



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SÃO CARLOS**

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
E DE TECNOLOGIA**

***CURSO DE GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA QUÍMICA***

PROJETO PEDAGÓGICO

**SÃO CARLOS
NOVEMBRO DE 2009**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

REITOR

Prof. Dr. Targino de Araújo Filho

VICE-REITOR

Prof. Dr. Pedro Manoel Galetti Junior

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Profa. Dra. Emília Freitas de Lima

DIRETOR DE CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA

Prof. Dr. Ernesto Antonio Urquieta Gonzalez

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Prof. Dr. Roberto de Campos Giordano

COORDENADOR E VICE-COORDENADOR DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

Prof. Dr. Antonio José Gonçalves da Cruz

Prof. Dr. Everaldo César da Costa Araújo

SECRETÁRIO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

Carlos Augusto Soares

APRESENTAÇÃO

O curso de Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) foi criado em 30 de abril de 1976, na 59ª Reunião do Conselho Federal de Curadores da Fundação Universidade Federal de São Carlos, sendo o primeiro vestibular realizado em julho do mesmo ano, com o oferecimento de 30 vagas.

A estrutura curricular do curso foi aprovada pelo conselho Federal de Educação através da homologação do Parecer 7704/78, publicado no Diário Oficial da União em 28 de março de 1978. O curso foi reconhecido pelo Conselho Federal de Educação através da Portaria nº 11 de 08/01/1982.

Desde sua criação o curso de Engenharia Química sofreu quatro alterações curriculares. A primeira, em 1980, resultou basicamente em mudanças de ementas e alterações de nomes de disciplinas, sem alteração da carga horária. A segunda, em 1984, partiu de decisão da Câmara de Graduação da UFSCar, que recomendava aos cursos um reestudo de seus currículos com o objetivo de redução do número de créditos. Com essa reestruturação o curso de Engenharia Química passou de 290 para 258 créditos. A terceira alteração produziu uma reformulação significativa no projeto do curso com a introdução da disciplina Desenvolvimento de Processos Químicos que introduziu nova metodologia de ensino da Engenharia Química brasileira e produziu o currículo válido para os ingressantes a partir de 1998. A quarta alteração visou a introdução do projeto pedagógico do curso, aprimorou o currículo anterior e criou o novo currículo válido para os ingressantes das turmas a partir de 2005. O projeto pedagógico é apresentado em detalhes neste catálogo e sua implementação certamente será bem sucedida com a participação ativa de alunos e professores do curso.

Também é objetivo deste catálogo apresentar informações sobre o Departamento de Engenharia Química, a filosofia, infra-estrutura e sobre a Matriz Curricular do Curso, propiciando uma orientação aos alunos e professores sobre o curso e seu projeto pedagógico.

SUMÁRIO

	pg
1. Introdução.....	1
1.1. Breve Histórico da Engenharia Química.....	1
1.2. Histórico do Curso de Engenharia Química da UFSCar.....	3
1.3. Avaliação do Curso de Engenharia Química da UFSCar.....	4
1.4. Reformulações Curriculares de 1980, 1984 e de 1998.....	5
1.5. Aspectos Legislativos da Profissão e Atuação Profissional.....	8
1.6. Diretrizes Curriculares.....	10
2. Apresentação da Atual Reformulação Curricular.....	11
2.1. Definição do Perfil do Profissional a ser Formado.....	14
2.2. Grupos de Conhecimentos Fundamentais à Formação do Profissional de Engenharia Química e Definição dos Conteúdos.....	16
2.3. Competências, Habilidades, Atitudes e Valores Fundamentais à Formação do Profissional de Engenharia Química.....	19
2.4. Disciplinas Propostas e Departamentos Responsáveis.....	22
2.4.1. Disciplinas Obrigatórias.....	22
2.4.2. Disciplinas Optativas Técnicas.....	23
2.4.3. Disciplinas Optativas de Ciências Humanas e Sociais.....	24
2.5. Atividades Curriculares.....	24
2.6. Tratamento Metodológico.....	25
2.7. Princípios de Avaliação.....	27
2.8. Articulação entre Disciplinas e Atividades Curriculares.....	30
2.9. Ementas e Objetivos Gerais das Disciplinas Propostas.....	33
2.9.1. Ementas e Objetivos Gerais das Disciplinas Obrigatórias.....	33
2.9.2. Ementas e Objetivos Gerais das Disciplinas Optativas Técnicas.....	56
2.9.3. Ementas e Objetivos Gerais das Disciplinas Optativas de Ciências Humanas e Sociais.....	65
2.10. Matriz Curricular e Periodização das Disciplinas.....	68
2.11. Infra-estrutura Necessária ao Funcionamento do Curso.....	71
2.12. Corpo Docente e Técnico-administrativo para o Curso.....	76
2.13. Questões Administrativas Gerais Afetas ao Curso.....	79
3. Bibliografia.....	81

