Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI CHIMICA DELLE TECNOLOGIE SOSTENIBILI

SETTORE SCIENTIFICO

CHIM/07 (CHEM-06/A)

CFU

6

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/**/
CHIM/07

ANNO DI CORSO

/**/
I Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/
Base X

Caratterizzante q

Affine q

Altre attività q

NUMERO DI CREDITI

/**/
6 CFU

DOCENTE

Pietro Cataldi

MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

/**/
L’iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l’iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

/**/
Il corso ha il principale obiettivo di fornire agli studenti gli strumenti adeguati per comprendere i principi fondamentali della chimica e per maturare specifiche conoscenze tecniche sui processi sostenibili della chimica, caratterizzati da elevato contenuto tecnologico e basso impatto ambientale, che intervengono nei diversi settori dell’ingegneria.

Verranno approfondite le caratteristiche chimico-fisiche, gli utilizzi e l'impatto ambientale delle materie prime per la chimica e per l'energia. Saranno approfonditi i processi per la produzione di combustibili e chemicals da biomasse integrandole nelle conoscenze dei processi della chimica industriale e di catalisi. I processi saranno esposti dando rilievo al chimismo, alle tecnologie di processo e agli impatti ambientali. Saranno quindi descritte le integrazioni dei processi per la trasformazione delle biomasse in modo da costruire un approccio di sistema. Saranno illustrati i principali processi e metodi di recupero e riciclo dei materiali polimerici dando particolare enfasi alla definizione di sostenibilità dei materiali polimerici, processi e produzione di polimeri da fonti rinnovabili, biodegradabilità di materiali polimerici, utilizzo di polimeri naturali e sintesi di polimeri biodegradabili. Infine, saranno illustrati i principi, le tipologie e il funzionamento delle celle a combustibile e le più importanti tecnologie per l'abbattimento di inquinanti da fonti fisse e mobili. Saranno infine illustrati i principi sottesi ai nuovi approcci sostenibili nell’ambito della Green Chemistry e della Bio-based Industry.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

/**/
Conoscenza e capacità di comprensione

lo studente, in forza delle nozioni acquisite durante il corso, avrà padronanza dei principi della chimica di base, riguardanti in particolar modo la conoscenza della materia e dei fenomeni e le leggi che regolano le trasformazioni della materia; avrà inoltre maturato conoscenze sui principi elementari di chimica organica, biochimica, microbiologia, e chimica industriale, ed acquisito familiarità con i concetti di sostenibilità ambientale, economia circolare, bioeconomia; avrà infine un bagaglio di conoscenze adeguato per comprendere i principi che regolano le tecnologie chimiche sostenibili tradizionali ed innovative, nello scenario del moderno tessuto produttivo industriale.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Al termine del percorso, lo studente avrà sviluppato la capacità di padroneggiare i concetti cardine alla base della chimica applicata ai principali settori produttivi industriali, tradizionali ed innovativi, ed avrà maturato la capacità di identificare le strategie volte ad impiegare ed ottimizzare i processi chimici di diversa tipologia, nell’ottica di rispondere ai crescenti fabbisogni dei settori produttivi di maggiore rilievo, nel rispetto dei principi della sostenibilità. Al termine del corso, inoltre, lo studente sarà in grado di analizzare i principali processi per la produzione di energia e di prodotti

chimici, identificandone i punti critici e i punti di merito in termini di impatto ambientale e sostenibilità, valutando, quindi, le alternative ottenibili da fonti rinnovabili e da biomasse in particolare. Lo studente sarà inoltre in grado di analizzare le tecnologie chimiche innovative per l'abbattimento di inquinanti da fonti fisse e mobili. Infine, lo studente sarà in grado di riconoscere i vari tipi di rifiuti e le normative vigenti che li regolano; sapere quali possibilità di riciclo esistono a seconda della tipologia di rifiuto.

Autonomia di giudizio

Al superamento dell'esame lo studente dovrà possedere gli strumenti per valutare in maniera critica gli approcci tecnologici sostenibili in risposta alle esigenze derivanti da diversi segmenti produttivi ad alto impatto economico.

Abilità comunicative

Al superamento dell'esame lo studente dovrebbe aver maturato una sufficiente proprietà di linguaggio, con particolare riferimento a quanto attiene la terminologia scientifica specifica dell'insegnamento.

Capacità di apprendere

Abilità di ricerca degli strumenti e delle opportunità di accesso alle conoscenze, capacità di elaborare, schematizzare, riassumere i contenuti acquisiti.

