

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA: INGEGNERIA CHIMICA
CLASSE: 27/S - Classe delle lauree specialistiche in Ingegneria chimica

REGOLAMENTO DIDATTICO

Allegato al Regolamento didattico della Facoltà di Ingegneria
DR di emanazione: n. 716 del 13.03.2006l

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica è istituito nell'ambito della classe delle Lauree Specialistiche in Ingegneria Chimica. Al termine del percorso di studio, di durata biennale, il Laureato Specialista in Ingegneria Chimica è in possesso di una elevata preparazione culturale e professionale. Egli è in grado di sviluppare, in maniera autonoma, progetti innovativi in termini di prodotto e di processo; di individuare le apparecchiature di processo, sia isolate, sia inserite in impianti produttivi; di identificare, formulare e risolvere autonomamente problemi complessi che possono richiedere anche un approccio interdisciplinare; di pianificare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi, progettare e gestire esperimenti di una certa complessità. Inoltre possiederà conoscenze di contesto e nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale; sarà dotato di capacità trasversali in modo da poter confrontarsi con colleghi di altra formazione. Sarà in grado di utilizzare, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano. È attribuita molta importanza alla attività di tesi, che si conclude con la preparazione di un elaborato. Nel corso di tale attività e nella discussione dell'elaborato finale, il Laureato Specialista in Ingegneria Chimica saprà dimostrare la padronanza degli argomenti affrontati, la capacità di operare in modo autonomo e la capacità di comunicazione.

AMBITI OCCUPAZIONALI PREVISTI PER I LAUREATI

Gli ambiti professionali tipici per il Laureato Specialista in Ingegneria Chimica saranno quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati specialisti in Ingegneria Chimica potranno trovare occupazione presso: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza.

REQUISITI DI ACCESSO

1) Requisiti curricolari

- Curriculum di Laurea in Ingegneria Chimica conseguito presso l'Università degli Studi di Salerno - percorso professionalizzante
- Curriculum di Laurea in Ingegneria Chimica conseguito presso l'Università degli Studi di Salerno - percorso Ingegneria Chimica o Ingegneria Alimentare con piano di studi individuale
- Sono previste modalità di riconoscimento di titoli di studi acquisiti presso altri Atenei sia italiani che stranieri. Gli eventuali debiti formativi e le modalità di recupero sono deliberati dalla Struttura Didattica sulla base del curriculum presentato dallo studente e nel rispetto del regolamento didattico di Ateneo.

2) Adeguatezza della preparazione iniziale dello studente

Per gli studenti in possesso della Laurea in Ingegneria Chimica, l'accesso al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica è consentito nel rispetto dello specifico regolamento di Facoltà, sulla base di valutazioni riguardanti:

1. Tempi di conseguimento del titolo di primo livello
2. Votazione media degli esami sostenuti per il conseguimento della Laurea

ORDINAMENTO DIDATTICO

CURRICULUM DI LAUREA INTERAMENTE RICONOSCIUTO PER ACCESSO ALLA LAUREA SPECIALISTICA

Ingegneria Chimica

10-Classe delle lauree in ingegneria industriale

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari	Crediti
Fisica e chimica	18-24	CHIM/07 : FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE	12
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE	12
Matematica, informatica e statistica	18-36	MAT/03 : GEOMETRIA	6
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA	18
		SECS-S/02 : STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA	3
Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari	Crediti
Ingegneria chimica	66-84	ING-IND/22 : SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	6
		ING-IND/23 : CHIMICA FISICA APPLICATA	15
		ING-IND/24 : PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	17
		ING-IND/25 : IMPIANTI CHIMICI	11
		ING-IND/26 : TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI	6
		ING-IND/27 : CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGICA	11
Ingegneria elettrica	6-12	ING-IND/31 : Elettrotecnica	6
Ingegneria meccanica	6-12	ING-IND/08 : MACCHINE A FLUIDO	6
		ING-IND/14 : PROGETTAZIONE MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCHINE	6
Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari	Crediti
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	18-30	CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA	6
		CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI	6
		SECS-P/07 : ECONOMIA AZIENDALE	6
Altre attività formative	totale CFU	Tipologie	
A scelta dello studente	9		9
Per la prova finale e	3	Prova finale	9

per la conoscenza della lingua straniera	6	Lingua straniera	
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche	
		Abilità informatiche e relazionali	
		Tirocini	
		Altro	
	9	Totale	9
Totale crediti distribuiti laurea triennale			180