1. Introdução

O presente documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Química da UFSCar, adequado às Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 11 de 11/03/2002), às “Normas para a Criação e Reformulação dos Cursos de Graduação/UFSCar” (Parecer CaG/CEPE nº 171/98, substituído pela portaria GR nº 771/04, de 18 de junho de 2004) e ao “Perfil Geral do Profissional a ser Formado na UFSCar” (Parecer CEPE/UFSCar nº 776/2001).

1.1. Breve Histórico da Engenharia Química

Os primórdios da Engenharia Química em escala fabril, de uma forma similar à que conhecemos hoje, remontam aos meados do século XIX, com a Europa, notadamente Alemanha, Inglaterra e França, desempenhando notáveis esforços para a produção de bens de consumo duráveis em larga escala, principalmente tecidos. Os profissionais que desempenhavam as atividades do desenvolvimento desses processos fabris eram químicos e engenheiros mecânicos. Esses processos eram muitas vezes simples ampliações das escalas de laboratório e muitas vezes realizadas de maneira bastante rudimentar: escolha das matérias primas, seleção de algumas etapas de processamento, usualmente realizadas em grandes tachos, e vendas dos produtos. Aspectos importantes como a otimização do processo, buscando economizar energia, maior produção por unidade de matéria-prima ou proteção ao meio ambiente eram simplesmente ignorados. Em 1883 o amadorismo na operação dessas fábricas chegou a tal nível que o governo inglês viu-se obrigado a promulgar o “Alkali Works Act” que limitava a emissão de ácido clorídrico na produção de hidróxidos alcalinos, tal a devastação provocada pelo então muito utilizado processo Le Blanc. Essa foi, com certeza, a primeira lei voltada para o meio ambiente, decorrente da industrialização, na história moderna da humanidade. A aplicação da lei criou a necessidade da existência de um corpo técnico de fiscais; dentre eles George E. Davis (1850-1906). Durante suas inspeções, Davis foi acumulando conhecimento técnico e percebendo a necessidade da existência de um novo profissional, cujos conhecimentos estivessem entre o do químico e do engenheiro mecânico e que seria capaz de aplicar uma abordagem mais sistemática ao desenvolvimento de novas fábricas, bem como à sua operação. Tentou em 1880, sem sucesso, criar a Sociedade dos Engenheiros Químicos, em Londres. Sem se abalar, em 1887 profere doze palestras sobre a operação de fábricas na Escola Técnica de Manchester, hoje Universidade de Manchester. Nessas palestras, que são admitidas como sendo as primeiras aulas de Engenharia

Química, Davis não utiliza processos de fabricação de produtos específicos, mas sim o conceito de unidades comuns a todos eles. Em 1901 ele publicou o Manual do Engenheiro Químico, onde destacava conceitos de segurança, plantas piloto e operações unitárias, bastante conhecidas do engenheiro químico de hoje. O sucesso do manual foi tão grande a ponto de sair uma segunda edição em 1904, dois anos antes de sua morte.

