**Curricolo secondo biennio Tecnologie Chimiche Industriali**

**TERZO ANNO**

Sono previste 6 unità formative relativamente a:

Proprietà dei materiali usati nell’industria chmica

**Primo quadrimestre**

Stoccaggio e movimentazione dei solidi

Dinamica statica e movimentazione dei fluidi

Automazione nei processi chimici

**Secondo quadrimestre**

Operazioni di separazione

Problematica delle acque

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. PROPRIETA’ DEI MATERIALI USATI NELL’INDUSTRIA CHIMICA: | | | |
| **Compito/attività**  1. Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2. Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata e metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati e problem solving per la riflessione sui materiali più opportuni da utilizzare  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta.. | **Competenza/e**  essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate  . | **Abilità**  Selezionare informazioni su materiali    Interpretare dati e risultati sperimentali | **Contenut**i  Sistemi di unità di misura. Organizzazione di una industria chimica.  Materiali usati; caratteristiche: durezza, resistenza a trazione; classificazione: ghise, acciai legati e non, rame, nichel, alluminio, vetri, ceramica, PVC e PTFE.  Corrosione: da ossigeno, da aerazione differenziale ed elettrochimica; protezione: verniciatura, smaltatura, placcatura, sistema elettrico ed elettrochimico  Equilibri di fase e diagrammi di stato, regola della leva e delle fasi |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PROPRIETA’ DEI MATERIALI USATI NELL’INDUSTRIA CHIMICA: | | | |
| **Tempi**  Settembre –(10) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEI SOLIDI** | | | |
| **Compito/attività**  1. Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2. Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati e problem solving per la riflessione sulle apparecchiature più opportune da utilizzare in relazione al tipo di solido da trasportare e delle esigenze tecniche ed ambientali  3.Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari e prove scritte | **Competenza/e**  essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osserva-zioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate | Abilità  Selezionare informazioni su materiali  Interpretare dati e risultati sperimentali | **Contenut**i  Proprietà caratteristiche dei solidi. Stoccaggio dei solidi (aperto, silos, Magazzini). Movimentazione dei solidi (a gravità, portanti, a spinta e pneumatico). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEI SOLIDI | | | |
| **Tempi**  ottobre (15) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. DINAMICA, STATICA E MOVIMENTAZIONE DEI FLUIDI | | | |
| **Compito/attività**  1.Recupero dei prerequisiti sviluppati anche negli anni precedenti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nelle UDA tramite Brain storming e flipped classroom  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata e metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): utilizzo del circuito idraulico per la misura delle perdite di carico  3.Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari e prove scritte | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni  essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;  elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di tubazioni e macchine operative per la movimentazione dei fluidi  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Verificare e ottimizzare prestazioni delle tubazioni | **Contenuti**  DINAMICA E STATICA DEI FLUIDI  Idrostatica, pressione idrostatica, pressione assoluta e relativa.  Idrodinamica, viscosità, fluidi newtoniani e non, moto laminare e turbolento, numero di Reynolds. Principio di continuità e di conservazione dell’energia, perdite di carico continue e localizzate.  ELEMENTI CARATTERISTICI DELLE TUBAZIONI  Diametro nominale, pressione nominale, materiali, flange, curve, riduzioni.  Organi di intercettazione e di regolazione; valvole particolari: di ritegno e di sicurezza; azionamento delle valvole. Organi di giunzione e guarnizioni.  CONTENITORI DI PRODOTTI CHIMICI  Contenitori per solidi, liquidi e gas; misure di pressione e di temperatura su serbatoi e linee di processo. Calcolo degli spessori; verifica degli spessori e prova idraulica.  MEZZI DI TRASPORTO FLUIDI  Classificazione delle macchine idrauliche. Pompe a stantuffo a semplice e doppio effetto.  Pompe a membrana. Pompe rotative ed a ingranaggi. Pompe centrifughe, giranti ad azione ed a reazione. Rendimento delle pompe (volumetrico, meccanico ed idraulico), potenza e curva caratteristica, punto di lavoro |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DINAMICA, STATICA E MOVIMENTAZIONE DEI FLUIDI | | | |