PROPOSTA DI ORDINAMENTO DELLA LAUREA SPECIALISTICA

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Fisica e chimica	26-36	CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA
		CHIM/07 : FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE
		FIS/03 : FISICA DELLA MATERIA
Matematica, informatica e statistica	24-36	INF/01 : INFORMATICA
		ING-INF/05 : SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI
		MAT/02 : ALGEBRA
		MAT/03 : GEOMETRIA
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA
		MAT/06 : PROBABILITA E STATISTICA MATEMATICA
		MAT/08 : ANALISI NUMERICA
		MAT/09 : RICERCA OPERATIVA
		SECS-S/02 : STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA

Attività caratterizzanti	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Ingegneria chimica	108-144	ING-IND/21 : METALLURGIA
		ING-IND/22 : SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
		ING-IND/24 : PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA
		ING-IND/25 : IMPIANTI CHIMICI
		ING-IND/26 : TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI
		ING-IND/27 : CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGICA

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	12-24	CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI
		ICAR/01 : IDRAULICA
		INF/01 : INFORMATICA
		M-STO/05 : STORIA DELLA SCIENZA E DELLE TECNICHE
		SECS-P/06 : ECONOMIA APPLICATA
		SECS-P/07 : ECONOMIA AZIENDALE
		SECS-P/10 : ORGANIZZAZIONE AZIENDALE
Discipline ingegneristiche	30-54	ICAR/01 : IDRAULICA
		ICAR/07 : GEOTECNICA
		ICAR/08 : SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

		ICAR/09 : TECNICA DELLE COSTRUZIONI
		ING-IND/06 : FLUIDODINAMICA
		ING-IND/08 : MACCHINE A FLUIDO
		ING-IND/09 : SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE
		ING-IND/10 : FISICA TECNICA INDUSTRIALE
		ING-IND/12 : MISURE MECCANICHE E TERMICHE
		ING-IND/13 : MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE
		ING-IND/14 : PROGETTAZIONE MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCHINE
		ING-IND/15 : DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE
		ING-IND/23 : CHIMICA FISICA APPLICATA
		ING-IND/31 : ELETTROROTECNICA
		ING-IND/32 : CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI
		ING-INF/07 : MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	15	
Per la prova finale	27	Prova finale
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	21	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	63	

TOTALE CREDITI	300	Oscillazione massima proposta con gli intervalli min 263 - max 357
-----------------------	------------	---

Curriculum

Il corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Chimica prevede un solo curriculum, riportato di seguito :

Attività formative di base	totale CFU	Settori scientifico disciplinari	PO	PA	RU	PO	PA	RU
Fisica e chimica	30	CHIM/06 : CHIMICA ORGANICA				<u>5</u>	<u>4</u>	<u>9</u>
		CHIM/07 : FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE	<u>1</u>		<u>3</u>	<u>1</u>		
		FIS/01 : FISICA SPERIMENTALE	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Matematica, informatica e statistica	33	ING-INF/05 : SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>		<u>1</u>	<u>1</u>
		MAT/05 : ANALISI MATEMATICA		<u>2</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>3</u>
		SECS-S/02 : STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA	<u>1</u>					
Totale Attività formative di base	63							
Per 'Attività formative di base' è previsto un numero minimo di crediti pari a 50								

Attività caratterizzanti	totale	Settori scientifico disciplinari	PO	PA	RU	PO	PA	RU
--------------------------	--------	----------------------------------	----	----	----	----	----	----

