

登録コード	T1026300	開講年度	2026			市民開放授業		
授業科目	化学工学演習(16T以降)					担当教員	久富 隆史	
英文授業名	Exercise in Chemical Engineering					副担当		
単位数	1	講義期間	前期	曜日・時限	木曜・4時限		対象学生	工学部3年生
講義室	工C3-200教室			授業形態	演習	遠隔授業科目		備考
信大コンピテンシー	非該当							
(1)授業の達成目標	【授業で得られる「学位授与の方針」要素】					⇔	【授業の達成目標】	
	2.5Tカリ, 2.3Tカリ							
	【22T～】専門的学力を基礎とし、的確な情報を収集・理解し、これを他の人に発信できる能力が身についている。					⇔	・移動現象（運動量、物質、熱）を理論的に説明できるようにする。 ・反応装置や化学プロセスを化学工学のモデルにより説明できるようになる。	
	【22T～】様々な課題を見つけ取り組む力が身についている。					⇔	・化学工学の基礎となる単位変換、物質および熱収支の計算ができるようになる。 ・化学プロセスに利用される装置や各種操作における運動量、物質、熱の収支を定量的に扱えるようになる。 ・化学工学のモデルに基づいて、反応装置や化学プロセスの基礎的な設計・解析ができるようになる。	
(2)授業で学べる「テーマ」	その他							
(3)全学横断特別教育プログラム								
(4)授業の概要	近年、エネルギーやコストの最適化だけではなく、環境適合性や持続可能性を考慮して化学プロセスを設計することが求められている。化学が物質変換の真理を追及し、物質の反応や反応経路を対象とする学問分野であるのに対し、化学工学は反応装置や化学プロセスを効率的・経済的に行うことを目的とした実践的な学問分野であり、かつては化学機械学とも呼ばれていた。化学工学では、個々の反応や現象を具体的に解明するのではなく、それらを抽象化したモデルとして汎用的・定量的に扱う。このような概念は実験室で見いだされる精巧で複雑な化学反応や諸現象を体系的に整理して工業プロセスに発展させるうえで重要になる。 本演習では、化学工学の入門として、化学工学の学問体系、化学工学量論(物質・熱収支)、反応工学、移動現象論(流動・物質移動・伝熱)などに関する基礎知識と考え方について演習し、さらに例題や章末問題等を解くことにより化学工学への理解を深める。							
(5)授業計画	対になって開講する「化学工学」（月曜日3限）の進捗に合わせて演習問題を出題する。講義時間の前半で演習問題を解き、後半で解答・解説を行う。また、課題として各自でeALPSに掲載される課題を解く。 参考までに、「化学工学」の授業計画を以下に示す。 第1回 化学工学とは（学問体系、講義内容） 第2回 化学工学の基礎的事項（単位換算・次元と物質収支） 第3回 化学工学の基礎的事項（物質・熱収支） 第4回 反応プロセス（化学平衡と反応速度式） 第5回 反応プロセス（反応装置の分類） 第6回 反応プロセス（選択率、固体触媒反応） 第7回 流動プロセス（粘性と流れの状態） 第8回 流動プロセス（円管内の流れ、流体の計測） 第9回 流動プロセス（装置内の流動、粉体の流動） 第10回 物質移動と分離プロセス（蒸留プロセス） 第11回 物質移動と分離プロセス（蒸留塔） 第12回 物質移動と分離プロセス（ガス吸収塔） 第13回 物質移動と分離プロセス（ガス吸収塔、膜分離） 第14回 熱移動プロセス（伝導伝熱、対流伝熱） 第15回 熱移動プロセス（放射伝熱、熱交換器） 演習の最終日には授業アンケートを行う。							
(6)成績評価の方法	成績判定資格者は、「化学工学」（月曜日3限）期末試験を受験した者とする。 成績は、「化学工学」（月曜日3限）の授業の達成目標の到達度を測る期末試験の結果を基に評価する。出欠は出席確認システムで行う。登録に不具合がある場合には、翌日までに連絡すること。							
(7)成績評価の基準	成績は、「化学工学」（月曜日3限）の授業の達成目標の到達度を測る期末試験の結果を基に評価する。期末試験の点数（100点満点）により以下のように判定する。 90点以上：秀(S)、卓越している 80点以上90点未満：優(A)、かなり上にある 70点以上80点未満：良(B)、やや上にある 60点以上70点未満：可(C)、合格水準にある 60点未満：不可(D)、合格水準にない 上記期末試験の成績が不可(D)であるものに対し再試験を行う場合がある。ただし、授業態度が良好であり、「化学工学演習」の課題に全て合格してなければ再試験の受験を認めない。							
(8)事前事後学習の内容	予習ならびに解説された内容を講義後に復習することが必要である。特に、化学工学は化学工業の現場で必要となる実学であり、基本的な概念を理解した後は、化学工学の考え方・使い方を実践することが							

(8)事前事後学習の内容	重要である。教科書内の例題をよく理解し、さらに教科書内の演習問題を解くことにより、化学工学の基礎知識と考え方がより定着する。化学工学に関する演習問題は、本演習や対になって開講される「化学工学」の授業中に解かせる場合もあるが、それ以外にも自ら解くことが好ましい。演習問題を解答する際や講義で不明な点がある場合は必要に応じて参考書を参照してほしい。 本授業の単位修得には45時間の学修が必要であるため、以下のような学習時間を必要とする。 授業時間30時間（2時間×15回）＋ 自習学習時間15時間（1時間×15回）＝ 45時間
(9)履修上の注意	「化学工学」（月曜日3限）と「化学工学演習」（木曜日4限）は対で開講するため、両方受講することが必要である。履修登録漏れに注意すること。 演習問題を解くため、関数電卓を持参すること。 eALPSを使用するため、入力可能な端末を持参すること。 問題はeALPSに掲載するが、解答は掲載しない。復習のために各自ノートをとること。
(10)質問、相談への対応	授業中や授業後の積極的な質問を期待している。メールによる質問も可とする。メールアドレスは「hisatomi@shinshu-u.ac.jp」である。久富の居室はE2棟4階402号室である。訪問する際は、必ず事前にメールでアポイントメントを取ること。即日の対応はできないことが多い。
(11)その他	休講や試験に関することなど本授業に関する連絡事項は、講義内で行う他、eALPSで通知するので随時チェックすること。
【教科書】	化学工学会高等教育委員会編；「初めての化学工学 プロセスから学ぶ基礎」（丸善出版）
【参考書】	久富作成のハンドアウト 草壁克己、外輪健一郎；「はじめて学ぶ化学工学」（丸善出版） 相良紘；「よくわかる化学工学計算の基礎」（日刊工業新聞社） 伊東章、上江洲一也；「Excelで気軽に化学工学」 竹内雅、松岡正邦、越智健二、茅原一之；「解説 化学工学」（培風館） 化学工学会編；「化学工学便覧」（丸善出版） などの化学工学に関する書籍類 （化学工学関連の書籍は工学部図書館、長野県立図書館に多数蔵書有り）