



UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

Insegnamento	Operazioni Unitarie dell'Industria Alimentare
Livello e corso di studio	Laurea Triennale in Ingegneria Industriale L9
Gruppo scientifico disciplinare (GSD)	ICHI-02/A (ex ING-IND/25)
Anno di corso	2
Numero totale di crediti	9
Anno Accademico	2025/26
Propedeuticità	Chimica Generale
Docente	Gallo Marianna Facoltà: Ingegneria Nickname: gallo.marianna Email: marianna.gallo@unicusano.it Orario di ricevimento: Consultare il calendario alla pagina seguente del nostro sito verificando gli orari di Videoconferenza http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica
Presentazione	Il corso di Operazioni Unitarie dell'Industria Alimentare ha lo scopo di far acquisire allo studente una buona conoscenza di alcune delle Operazioni Unitarie che possono essere applicate nell'Industria Alimentare. Il corso si propone di fornire le conoscenze di base per poter affrontare le problematiche connesse alle principali operazioni unitarie nei processi alimentari e di introdurre i concetti base ed alcuni elementi di calcolo relativi alla trasformazione e conservazione degli alimenti. Saranno dati cenni di chimica e fisica degli alimenti, saranno descritte le differenti operazioni unitarie dando cenni di progettazione degli impianti e di bilanci di materia ed energia connessi ai flussi di processo. Le Etivity associate al corso sviluppano le competenze necessarie a formulare i problemi della industria alimentare attraverso l'uso di sistemi di calcolo.
Obiettivi formativi	Il corso di Operazione Unitarie dell'Industria Alimentare ha i seguenti obiettivi formativi: 1. Conoscere le basi delle Operazioni Unitarie 2. Illustrare le analisi di processo: Bilanci di Materia ed Energia 3. Illustrare, in particolare, i trattamenti di stabilizzazione (alta T, bassa T, rimozione parziale/totale dell'acqua contenuta negli alimenti); 4. Illustrare i processi di miscelazione, di trasformazione e di separazione 5. Illustrare il processo di condizionamento e le diverse tipologie di Packaging
Prerequisiti	La frequenza al corso richiede il superamento delle propedeuticità di Analisi I, II, Fisica Generale I e II, Chimica e Termodinamica Applicata. Inoltre, si richiede un'ottima conoscenza anche del sistema internazionale di unità di misura, delle conversioni tra diverse unità di misura e delle equivalenze tra multipli e sottomultipli. Al riguardo, si consiglia di rivedere tali nozioni, essenziali ai fini della comprensione della materia e dell'apprendimento della stessa.
Risultati di apprendimento attesi	Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del Corso avrà dimostrato di conoscere gli argomenti di chimica e fisica degli alimenti, le operazioni unitarie di riduzione delle dimensioni, stabilizzazione ad alta temperatura, stabilizzazione a bassa temperatura e stabilizzazione con rimozione d'acqua, miscelazione, trasformazione e condizionamento. Inoltre, lo studente acquisirà la conoscenza dei principali criteri di progettazione degli impianti agroalimentari, l'applicazione delle equazioni di progetto e la sensibilità sui principali parametri di controllo. Lo studente acquisirà infine metodi per l'analisi dei processi di bilancio termico e di materia. Inoltre, tramite le Etivity gli studenti acquisiranno la capacità di applicare nella pratica i concetti teorici con particolare riferimento ad analisi di processo e progettazione impiantistica di impianti di stabilizzazione, miscelazione, trasformazione e separazione.