	CFU							
Ingegneria chimica	132	ING-IND/22 : SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	<u>3</u>					
		ING-IND/24 : PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>3</u>			
		ING-IND/25 : IMPIANTI CHIMICI	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>1</u>		
		ING-IND/26 : TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI	<u>1</u>					
		ING-IND/27 : CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGICA	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>			
Totale Attività caratterizzanti	132							
Per 'Attività caratterizzanti' è previsto un numero minimo di crediti pari a 70								

Attività affini o integrative	totale CFU	Settori scientifico disciplinari	PO	PA	RU	PO	PA	RU
Cultura scientifica, umanistica, giuridica, economica, socio-politica	12	CHIM/11 : CHIMICA E BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI	<u>1</u>					
		SECS-P/07 : ECONOMIA AZIENDALE				<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
Discipline ingegneristiche	30	ING-IND/06 : FLUIDODINAMICA	<u>1</u>		<u>1</u>			
		ING-IND/08 : MACCHINE A FLUIDO	<u>2</u>		<u>1</u>			
		ING-IND/14 : PROGETTAZIONE MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCHINE	<u>1</u>		<u>3</u>			
		ING-IND/15 : DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>			
		ING-IND/31 : ELETTROTECNICA	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>			
Totale Attività affini o integrative	42							
Per 'Attività affini o integrative' è previsto un numero minimo di crediti pari a 30								

Altre attività formative	CFU	Tipologie
A scelta dello studente	15	a scelta
Per la prova finale	27	Prova finale
Altre (art.10, comma1, lettera f)		Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e relazionali
		Tirocini
		Altro
	21	Totale altre (art.10, comma1, lettera f)
Totale Altre attività formative	63	

TOTALE CREDITI	300	
-----------------------	------------	--

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI E DELLE ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

Insegnamenti

Denominazione insegnamento	Settore scientifico disciplinare
Catalisi industriale	ING-IND/27
Chimica II	CHIM/07
Chimica industriale	ING-IND/27

Chimica industriale II	ING-IND/27
Combustione	ING-IND/25
Costruzione di macchine	ING-IND/14
Elementi di probabilità e statistica per l'ingegneria	SECS-S/02
Fenomeni di trasporto	ING-IND/24
Fluidodinamica	ING-IND/06
Fondamenti di misure	ING-INF/07
Impianti biochimici	ING-IND/25
Impianti chimici II	ING-IND/25
Impianti chimici innovativi	ING-IND/25
Impianti dell'industria alimentare I	ING-IND/25
Impianti dell'industria di processo I	ING-IND/25
Impianti dell'industria di processo II	ING-IND/25
Ingegneria chimica ambientale	ING-IND/25
Matematica IV	MAT/05
Metodi di progettazione ed analisi degli esperimenti	SECS-S/02
Microbiologia industriale	CHIM/11
Progettazione di apparecchiature dell'industria chimica	ING-IND/25
Reattori chimici	ING-IND/24
Reattori chimici II	ING-IND/24
Scienza dei materiali polimerici	ING-IND/22
Sicurezza e protezione ambientale dei processi chimici	ING-IND/27
Strumentazione virtuale	ING-INF/07
Tecnologia dei polimeri	ING-IND/22
Tecnologia delle polveri	ING-IND/25
Tecnologie di chimica applicata	ING-IND/22
Teoria dello sviluppo dei processi chimici	ING-IND/26
Termodinamica dell'ingegneria chimica II	ING-IND/24

Altre attività formative

Tipologie
Insegnamenti a scelta dello studente
Prova finale
Ulteriori conoscenze linguistiche
Abilità informatiche e relazionali
Tirocini e stage
Attività di inserimento nel mercato del lavoro

INSEGNAMENTI ED ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE

Si elencano gli insegnamenti previsti nei curricula del corso di laurea, con i relativi contenuti e obiettivi formativi (**Allegato n. 1**).

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI E PROPEDEUTICITÀ DEGLI INSEGNAMENTI

L'articolazione in moduli, il loro valore in crediti e le eventuali propedeuticità vengono definiti nell'annuale programmazione dell'attività didattica, come anche l'articolazione e il valore in crediti delle altre attività formative.

ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE

L'attività didattica è organizzata in modo da richiedere annualmente allo studente, di norma, 1500 ore di lavoro di attività complessiva, di cui almeno la metà è riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.

L'organizzazione della didattica, il calendario delle prove finali ed in-itinere è definito nell'annuale programmazione didattica dell'Area Didattica e della Facoltà per le rispettive competenze.

TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE

Per il raggiungimento degli obiettivi formativi previsti dai vari corsi di studio, questi potranno avvalersi delle seguenti tipologie di forme didattiche:

- Lezioni ex cathedra: lo studente partecipa ad una lezione ed elabora autonomamente i contenuti teorici ed i risvolti pratici degli argomenti.
- Esercitazioni: si sviluppano esempi che consentono di chiarire dal punto di vista analitico o numerico i contenuti delle lezioni.
- Attività di Laboratorio e Misure in campo: attività assistita che prevede l'interazione dell'allievo con strumenti, apparecchiature o pacchetti software applicativi.
- Attività di Progetto: lo studente sviluppa una soluzione progettuale a diversi livelli di astrazione partendo da specifiche assegnate dal docente.
- Seminari: lo studente partecipa ad incontri in cui sono presentate tematiche d'interesse il proprio corso di studi, senza che sia prevista una fase di verifica dell'apprendimento.
- Visite guidate: lo studente partecipa a visite tecniche presso aziende o centri di ricerca operanti in settori d'interesse del corso di studio.
- Tirocinio: l'attività può essere svolta all'interno o all'esterno dell'Università, anche in relazione alla preparazione della tesi, presso qualificate strutture pubbliche e private con le quali siano state stipulate apposite convenzioni a livello di Ateneo, Facoltà o Dipartimento.
- Tesi: attività di sviluppo di progetto, di analisi o di ricerca attribuita da un docente e svolta autonomamente dallo studente, che dimostri padronanza degli argomenti, capacità di operare in modo autonomo ed un buon livello di capacità di comunicazione.

RICONOSCIMENTO IN CREDITI DI ABILITÀ E CONOSCENZE

Il Consiglio di Area Didattica in Ingegneria Chimica può riconoscere come CFU conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Area Didattica abbia concorso secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Possono essere riconosciuti eventuali conoscenze ed abilità acquisite in attività congiunte con Istituti di Istruzione secondaria, nell'ambito di appositi Convenzioni stipulate tra l'Area Didattica e gli Istituti di istruzione secondaria.

RICONOSCIMENTO DI TITOLI E CREDITI

In base ad una valutazione degli obiettivi raggiunti e dell'attività svolta dal richiedente e secondo le procedure ed i criteri stabiliti dal Regolamento didattico di Ateneo, il consiglio della struttura didattica competente delibera ai fini dell'accesso e della prosecuzione degli studi in merito a:

1. idoneità per l'accesso di titoli di studio conseguiti all'estero;
2. riconoscimento di crediti acquisiti da studenti provenienti da altro corso di studio della stessa o di altra Università, italiana o estera;

3. riconoscimento di crediti derivanti dal conseguimento di altro titolo di studio dello stesso livello, o di livello superiore, di laurea del previgente ordinamento, dei diplomi universitari e dei diplomi delle scuole dirette a fini speciali istituite presso le Università italiane e straniere;
4. riconoscimento di crediti acquisiti da studenti iscritti a corsi di studio disattivati, che optino per l'iscrizione a corsi di studio attivati;
5. riconoscimento in crediti degli esami superati da studenti che, già iscritti al previgente ordinamento universitario, intendano passare al nuovo ordinamento;
6. riconoscimento di crediti acquisiti da studenti che abbiano svolto un periodo di studio all'estero;
7. riconoscimento di crediti acquisiti da studenti decaduti che si riscrivono al corso di studio.

Il Consiglio definisce, ove necessario, i relativi piani di studio.