Do outro lado do Atlântico, os Estados Unidos, até então uma nação de segunda linha no campo da indústria química, optaram por não diversificar a fabricação de produtos químicos, onde os alemães eram imbatíveis, mas produzir alguns poucos de alto valor agregado e em grande quantidade. Em 1884 o processo Solvay de obtenção de bicarbonato de sódio, desenvolvido em 1863 pelo químico belga Ernest Solvay, é transferido para os EUA, trazendo algumas novidades: 1) continuidade, ou seja, a matéria prima e os produtos fluem continuamente para dentro e para fora do processo; 2) eficiência no aproveitamento da matéria-prima; 3) simplicidade na purificação dos produtos; 4) limpeza por não gerar prejuízo ao meio ambiente.

Em 1888, o professor de Química Orgânica Industrial, Lewis Norton, inaugurou o curso de número 10 do Instituto de Tecnologia de Massachussets (EUA), encarregado da formação de Engenheiros Químicos. A forma curricular embrionária desse primeiro período curricular buscava organizar e sistematizar os conhecimentos da nova profissão que surgia. Em 1916 foi criada a Escola de Engenharia Química na mesma instituição. Nove anos mais tarde, em 1925, seria criado o primeiro curso de Engenharia Química do Brasil, na Escola Politécnica da USP, embora já existisse o curso de Engenharia Industrial desde 1896.

Nessa primeira fase a caracterização desse profissional, o engenheiro químico, foi evoluindo de uma formação baseada no experimentalismo industrial para uma maior sistematização do conhecimento. Ao transformar matéria-prima em produtos de maior valor agregado os primeiros engenheiros químicos começaram a se familiarizar com as operações físicas e químicas necessárias para essas transformações. Exemplos dessas operações incluíam filtração, moagem, transporte de sólidos e fluidos, etc. Essas “operações unitárias” tornaram-se uma maneira adequada de organizar a "ciência da engenharia química". Em 1915, Arthur Little, em carta endereçada ao presidente do Massachussets Institute of Technology enfatizou “o potencial das operações unitárias para distinguir a Engenharia Química das demais profissões e também fornecer aos programas de engenharia química um foco comum”. Essa concepção definiu o que se pode chamar de segundo período curricular da engenharia química.

Na década de 50, os professores Neal R. Amundson e Rutherford Aris iniciaram na Universidade de Minnesota uma série de estudos relacionados à modelagem matemática de reatores químicos e em 1960 ocorreu o lançamento daquela que seria talvez a maior revolução na forma de se ensinar os fundamentos da engenharia química: o lançamento do livro “Transport Phenomena” dos professores Bird, Stewart e Lightfoot, da Universidade de Wisconsin. Essa década pode ser considerada como a do início do terceiro período curricular. Nesse período é criado em 1976, o Curso de Engenharia Química da UFSCar, com o objetivo de formar “um engenheiro que aliasse sólida base nos fundamentos à capacidade de iniciativa e crítica”.

1.2. Histórico do Curso de Engenharia Química da UFSCar

O Curso de Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos teve sua criação aprovada em 30 de abril de 1976, na 59ª Reunião do Conselho de Curadores da Universidade. A estrutura curricular do Curso foi aprovada pelo Conselho Federal de Educação (CFE) através da homologação do Parecer 7.704/78, publicado no Diário Oficial em 23/03/79, sendo o Curso reconhecido pelo CFE através da Portaria nº 11 de 08/01/82.

O Curso teve seu primeiro Processo Seletivo (Vestibular) realizado em julho do mesmo ano com o oferecimento de 30 vagas. Em 1991, esse número foi ampliado para 40 e em 1999 para 60 vagas. Com a implantação do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), a partir do ano de 2009 o curso de Engenharia Química passou a oferecer 80 vagas.

O Curso tem evoluído rapidamente, sendo apontado hoje como uns dos melhores do país. Essa posição privilegiada tem sido o resultado da alta qualificação do Corpo Docente do Departamento de Engenharia Química e da existência de uma completa infraestrutura laboratorial, a qual tem permitido o oferecimento de ensino de qualidade.

O Curso em período integral oferece 80 vagas e apresenta carga horária de 4020 horas, referentes a 268 créditos, distribuída em 10 semestres.

Devido a esta notoriedade, nos cinco últimos processos seletivos, o Curso de Engenharia Química da UFSCar vem tendo boa procura com as seguintes relações candidato/vaga: 2006 (20,30), 2007 (21,98), 2008 (27,05), 2009 (22,40) e 2010 (26,45).