	Applicazione delle conoscenze Lo studente sarà in grado di utilizzare la conoscenza delle Operazioni Unitarie per l'analisi delle stesse e per la scelta di massima della reattoristica idonea allo scopo; sarà inoltre in grado di implementare semplici esercizi di progettazione. Le Etivity prevedono l'applicazione delle conoscenze teoriche a problemi pratici da risolvere. Capacità di trarre conclusioni Lo studente sarà in grado di individuare i modelli più appropriati per descrivere i singoli blocchi funzionali di un processo alimentare, di interpretare le specifiche impiantistiche, e di scegliere i processi e agire sui parametri chiave più appropriati all'applicazione. Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di descrivere e sostenere conversazioni su problemi tipici dell'industria alimentare e dell'impiantistica dei sistemi alimentari, individuando correttamente le grandezze fisiche rilevanti, e adoperando una terminologia adeguata. Capacità di apprendere Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle nozioni fondamentali necessarie per l'analisi di sistemi alimentari. Tutto ciò gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore maturità e gli fornirà le basi per poter apprendere quanto verrà proposto nei corsi specialistici di agroalimentare, con particolare riferimento agli argomenti di "impiantistica".
Organizzazione dell'insegnamento	Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma. La didattica interattiva è svolta nel forum della "classe virtuale" e comprende 4 Etivity che applicano le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione di problemi tipici della progettazione di impianti alimentari. In particolare, il Corso di Operazioni Unitarie dell'Industria Alimentare prevede 9 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è compreso tra 220 e 250 ore così suddivise in: circa 180 ore per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato (22 Ore videoregistrate di Teoria e 6 ore di esercitazioni). Circa 50 ore di Didattica Interattiva per l'elaborazione e la consegna di 4 Etivity Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 11 settimane dedicando tra le 20 alle 30 ore di studio a settimana
Contenuti del corso	Modulo 1 – Le Operazioni Unitarie e le Proprietà degli Alimenti (8 lezioni di teoria videoregistrate e 4 lezioni di esercizi per un impegno di 26 ore - settimane 1-2) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Panoramica generale sulle diverse tipologie di Operazioni Unitarie e loro importanza nell'ambito della tecnologia alimentare, chimica degli alimenti, fisica degli alimenti, analisi dei processi mediante bilanci di materia ed energia. Etivity 1 – Bilanci di Materia e di energia (12 ore di carico di studio – settimana 2) Modulo 2 – Operazione Unitaria di Riduzione delle Dimensioni (5 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 12 ore - settimana 3) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Panoramica sull'Operazione unitaria di Riduzione delle Dimensioni, I Frantoi, I Mulini, Il Taglio e la Laminazione. Modulo 3 – Operazione Unitaria di Stabilizzazione (26 lezioni di teoria videoregistrate e 13 lezioni di esercitazione per un impegno di 83 ore settimane 3-4-5-6) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Panoramica sull'Operazione Unitaria di Stabilizzazione, La stabilizzazione ad Alta Temperatura, Disattivazione Termica dei Microrganismi, La Stabilizzazione a Bassa Temperatura [Refrigerazione, Congelamento e Surgelazione], La Stabilizzazione con rimozione dell'acqua [Psicometria, Spray Dryer, Drum Dryer, Tunnel Dryer, Liofilizzazione, Concentrazione, Crioconcentrazione, Concentrazione a Membrana]. Etivity 2 – Progettazione di Impianti ad Alta Temperatura (8 ore di carico di studio - settimana 7). Etivity 3 – Progettazione di Impianti a Bassa Temperatura (15 ore di carico di studio - settimana 7-8). Etivity 4 – Progettazione di Impianti con rimozione d'acqua (15 ore di carico di studio – settimana 8-9). Modulo 4 – Operazione Unitaria di Miscelazione (6 lezione di teoria videoregistrata per un impegno di 14 ore settimana 9) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Panoramica sull'Operazione Unitaria di Miscelazione, Omogeneizzazione, Impastamento. Modulo 5 – Operazione Unitaria di Trasformazione (5 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 12 ore - settimana 10) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Panoramica sull'Operazione Unitaria di Trasformazione, la Gelatinizzazione, la Fermentazione.

	Modulo 6 – Operazione Unitaria di Separazione (11 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 26 ore – settimane 10-11) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Panoramica sull’Operazione Unitaria di Separazione, la Sedimentazione, la Centrifugazione, la Filtrazione, la Vagliatura, la Distillazione, l’Estrazione e la Cristallizzazione. Modulo 7 – Operazione Unitaria di Condizionamento (3 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 7 ore – settimana 11) dove sono affrontati i seguenti argomenti: Panoramica sull’Operazione Unitaria di Condizionamento e Packaging Alimentare.
Materiali di studio	MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE Il materiale didattico presente in piattaforma è suddiviso in 7 moduli. Essi ricoprono interamente il programma e ciascuno di essi contiene dispense, slide e videolezioni in cui il docente commenta le slide. Tale materiale contiene tutti gli elementi necessari per affrontare lo studio della materia. Testi consigliati: R.P. Singh and D.R. Heldman <i>Introduction to Food Engineering</i>, 3rd Edition. Academy Press, 2001 D. R. Heldman, D. B. Lund, C. Sabliov <i>Handbook of Food Engineering</i>, Second Edition. CRC Press, 2006 L. Piergiovanni, S. Limbo, “<i>Food packaging</i>”, Springer-Verlag Italia, 2010. Cappelli P, Vannucchi V., “<i>Chimica degli alimenti – Conservazione e trasformazione</i>”. Zanichelli, 2016.
Modalità di verifica dell’apprendimento	L’esame consiste nello svolgimento di una prova scritta tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti e di una serie di attività (Etivity) svolte durante il corso nelle classi virtuali. La valutazione delle Etivity da 0 a 4 punti, è effettuata, in itinere, durante la durata del corso. L’esame di profitto può essere effettuato in forma scritta sia presso la sede di Roma sia presso i poli didattici previa prenotazione da parte dello studente. La prova scritta prevede domande teoriche su differenti parti del corso. I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze della materia e la capacità di applicarle sono valutate dalla prova scritta, mentre le abilità comunicative, la capacità di trarre conclusioni e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso le Etivity.
Criteri per l’assegnazione dell’elaborato finale	L’assegnazione dell’elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.