MODALITÀ ORGANIZZATIVE DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE PER STUDENTI NON IMPEGNATI A TEMPO PIENO

Le modalità organizzative delle attività formative per studenti non impegnati a tempo pieno sono definiti dalla Facoltà nell'annuale programmazione, secondo il proprio regolamento didattico ed il regolamento didattico di Ateneo.

PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Gli studenti possono presentare piani di studio individuali la cui approvazione è deliberata dal Consiglio di Area Didattica.

I termini e le modalità di presentazione dei suddetti piani sono stabiliti dall'Ateneo.

TIPOLOGIA E MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEGLI ESAMI E DELLA ALTRE PROVE DI VERIFICA DEL PROFITTO

Gli esami e le prove di verifica sono attività volte ad accertare il grado di preparazione degli studenti. Possono essere orali e/o scritti, o consistere in prove pratiche o nella stesura e discussione di tesine. Nel corso di svolgimento dell'attività formativa è consentito l'impiego di prove in-itinere, che potranno considerarsi esonerative della prova scritta/pratica finale.

Nel caso degli esami la votazione viene espressa in trentesimi.

Esami e prove di verifica si svolgono secondo le modalità previste dal Regolamento didattico di Ateneo e dal Regolamento didattico di Facoltà, in date precedentemente pubblicizzate secondo quanto deliberato nell'annuale programmazione didattica.

PROVA FINALE

La prova finale consiste nello svolgimento di una tesi con contenuti originali, sviluppata sotto la guida di un relatore, da discutere dinanzi ad una commissione secondo quanto previsto dal Regolamento didattico di Facoltà. Nella preparazione della tesi e nella stesura dell'elaborato finale lo studente dovrà dimostrare una buona padronanza dell'argomento trattato e una buona capacità di presentazione dei risultati conseguiti rispetto alle conoscenze pregresse sull'argomento. L'elaborato di tesi verrà presentato nella prova finale che consisterà nella discussione della tesi di fronte ad una commissione di Laurea Specialistica composta da docenti della Facoltà di diversa formazione culturale. Nell'esporre il lavoro di tesi, lo studente dovrà dimostrare una buona conoscenza dell'argomento e una buona capacità di esposizione e un buon livello di comunicazione. La valutazione conclusiva terrà conto dell'intera carriera dello studente all'interno del corso di studio, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei crediti formativi, delle valutazioni delle attività formative precedenti e della prova finale.

DECADENZA

Gli studenti incorrono nella decadenza dalla qualità di studente qualora non abbiano superato esami di profitto per un numero di anni consecutivi superiore a quanto fissato dalla Facoltà per i corsi di Laurea Specialistica. Lo studente decaduto può iscriversi ex-novo secondo quanto stabilito dal Regolamento didattico di Ateneo.

Catalisi industriale

Caratteristiche generali del fenomeno catalitico, vari tipi di catalisi. Conoscenza delle principali tecniche di caratterizzazione di catalizzatori eterogenei. Studio dei principali processi di abbattimento catalitico di inquinanti da correnti di gas.

Chimica II

Lo scopo del corso è quello di mettere gli studenti in condizioni di comprendere da un punto di vista teorico: La classificazione degli elementi sulla base dei livelli energetici degli elettroni. Le relazioni verticali e orizzontali del Sistema Periodico. Le proprietà chimiche degli elementi e dei loro composti. Le proprietà elettriche degli elementi. La stabilità degli stati di ossidazione. Gli elementi di transizione. I composti di coordinazione e gli equilibri complessi. La struttura chimica dei metalli, ceramici e vetri, e di risolvere problemi, che prevedono: Il bilanciamento delle reazioni di ossido-riduzione e di formazione di complessi: cariche e masse. La previsione della reattività dalla posizione nella Tavola Periodica e dalla struttura chimica. Calcoli di potenziale agli elettrodi delle celle galvaniche. Calcoli delle quantità di corrente per l'elettrodeposizione.

Chimica industriale

Scopo del corso è quello di fornire una metodologia di analisi dei processi dell'industria chimica basata sull'uso dei concetti di equilibrio fisico e chimico, bilanci di materia e di energia, cinetica di reazione, catalisi, reattoristica, metodi di separazione, impatto ambientale ed economia. Acquisire la capacità di impiegare tale metodologia attraverso esempi di analisi di processi dell'industria chimica di base.