Na sua criação, o cerne da estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia Química da UFSCar baseou-se nos que existiam nas principais escolas do Estado de São Paulo naquela época, porém com uma forte ênfase em atividades de práticas laboratoriais. Para tanto se

desenvolveu, talvez, um dos mais completos laboratórios de Fenômenos de Transporte da época. O Departamento de Engenharia Química, criado na mesma época e responsável pelas disciplinas profissionalizantes e específicas do Curso, constituiu seu corpo docente de maneira eclética, quanto à formação de seus professores, todos eles oriundos das melhores escolas do eixo Rio de Janeiro - São Paulo. Essa vocação laboratorial, mostrando ao aluno a aplicação prática dos conhecimentos teóricos aprendidos em sala de aula tornou-se imediatamente um diferencial que rapidamente se traduziu em aceitação pelo mercado de trabalho dos alunos formados na UFSCar. Em uma segunda etapa, efetuou-se um enorme esforço para titulação de seu corpo docente no Brasil e no Exterior, nos melhores programas de pós-graduação existentes, dessa forma elevando a capacitação dos docentes do curso de graduação de Engenharia Química.

A década de 80 promoveu uma grande revolução em todos os setores, com o advento da microinformática, e a de 90 com o fenômeno da globalização e do seu lado mais visível, a INTERNET. Com o crescente surgimento de novas tecnologias, novos desafios surgiram para a profissão de engenheiro químico e o Curso de Engenharia Química da UFSCar percebeu a necessidade de evolução, propondo ao longo de sua existência três alterações curriculares, implantadas em 1980, 1984 e 1998, respectivamente.

1.3. Avaliação do Curso de Engenharia Química da UFSCar

O Curso de Graduação em Engenharia Química tem sido avaliado sistematicamente através de processos de avaliação do Ministério da Educação (MEC) implementados e coordenados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). De 1996 a 2003, o Exame Nacional de Cursos (ENC-Provão) foi um exame aplicado aos formandos com o objetivo de avaliar os cursos de graduação da Educação Superior, no que tange aos resultados do processo de ensino-aprendizagem (<http://www.resultadosenc.inep.gov.br/>). A partir do ano de 2004 o INEP implantou o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade). O curso de Engenharia Química passou por duas avaliações em 2005 e 2008 nas quais obteve o conceito A. Os resultados das avaliações encontram-se disponíveis no endereço eletrônico: <http://www.inep.gov.br/superior/enade/>.

Desde 2005 o curso de Engenharia Química da UFSCar é classificado como curso cinco estrelas pelo Guia do Estudante (<http://guiadoestudante.abril.com.br/>).

1.4. Reformulações Curriculares de 1980, 1984 e de 1998

Tal como citado, durante o funcionamento desde a criação de curso ocorreram três reformulações curriculares. Na seqüência são comentados os principais motivos e as principais mudanças curriculares implementadas por cada uma delas.

As discussões para a primeira reforma curricular (1980) iniciaram-se um ano após ter-se estabelecido o primeiro currículo. A referida reforma foi desencadeada devido fundamentalmente à proposta de alteração de disciplinas e ementas por parte de outros departamentos, à solicitação de algumas modificações pelo Conselho Federal de Educação, à necessidade de uma revisão geral dos requisitos exigidos na matrícula em algumas disciplinas e à necessidade da criação de novas disciplinas pela reestruturação do conjunto de disciplinas básicas.

Esta primeira reforma resultou basicamente em mudanças de ementas e nomes de disciplinas, não alterando a carga horária e os requisitos.

A discussão da segunda reforma curricular (1984) partiu de decisão da Câmara de Graduação da UFSCar (CaG), que na época recomendou aos Cursos um reestudo dos seus currículos com objetivo de diminuir o número de créditos. Para o Curso de Engenharia Química essa recomendação estipulava um número total em torno de 250 de créditos.

O resultado desta segunda reforma levou efetivamente a uma redução do número de créditos, conseguida através da redefinição de ementas, fusão e/ou eliminação de disciplinas e otimização do seu número de créditos.