PROGRAMMA DIDATTICO

/**/
1 - La materia: proprietà e composizione

2 - La teoria atomica moderna

3 - La mole: definizione e calcolo

4 - Modelli atomici e Struttura elettronica degli atomi

5 - Configurazione elettronica, elementi e tavola periodica

6 - Caratteristiche e periodicità degli elementi

7 - Legami chimici e ibridazione

8 - Nomenclatura dei composti

9 - Le reazioni chimiche e la stechiometria

10 - Reazioni redox e rapporti ponderali nelle reazioni chimiche

11 - Rapporti ponderali e calcoli stechiometrici

12 - Stato di aggregazione solido della materia

13 - Stati di aggregazione liquido e gas della materia

14 - Leggi dei gas

15 - Le fasi e le transizioni di fase

16 - Le soluzioni e le proprietà colligative

17 - Termodinamica

18 - Cinetica

19 - Equilibrio chimico

20 - Il principio di Le Chatelier

21 - Principi di chimica organica

22 - Principi di biochimica e microbiologia

23 - I materiali polimerici

24 - La sostenibilità ambientale

25 - Economia circolare

26 - Chimica e bioeconomia

27 - I materiali circolari

28 - I materiali riciclabili

29 - Uso sostenibile dei combustibili fossili

30 - Biomasse ed energia

31 - I biocarburanti

32 - Biomasse e chemicals

33 - Le celle fotovoltaiche

34 - Le celle a combustibile

35 - Additive manufacturing come tecnologia sostenibile

36 - Frontiere delle tecnologie sostenibili

TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

/**/
Ogni Macro-argomento è articolato in 15-17 videolezioni da 30 min. corredate da dispense, slide e test di apprendimento.

Per ogni insegnamento sono previste sino a 6 videolezioni (n.1 CFU) di didattica innovativa secondo modalità definite dal docente di riferimento.

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente una solida base di competenze culturali, logiche e metodologiche atte a far acquisire capacità critiche necessarie ad esercitare il ragionamento matematico, anche in una

prospettiva interdisciplinare, a vantaggio di una visione del diritto non meramente statica e razionale, bensì quale espressione della società e della sua incessante evoluzione.

Il modello didattico adottato prevede sia didattica erogativa (DE) sia didattica interattiva (DI):

La didattica erogativa (DE) prevede l'erogazione in modalità asincrona delle videolezioni, delle dispense, dei test di autovalutazioni predisposti dai docenti titolari dell'insegnamento; la metodologia di insegnamento avviene in teledidattica. La didattica interattiva (DI) comprende il complesso degli interventi didattici interattivi, predisposti dal docente o dal tutor in piattaforma, utili a sviluppare l'apprendimento online con modalità attive e partecipative ed è basata sull'interazione dei discenti con i docenti, attraverso la partecipazione ad attività didattiche online.
Sono previsti interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione, in forum, blog, wiki), e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di produzioni di elaborati o esercitazioni online e la partecipazione a web conference interattive.

Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell'esame finale.

Per le attività di autoapprendimento sono previste 108 ore di studio individuale.

L'Ateneo prevede 7 h per ogni CFU articolate in 6 h di didattica erogativa (DE) e 1 h di didattica interattiva (DI).

Nel computo delle ore della DI sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul cds, sull'uso della piattaforma e simili, che rientrano un semplice tutoraggio di orientamento. Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

/**/
La partecipazione alla didattica interattiva (DI) ha la finalità, tra le altre, di valutare lo studente durante l'apprendimento in itinere.

L'esame finale può essere sostenuto in forma scritta o in forma orale; lo studente può individuare, in autonomia, la modalità di svolgimento della prova, sempre rispettando la calendarizzazione predisposta dall'Ateneo.

L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula almeno tre domande.

L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test a risposta multipla con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia i quesiti in forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite. I quesiti che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

CRITERI DI MISURAZIONE DELL'APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

/**/
Sia lo svolgimento dell'elaborato, sia la presenza attiva durante le web conference prevedono un giudizio, da parte del docente, fino a un massimo di 2 punti. Lo studente può prendere parte ad entrambe le attività ma la votazione massima raggiungibile è sempre di 2 punti.

La valutazione proveniente dallo sviluppo dell'elaborato può essere pari a 0, 1 o 2 punti.

La valutazione derivante dalle web conference è strutturata tramite lo svolgimento, al termine della stessa, di un test finale a risposta multipla che può garantire da 0 a 1 punto.

È data facoltà allo studente di partecipare o meno alla didattica interattiva.

La valutazione finale ha lo scopo di misurare il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento definiti alla base dell'insegnamento. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo. Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio che lo studente può aver ottenuto partecipando correttamente alla didattica interattiva e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica interattiva verrà sommato al voto dell'esame se quest'ultimo sarà pari o superiore a diciotto trentesimi. Il voto finale è espresso in trentesimi. Il voto minimo utile al superamento della prova è di diciotto trentesimi.

Ciascun test dovrà essere composto da 31 domande, così da garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente alle prime 30 domande.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)

/**/
è 36 Videolezioni + 36 test di autovalutazione Impegno totale stimato: 36 ore

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI) ED E-TIVITY CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR

/**/
è Redazione di un elaborato

- è Partecipazione a web conference
- è Svolgimento delle prove in itinere con feedback
- è Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 6 ore

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

/**/
è Videolezioni

èDispense predisposte dal docente e/o slide del docente

èTesto di riferimento suggerito dal docente (facoltativo)

Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.