Chimica industriale II

Fornire agli allievi la metodologia per la progettazione, l'analisi e lo sviluppo dei processi dell'industria chimica.

Combustione

Il corso di combustione parte dalle conoscenze di base di chimica e fisica dei processi di combustione ed arriva alle applicazioni industriali in campo motoristico, energetico, controllo di incendi ed inquinamento. Le conoscenze che si acquisiscono sono utili in numerosi settori produttivi: risparmio energetico, sicurezza, impatto ambientale.

Costruzioni di macchine

Il corso richiama anzitutto in forma sintetica ed incisiva i principi e gli elementi di base riguardanti: la geometria delle masse, la meccanica del corpo rigido; fornisce le principali conoscenze di base riguardanti la teoria dell'elasticità ed il comportamento dei materiali a partire dalle definizioni di sforzi, deformazioni e dei loro legami fino alle equazioni dell'equilibrio elastico. Successivamente vengono presentate, in forma operativa le prove di caratterizzazione dei materiali e la risposta di strutture (travi, tela, membrane, solidi assialsimmetrici) ad effetti statici e termici con riferimenti e schematizzazioni riconducibili ad apparecchiature in uso nell'industria chimica. L'impostazione dell'esposizione affianca gli aspetti teorici e quelli applicativi nella cui trattazione vengono oltretutto introdotte o richiamate alcune conoscenze di base da considerare come strumentali durante lo svolgimento. Inoltre il corso presenta i principi della resistenza dei materiali in presenza delle fenomenologie connesse con la variabilità dei carichi (fatica). La parte esercitativa prevede applicazioni rivolte alla verifica ed al dimensionamento di organi per il contenimento e la condotta di fluidi, ed, in sintesi, di elementi o gruppi di contenuto

esemplificativo per le apparecchiature d'interesse. Una parte del corso è dedicata alla problematica dalla sicurezza nei suoi aspetti riguardanti la normativa ed i dispositivi e fornisce nozioni e documentazione con riferimento ai recipienti a pressione e ad aspetti concernenti i rischi associati alle apparecchiature chimiche.

Elementi di probabilità e statistica per l'ingegneria

Fornire strumenti e metodi di base per descrivere, valutare e interpretare la variabilità in ambito sperimentale e industriale, allo scopo di assumere decisioni in regime di rischio controllato, con applicazioni alla progettazione e alla produzione di beni e alla gestione di servizi.

Fenomeni di trasporto

Presentare agli studenti metodologie di approccio a problemi di scambio termico e di materia con fluidi reali e in geometrie complesse.

Fluidodinamica

Presentare agli studenti metodologie di approccio a problemi di trasporto di quantità di moto con fluidi reali e in geometrie complesse.

Fondamenti di misure

Obiettivo e' conferire allo studente la capacità di effettuare: misure dirette ed indirette di resistenza, corrente e tensione (a.c e d.c.) con multimetri numerici; qualificazione delle misure in termini di incertezza tipo sia per valutazione diretta (metodi statistici) sia indiretta.

Impianti biochimici

Il corso fornisce i principali elementi necessari alla progettazione ed all'esercizio di fermentatori microbici ed enzimatici.

Impianti chimici II

Approfondimento della conoscenza degli impianti di processo e di alcune apparecchiature (Unit Operation, U.O.), attraverso l'applicazione di modelli termodinamici per sistemi multicomponenti non ideali, di velocità di trasporto e di bilancio che mettono in relazione parametri operativi e/o di progetto con i loro effetti sui bilanci di materia. Riguardo ad un impianto di processo, sono affrontate la problematica della stima dell'investimento, in relazione a parametri costruttivi e a quelli macroeconomici. E' inoltre affrontato l'ottimizzazione della rete di scambio termico, tesa a minimizzare i consumi energetici e i costi d'investimento. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di orientare correttamente la maggior parte delle sue scelte progettuali e di valutare l'effetto delle variazioni dei parametri operativi sulle U.O. studiate.