A Engenharia Química brasileira é uma das poucas áreas do Ensino Superior que têm por hábito reunir bienalmente professores de todo o país em um encontro patrocinado por uma associação de classe, a Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ). Esses Encontros Nacionais de Ensino de Engenharia Química (ENBEQ's) permitem, além da reflexão sobre os ensinamentos de graduação e pós-graduação, uma troca de experiências entre as diversas escolas. Dessas discussões e das experiências acumuladas pelos corpos docentes dos diversos departamentos que oferecem disciplinas para o Curso de Engenharia Química, resultou, no final dos anos 90, uma nova proposta curricular.

A estrutura curricular vigente na época fruto da segunda reforma curricular, aplicada por mais de 12 anos, tinha sido a responsável pelo sucesso do Curso, verificado pela forte demanda dos nossos profissionais pelos diferentes segmentos empresariais do Setor Químico, Institutos de Pesquisa e Universidades.

No entanto, devido às ocorrências, por um lado de uma aceleração sem precedentes do desenvolvimento científico e tecnológico, envolvendo aspectos relacionados com a informática, qualidade, meio ambiente, segurança e, por outro, de mudanças radicais na economia nacional e internacional, principalmente no que diz respeito a abertura de mercado e globalização, resultou na necessidade de criar mecanismos no curso, que permitiriam aos alunos egressos saírem preparados para enfrentar os desafios tecnológicos impostos pela sociedade, que cada vez mais exige mudanças na eficiência e qualidade dos bens que consome e da proteção ao meio ambiente pela aplicação de tecnologias “limpas”. Dessa forma surgiu uma forte necessidade de se introduzir mudanças na estrutura curricular do curso de modo a atingir esses objetivos.

As mudanças curriculares sugeridas na terceira reforma curricular (1998) nasceram após um amplo processo de auto-avaliação do curso, que detectou as necessidades de reformulação especificadas nos itens a seguir.

Assim, a Coordenação de Curso, através de uma Comissão de Reformulação Curricular designada pelo Conselho de Coordenação de Curso, promoveu uma ampla discussão com os diferentes departamentos que ministram disciplinas ao nosso curso. A diretriz principal das discussões foi uma redefinição do esforço discente/docente com vistas à participação mais ativa e independente do aluno no processo de aprendizagem, introdução de um maior uso de métodos computacionais e de informática durante o processo de ensino/aprendizagem, procurando estimular sua capacidade criativa e inovadora na solução de desafios tecnológicos.

As linhas gerais que nortearam a terceira reforma curricular (1998) foram:

a) Aproximação e interpenetração das disciplinas básicas e profissionalizantes

Reduziu-se a separação do curso em ciclo básico e ciclo profissional. O aluno passou a ter contato com disciplinas específicas de Engenharia Química mais cedo e disciplinas consideradas básicas foram aproximadas de suas aplicações mais diretas. A disciplina Introdução à Engenharia Química voltou a fazer parte do currículo, possibilitando ao aluno recém ingresso, uma visão geral da profissão e do curso, bem como um maior contato com as Áreas de Ensino e Pesquisa do Departamento de Engenharia Química.

b) Reestruturação dos laboratórios didáticos

Foram criadas disciplinas específicas de laboratório de engenharia química, especificamente de Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias e Engenharia das Reações. Isto permitiu uma melhor utilização dos laboratórios didáticos do DEQ, com turmas menores e

professores responsáveis pela orientação e acompanhamento dos alunos. No entanto, a vinculação entre conceituação teórica e prática em laboratório didático permaneceu.

c) Maior utilização de recursos computacionais

Os alunos foram incentivados a utilizarem recursos computacionais ao longo de todo o curso e não apenas em disciplinas específicas de programação e simulação, a desenvolver programas computacionais e também a utilizar os chamados “softwares” básicos e específicos de engenharia química.