| **Tempi**  Novembre - Gennaio (45) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. AUTOMAZIONE NEI PROCESSI CHIMICI | | | |
| **Compito/attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative alle operazioni unitarie da realizzare con il metodo del problem-solving.  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta. | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  Essere in grado di regolare un semplice impianto;  elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Impostare lo schema di un processo e leprincipali regolazioni automatiche  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Pianificare una sequenza operativa anche in relazione alla qualità e alle procedure di  gestione | **Contenuti**  Concetti generali di variabili di ingresso e di uscita. Regolazione ad anello aperto e chiuso. Sensori per la misura della temperatura: a dilatazione di fluidi, termoresistenze e termocoppie. Sensori per la misura della portata: volumetrici, a turbina e venturimetro.  Sensori per la misura di livello: a galleggiante, a tubo di vetro e a gorgogliamento.  Sensori per la misura della pressione: tubo ad U e a molla. Regolazione proporzionale ed ON-OFF. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| AUTOMAZIONE NEI PROCESSI CHIMICI | | | |
| **Tempi**  Febbraio – marzo (20) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. OPERAZIONI DI SEPARAZIONE | | | |
| **Compito/attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative alle operazioni unitarie da realizzare con il metodo del problem-solving.  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta. | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  Essere in grado di descrivere semplici apparecchiature di separazione;  elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Applicare i principi chimico-fisici alle tecniche di separazione/purificazione  Eseguire il dimensionamento di  apparecchiature relative alle opera-zioni unitarie tracciare schemi di processo  Scegliere la tecnologia di processo più idonea | **Contenuti**  SEPARAZIONE SOLIDO-LIQUIDO E LIQUIDO-LIQUIDO: Considerazioni teoriche sulla decantazione; legge di Stokes; apparecchi di decantazione solido-liquido. Decantazione di liquidi immiscibili.  Filtrazione: generalità e teoria; solidi comprimibili e solidi incomprimibili; classificazione e descrizione dei filtri (a sabbia, Oliver, pressa).  Centrifugazione: generalità e teoria; caratteristiche e descrizione di centrifughe solido-liquido e liquido-liquido..  SEPARAZIONE DELLE POLVERI: Filtri a secco (camere a polveri, filtri a maniche, ciclone, separatore elettrostatico). Filtri a umido |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| OPERAZIONI DI SEPARAZIONE | | | |
| **Tempi**  Marzo - aprile (20) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. PROBLEMATICA DELLE ACQUE | | | |
| **Compito/attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative alle operazioni unitarie da realizzare con il metodo del problem-solving.  3. Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari e prove scritte con domande a risposta aperta. | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  essere in grado di descrivere operazioni di deindurimeno e potabilizzazione;  elaborare progetti chimici; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Applicare i principi chimico-fisici alle tecniche di separazione/  purificazione  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Scegliere la tecnologia di processo più  idonea | **Contenuti**  Ciclo e gli impieghi dell’acqua. Durezza di un’acqua. Deindurimento dell’acqua: processi di scambio ionico, natura delle resine e meccanismi di reazione.7  Metodi per la disinfezione delle acque (utilizzo del cloro e dei suoi derivati, disinfezione con ozono e con raggi U.V.)  Processo di adsorbimento su carboni attivi, il processo dell’osmosi inversa, e dell’elettrodialisi.  Processi per la potabilizzazione delle acque di superficie |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PROBLEMATICA DELLE ACQUE | | | |
| **Tempi**  Aprile maggio (20) | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