Impianti chimici innovativi

L'insegnamento fornisce alcuni esempi di applicazione di tecnologie innovative nelle operazioni unitarie mettendone in luce le potenzialità e le peculiarità operative.

Impianti dell'industria alimentare I

Obiettivo del corso è quello di analizzare le operazioni unitarie dell'industria alimentare fornendo criteri di dimensionamento delle apparecchiature. In particolare sono esaminati i principi fisici alla base delle operazioni unitarie, i fenomeni di trasporto coinvolti e individuate le equazioni di bilancio da risolvere al fine di valutare i principali parametri di

processo. Sarà effettuata l'analisi delle variabili e dei vincoli tra di esse al fine di individuare le variabili di progetto.

Impianti dell' Industria di processo I

Sono dati gli elementi per effettuare la stima di un investimento nell'ambito delle industrie di processo, in relazione a parametri costruttivi e a quelli macroeconomici.

Sono affrontate inoltre le problematiche comuni degli impianti di processo, relative ai servizi (rete del vapore di processo e rete del vapore d'emergenza, rete dell'acqua per il raffreddamento del processo e per l'emergenza, aria compressa).

Impianti dell'industria di processo II

Gli obbiettivi del corso sono da una parte il consolidamento del concetto di impianto come insieme organico di apparecchiature interconnesse ed interagenti, dall'altra l'evidenziare la logica della progettazione sottintesa nella documentazione di processo. In tal modo si dà agli allievi quella consapevolezza che rende possibile il pieno utilizzo dei numerosi documenti progettuali, utilissima base di riferimento per una corretta gestione di un impianto. Il corso, è pensato dunque per dare un collegamento pratico ma organico tra quanto appreso ai corsi precedenti e la realtà produttiva degli impianti di processo. Il metodo sul quale si sviluppa detto corso è incentrato sullo sviluppo graduale della documentazione di progetto per un impianto prescelto, sul quale verrà svolto in aula dal docente un lavoro progettuale commentato, affiancando alla pratica progettuale le necessarie spiegazioni di carattere metodologico o teorico. Si partirà quindi dallo sviluppo di uno schema di processo alla stesura di una documentazione più dettagliata (P&ID, specifiche di linee e strumenti, specifiche valvole di controllo e sicurezza, specifiche di sicurezza impiantistica).

(Nota: il corso è equipollente ad Impianti dell'Industria di Processo fino all'anno accademico 2004-2005)

Ingegneria chimica ambientale

Scopo del corso è fornire agli studenti le basi della normativa ambientale industriale e delle principali operazioni unitarie utilizzate per l'abbattimento degli inquinanti negli scarichi e per la riduzione dei rifiuti.

Matematica IV

Il modulo ha per finalità l'acquisizione di argomenti di Analisi Matematica: funzioni implicite e invertibilità locale e globale, superfici ed integrali superficiali, serie e trasformata di Fourier, introduzione alle equazioni alle derivate parziali.

Metodi di progettazione ed analisi degli esperimenti

Fornire metodi e strumenti di base per pianificare la raccolta di dati nella sperimentazione industriale al fine di consentire analisi obiettive del problema trattato. Fornire metodi e strumenti di base per analizzare l'effetto di fattori diversi su una grandezza di interesse ed effettuare confronti quantitativi tra di essi. Fornire metodi e strumenti di base per costruire e sottoporre a verifica sperimentale modelli interpretativi di un fenomeno fisico o tecnologico.

Microbiologia industriale

Lo scopo del corso è quello di fornire agli studenti nozioni di base teoriche e pratiche sui microrganismi e le loro attività al fine di comprendere le problematiche della bioindustria, il comparto produttivo che li utilizza. Pertanto, essi verranno introdotti alla conoscenza teorica de: gli enzimi e la cinetica di reazioni catalizzate da enzimi i microrganismi di

interesse industriale e i principi della nutrizione microbica il metabolismo microbico la cinetica del consumo di substrato e di formazione della biomassa di prodotto i diversi sistemi colturali i fondamenti e lo sviluppo di una fermentazione industriale inoltre, saranno condotti a risolvere problemi relativi alla determinazione di attività enzimatiche masse microbiche rese di crescita e di prodotto consumo di substrato e di ossigeno.

