Sparger : 3.3ccm ~ 1.6L/min - Headspace : 0.16L/min ~ 13L/min 3) Mass Flow Controller: 4개(Air, O2, CO2, N2), Flow rate(Various models available) - Sparger: 1ccm ~ 1.5lpm - Headspace: 0.03lpm ~ 10lpm 4) 각 컨트롤러에 공급되어지는 가스의 원활한 조절과 공급을 위한 레귤레이터가 포함.	
3. 시스템구성	1. Cell Culture Glass Vessel 2. System controller	
4. 기술전수 교육	1. 교육기간 : 1일 이상 (기간은 수요처와 사전 협의, 필요시 추가 교육 요청 가능) 2. 교육장소 : 대학 내 지정장소 3. 교육대상 : 교육훈련장비 운용 학과 교원 4. 교육에 필요한 모든 경비는 납품업체에서 부담	
5. 하자보수	1. 검수 완료일로부터 1년 2. 하자보수기간 내 이상 발생 시 모든 비용은 공급처에서 부담 (단, 사용자과실은 제외)	
6. 검사 및 기타	1. 모든 검사(검수)는 사양에 준하여 검사(검수)하고 사양과 동일 또는 동등 이상의 판단은 대학에서 결정한다. 2. 동등 또는 동등이상의 장비 납품가능하며. 납품 업체는 대학에서 요청 시 사양의 동등 또는 동등 이상임을 확인할 수 있는 자료를 제출하여야 한다. 3. 검수, 설치 완료는 본교의 검수 절차에 의거 설치 및 검수를 필하여야 한다. (납품 일정은 사전에 본교와 협의) 4. 대학 내 지정 장소에 설치한 후 외관 및 성능 검사를 실시하고 운용 학과가 요구하는 실습 내용에 따라 동작 이상 없이 작동될 경우 검수 및 검사가 완료된 것으로 한다. 5. 실습 장비에 문제가 발생하였을 시 대학의 요청에 따라 최대한 빠른 시일 내(근무일 기준 3일 내) 조치가 취해져야 한다. 6. 발주부서 날인 완료된 규격검토확인서 1부 (붙임1. 양식) 납품하고자 하는 물품의 사양이 입찰공고상의 규격과 다를(동등 이상) 시에만 제출하며, 동일한 경우에는 불필요 7. 납기기한 90일 이내	