**QUARTO ANNO**

Sono previste 5 unità formative relativamente a:

**Primo quadrimestre**

Teoria cinetica dei gas

Trasmissione del calore

Operazione di evaporazione

Fondamenti chimico fisici dei processi

**Secondo quadrimestre**

Processi chimici industriali

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. TEORIA CINETICA DEI GAS | | | |
| **Compito/Attività**  1.Recupero dei prerequisiti sviluppati anche negli anni precedenti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nelle UDA tramite Brain storming e flipped classroom  2Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA. Lezione partecipata e metodo induttivo-deduttivo per l’approfondi-mento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): esperienza di laboratorio sulle leggi dei gas (Legge di Boyle, Charles e Gay-Lussac) applicando il metodo del problem solving.  2Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari e prove scritte. | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i concetti di variabili di un processo;  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  Essere in grado di descrivere la teoria dei gas reali ed ideali; | **Abilità**  Applicare i principi chimico-fisici dei gas.  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento | **Contenuti**  Leggi di Boyle, Gay- Lussac, Avogadro, di stato dei gas ideali.  Teoria cinetico particellare, distribuzione delle velocità.  Comportamento dei gas reali, coefficiente di compressibilità, equazione di van derWaals |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TEORIA CINETICA DEI GAS | | | |
| **Tempi**  settembre 10 ore | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. TRASMISSIONE DEL CALORE | | | |
| **Compito/Attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative alle operazioni unitarie da realizzare con il metodo del problem-solving.  3.Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;  elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di  apparecchiature relative alle operazioni unitarie  e tracciare schemi di processo  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Verificare e ottimizzare prestazioni degli scambiatori di calore | **Contenuti**  Primo principio della termodinamica e bilanci: Definizioni di sistema ed ambiente, variabili di stato, trasformazioni reversibili ed irreversibili, lavoro ed energia.  L’equivalenza calore lavoro, primo principio, calore specifico, entalpia.  Applicazioni del primo principio  Bilanci di materia ed energia  Trasmissione del calore: Generalità; scambio di calore per conduzione (parete piana, più pareti piane, parete cilindrica); convezione; irraggiamento; conducibilità esterna; miscelazione.  Scambio di calore fra due fluidi in quiete ed in movimento (equicorrente; controcorrente).  Calcolo di uno scambiatore di calore; bilancio termico; superficie di scambio e numero di tubi; coefficiente di scambio termico ed effetto delle incrostazioni.  Suddivisione scambiatori: alta temperatura, a pioggia, a testa fissa, a più passaggi, a testa flottante a tubi ad U.  Condensatori a superficie ed a miscela; refrigeranti ad aria. Isolanti. Esempi di regolazione di uno scambiatore.  I combustibili fossili di uso industriale. Cenni sulla ricerca e produzione di tali combustibili: principali requisiti loro richiesti. Potere calorifico superiore ed inferiore. Veicoli per il trasporto del calore: vapore e dowterm. Calore sensibile, latente e di surriscaldamento del vapor d'acqua. Uso delle tabelle del vapor d'acqua  Recupero di calore nei processi industriali (cenni) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TRASMISSIONE DEL CALORE | | | |
| **Tempi**  Ottobre- dicembre 40 ore | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. OPERAZIONE DI EVAPORAZIONE | | | |
| **Compito/Attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative alle operazioni unitarie da realizzare con il metodo del problem-solving.  3.Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta. | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate;  elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio. | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Eseguire il dimensionamento di  apparecchiature relative alle operazioni unitarie  e tracciare schemi di processo  Interpretare dati e risultati in relazione ai modelli teorici di riferimento  Verificare e ottimizzare prestazioni delle apparecchiature | **Contenuti**  Concentrazione per evaporazione: I diagrammi di fase delle sostanze pure.  Diagramma calore-temperatura; diagramma di Andrews; meccanismo di evaporazione; Eq. di Clapeyron; regola di Trouton; effetto ebullioscopico; regola di During. Equilibrio liquido vapore nelle soluzioni.  Dimensionamento evaporatori a singolo effetto: bilancio termico, ponderale e calcolo della superficie; regolazione di un evaporatore.  Classificazione degli evaporatori (a circolazione naturale, a circolazione forzata, sottovuoto). Produzione del vuoto negli evaporatori.  