Progettazione di apparecchiature dell'Industria chimica

L'insegnamento fornisce gli elementi necessarie al dimensionamento strutturale delle apparecchiature e dei servizi per l'industria chimica e per la stima dei costi.

Reattori chimici

Scopo del corso è la corretta progettazione e/o verifica dei reattori chimici ideali, discontinui (batch) e continui (C.S.T.R. e P.F.R.).

Reattori chimici II

Scopo del corso è lo studio del moto dei fluidi non ideali, dei sistemi reagenti eterogenei e delle reazioni catalizzate da solidi, per la corretta progettazione dei reattori chimici non ideali.

Scienza dei materiali polimerici

Il programma prevede: Richiami su monomeri, unità strutturali, pesi molecolari medi. Struttura delle macromolecole. Polimeri termoplastici e termoindurenti. I polimeri amorfi. La transizione vetrosa. I polimeri cristallini: morfologia e struttura. Termodinamica e cinetica della cristallizzazione.

Sicurezza e protezione ambientale dei processi chimici

Fornire agli allievi i metodi avanzati per affrontare in maniera professionale l'analisi della sicurezza nelle industrie di processo.

Strumentazione virtuale

Obiettivo è conferire allo studente la capacità di sviluppare autonomamente software di acquisizione dati per il monitoraggio e/o l'elaborazione numerica di grandezze fisiche ed elettriche. Lo studente apprende e sperimenta l'impiego di un tool per lo sviluppo di software interfaccia utente (pannelli virtuali).

Tecnologia dei polimeri

L'intento del corso è quello di fornire agli studenti le conoscenze di base relative alle proprietà fisiche dei materiali polimerici e alle tecnologie di trasformazione. Vengono illustrati diversi processi di produzione di manufatti di interesse tecnologico (estrusione, filatura, stampaggio ad iniezione). Sono previste esercitazioni di laboratorio.

Tecnologia delle polveri

Scopo del corso è fornire agli studenti gli strumenti per la progettazione di apparecchiature per lo stoccaggio, la manipolazione e la separazione di solidi granulari e polveri. Partendo dalle basi teoriche generali, per ciascuna di queste operazioni, verranno esaminate una o più apparecchiature di cui si svilupperanno tutte le fasi di progetto.

Tecnologie di chimica applicata

L'intento del corso è quello di fornire agli studenti le conoscenze di base e le relative tecnologie di produzione dei materiali convenzionali e dei materiali innovativi. Nel corso sono analizzate le caratteristiche chimico-fisiche di tali materiali.

Teoria dello sviluppo dei processi chimici

Fornire le conoscenze di base, le metodologie ed anche gli strumenti software per: 1) affermare la stabilità dei sistemi lineari di controllo di processo in retroazione; 2) saper discernere la complessità dei sistemi inerenti l'ingegneria di processo e conoscere le possibilità di rappresentazione astratta; 3) classificare i modelli in generale e quelli matematici in particolare, con rif. ai processi 4) risolvere numericamente le equazioni differenziali alle derivate parziali 5) essere consapevoli della problematica della ottimizzazione vincolata e non vincolata 6) essere consapevoli di difficoltà e diversità dell'analisi dinamica di sistemi non lineari.

Termodinamica dell'ingegneria chimica II

Lo scopo del corso è quello di approfondire le conoscenze di carattere teorico e i metodi di valutazione delle proprietà termodinamiche dei sistemi dell'ingegneria chimica in particolare per quel che riguarda: equazioni di stato per fluidi reali; equilibri di fase di miscele reali a più componenti; valutazione di proprietà termodinamiche e di equilibrio basate sull'uso di equazioni di stato; equilibri in presenza di reazioni chimiche; analisi termodinamica dei processi.