d) Introdução de disciplinas formadoras da capacidade criativa e inovadora

Foram criadas as disciplinas Desenvolvimento de Processos 1 e 2 que introduziram laboratório nas disciplinas de processos. Os alunos, trabalhando em equipes sob a orientação de docentes, têm disponível um laboratório para a montagem de experimentos que possam fornecer informações sobre os processos estudados. É o conceito de Laboratório Aberto, cabendo aos alunos a proposição dos experimentos, de forma criativa e inovadora, para a resolução de um determinado problema ou a obtenção de dados necessários ao desenvolvimento de um processo. A infra-estrutura deste Laboratório foi montada com o projeto de ensino financiado pelo PADCT intitulado “Laboratório Aberto de Processos”, e a expansão do laboratório de ensino do DEQ foi financiada pela Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura (SESU/MEC).

e) Redução da carga horária global

Embora uma das premissas da terceira reforma curricular tenha sido a redução do número de créditos, houve efetivamente um aumento de 252 (3780 horas) para 264 créditos (3960 horas).

Destacam-se ainda as seguintes modificações trazidas pela terceira reforma curricular:

- Inclusão de disciplina obrigatória sobre Gestão da Produção e Qualidade,
- Inclusão de disciplina obrigatória sobre Controle Ambiental que trata, além da caracterização e controle de efluentes, da importância de se considerar o tratamento de resíduos no desenvolvimento de novos processos,
- Inclusão da disciplina Estágio Supervisionado fazendo com que o estágio em indústrias, empresas de consultoria, institutos de pesquisa ou universidades seja uma atividade curricular obrigatória,
- Ampliação das relações de disciplinas Optativas Técnicas e de Ciências Humanas e Sociais.

Pode-se notar que a terceira reforma curricular implementada em 1998 teve uma natureza inovadora propondo uma nova filosofia curricular com profundas modificações de conteúdo.

Salienta-se que a criação das disciplinas de Laboratório de Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias e de Engenharia das Reações veio consolidar o perfil fortemente experimental do Curso de Graduação em Engenharia Química da UFSCar já conhecido nacionalmente. Complementando, a proposta das disciplinas de Desenvolvimento de Processos Químicos 1 e 2 selou uma nova abordagem metodológica, diferenciando a formação dos nossos egressos.

1.5. Aspectos Legislativos da Profissão e Atuação Profissional

O exercício da Profissão de Químico no Brasil foi regulamentado pelo Decreto Lei Nº 24.693, de 12 de julho de 1934, que no seu Artigo 1º determina:

“Art. 1º - No território da República, só poderão exercer a profissão de químico os que possuírem diploma de químico industrial agrícola, químico industrial, ou engenheiro químico, concedido por escola superior oficial ou oficializada e registrado no Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio”.

Observa-se, portanto, que segundo a lei 24.693 os engenheiros químicos são reconhecidos como profissionais da área química.

O perfil dos profissionais da área química foi regulamentado conforme Decreto Lei Nº 85.877, de 07 de abril de 1981, que estabelece normas para execução da Lei nº 2.800, de 18 de junho de 1956, sobre o exercício da profissão de químico.

O exercício da profissão de químico, em qualquer de suas modalidades, compreende um elenco de 16 atividades listadas a seguir:

01. Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas;
02. Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas;
03. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas;
04. Exercício do magistério, respeitada a legislação específica;
05. Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas;
06. Ensaio e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos;
07. Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade;
08. Produção, tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos;

09. Operação e manutenção de equipamentos e instalações, execução de trabalhos técnicos;
10. Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção;
11. Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais;
12. Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento;
13. Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas;
14. Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais;
15. Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento;
16. Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção.

Os currículos de natureza química distinguem-se em:

Química: compreendendo os conhecimentos de química de caráter profissional.

Química Tecnológica: compreendendo os conhecimentos de química de caráter profissional e de tecnologia, abrangendo processos e operações da indústria química e correlatas.

Engenharia Química: compreendendo os conhecimentos de química de caráter profissional e de tecnologia, abrangendo processos e operações, planejamento e projeto de equipamentos e instalações da indústria química e correlatas.

Ressalta-se que, dentre os vários profissionais da área química, segundo a legislação vigente, apenas aos engenheiros químicos compete o desenvolvimento de todas as 16 atividades listadas.