Cristallizzazione: Generalità; curve di saturazione con la temperatura; zona di sovrassaturazione; cristallizzazione con o senza germi; bilancio di materia. Cenni di apparecchiature per cristallizzazione.  Igrometria: Grandezze fondamentali: umidità assoluta, a saturazione e relativa, diagramma U-t, volume specifico, calore specifico, temperatura di rugiada, a bulbo secco e a bulbo umido; uso del diagramma igrometrico e rette di raffreddamento adiabatico; metodi per rendere siccativa l'aria; metodi per umidificare l'aria; raffreddamento dell'acqua.  Essiccamento: Teoria dell'essiccamento diretto; bilancio di materia e di energia; essiccamento continuo e discontinuo, a ciclo aperto e a ciclo chiuso. Apparecchiature. Essiccamento sottovuoto. Liofilizzazione.. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| OPERAZIONE DI EVAPORAZIONE | | | |
| **Tempi**  Gennaio - marzo 40 ore | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. FONDAMENTI CHIMICO FISICI DEI PROCESSI | | | |
| **Compito/Attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative ai tipi di processi studiati da realizzare anche con l’uso di AUTOCAD con il metodo del problem-solving..  3.Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta. | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate  individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali; | **Abilità**  Correlare le proprietà chimiche e chimico-fisiche alla struttura microscopica  Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche, alle tecniche di separazione/purificazione e ai fenomeni di trasporto nei processi produttivi  Caratteristiche fisiche, chimico-fisiche, prestazionali, di qualità, di gestione di materie prime, prodotti e fluidi di servizio.  Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni. | **Contenuti**  Termodinamica chimica: La legge di Hess e l’entalpia di reazione. Stato standard ed entalpia di formazione. Entalpia di combustione e potere calorifico.  Spontaneità ed equilibri chimico, energia libera di Gibbs .  Cinetica chimica, catalisi e reattori: Velocità di reazione e concentrazione.  Velocità di reazione e temperatura.  Catalisi e catalizzatori, selettività catalisi omogenea ed eterogenea, reattori chimici.. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| FONDAMENTI CHIMICO FISICI DEI PROCESSI | | | |
| **Tempi**  Aprile 20 ore | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI | | | |
| **Compito/Attività**  1.Recupero dei prerequisiti necessari per l’assimilazione dei successivi argomenti da trattare nella UDA tramite Brain storming.  2.Lezioni frontali partecipate per la trattazione degli argomenti inerenti l’UDA.  Lezione partecipata basata sul metodo induttivo-deduttivo per l’approfondimento degli argomenti trattati.  Fase operativa (esperienza pratica ): Eseguire il dimensionamento e gli schemi di processo di apparecchiature relative ai tipi di processi studiati da realizzare anche con l’uso di AUTOCAD con il metodo del problem-solving..  3.Lezione dialogata e dibattito partecipato per la restituzione e verifica della comprensione degli argomenti trattati e delle attività svolte.  Verifica degli argomenti trattati nell’UDA tramite osservazioni sistematiche, interrogazioni - colloqui, questionari, prove grafiche e scritte con esercizi e domande a risposta aperta. | **Competenze**  acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze.  utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;  essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate  controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza; | **Abilità**  Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi dei processi  Applicare i principi chimico-fisici alle trasformazioni chimiche.  Verificare la fattibilità chimico fisica di un  processo.  Applicare i principi e le leggi della cinetica per calcolare i parametri che influenzano la velocità delle reazioni. | **Contenuti**  Introduzione: Realizzazione su scala industriale di reazioni endotermiche ed esotermiche; catalisi omogenea ed eterogenea; l’impiego di reattori continui, discontinui e semicontinui.  Industria dell’ammoniaca: Generalità; reazione di sintesi: effetto di temperatura, pressione e catalizzatori.  Catalizzatori: azione, avvelenamento ed invecchiamento.  Reazione di preparazione del gas di sintesi: gasificazione del carbone e steam-reforming del metano; purificazione del gas di sintesi: eliminazione CO,CO2 e metanazione.  Condizioni impiantistiche; tipi di reattori; reattore Fauser-Montedison; impianto di recupero gas non reagiti. pericoli da NH3.  Industria dell’acido nitrico: Generalità; produzione NO: condizioni operative e catalizzatore; produzione HNO3 : reazioni di assorbimento. Impianto di ossidazione di NH3 ed assorbimento di ossidi di azoto. Pericoli da NO e HNO3. eliminazione di NOx. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI | | | |
| **Tempi**  Maggio 20 ore | **Collegamenti interdisciplinari** | **Spazi**  Aula, laboratorio | **Strumenti**  Libro di testo, PC |