O exercício da profissão de Engenheiro, e do Engenheiro Químico em particular, é também regulamentada pela lei nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966. As atribuições profissionais estão definidas no art. 7º e as atividades previstas para o exercício profissional, para efeito de fiscalização, estão regulamentadas pela resolução 218 do CONFEA de 29 de junho de 1973. No caso do Engenheiro Químico as atividades se aplicam no âmbito da indústria química e petroquímica, da indústria de alimentos, de produtos químicos ou se relativas ao tratamento de águas ou de rejeitos industriais, em quaisquer instalações industriais.

As atividades designadas para o exercício profissional da engenharia são listadas a seguir:

1. Supervisão, coordenação e orientação técnica
2. Estudo, planejamento, projeto e especificação
3. Estudo de viabilidade técnico-econômica
4. Assistência, assessoria e consultoria

5. Direção de obra e serviço técnico
6. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico
7. Desempenho de cargo e função técnica
8. Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão
9. Elaboração de orçamentos
10. Padronização, mensuração e controle de qualidade
11. Execução de obra e serviço técnico
12. Fiscalização de obra e serviço técnico
13. Produção técnica especializada
14. Condução de trabalho técnico
15. Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção
16. Execução de instalação, montagem e reparo
17. Operação e manutenção de equipamento e instalação
18. Execução de desenho técnico

1.6. Diretrizes Curriculares

As Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação em Engenharia aprovadas em março de 2002 (Resolução CNE/CES nº 11 de 11/03/2002) definem novos critérios a serem considerados na organização curricular de novos projetos pedagógicos de Cursos de Graduação em Engenharia no país.

O documento não define carga horária mínima para os cursos de engenharia. É proposto um núcleo de conteúdos básicos que deve ser atendido por todos os cursos de engenharia, independente da modalidade. Quanto aos conteúdos profissionalizantes e específicos, em cada projeto pedagógico, de acordo com a modalidade e o perfil do curso, orienta-se escolher uma lista desses conteúdos, dentro dos conjuntos sugeridos, de forma a atender a formação pretendida para o egresso e ao perfil do curso.

Além de toda a orientação para construção do projeto pedagógico dos cursos de engenharia, as Diretrizes Curriculares definem as necessidades de inclusão de um Trabalho de Conclusão de Curso e atividades de Estágio Supervisionado com no mínimo 160 horas de duração, como atividades curriculares constantes nos projetos pedagógicos dos cursos.

2. Apresentação da Atual Reforma Curricular

A atual reforma curricular, a quarta do Curso de Graduação em Engenharia Química, foi elaborada pela Comissão de Reformulação Curricular aprovada na 27ª Reunião Ordinária do Conselho de Coordenação de Curso de Engenharia Química em 19/09/2002, constituída pelo Prof. Dr. Alberto Colli Badino Junior, Prof. Dr. Everaldo César da Costa Araújo, Prof. Dr. Luiz Fernando de Moura e Prof. Dr. Paulo Ignácio Fonseca de Almeida do Departamento de Engenharia Química.

Como pode ser observado no item 1.4, as grandes mudanças de caráter estrutural do currículo do Curso foram propostas, aprovadas e implementadas com sucesso na terceira reforma curricular de 1998. No entanto, após a conclusão do Curso por duas turmas que iniciaram o Curso em 1998 e em 1999, respectivamente, professores, alunos e as últimas Coordenações do Curso vêm diagnosticando alguns problemas no desenvolvimento do programa. Os principais problemas foram melhor caracterizados em reunião da Comissão de Reformulação Curricular com a Turma EQ-99, realizada em 10/12/2002 contando com expressiva participação dos alunos (cerca de 50 alunos). Nesta reunião foram colhidas apenas opiniões consensuais que acabaram por, conjuntamente com a ampla discussão na Comissão, nortear a atual proposta de “adequação curricular”.

A atual proposta teve como base as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 11 de 11/03/2002), as “Normas para a Criação e Reformulação dos Cursos de Graduação/UFSCar” (Parecer CaG/CEPE nº 171/98, substituído pela portaria GR nº 771/04, de 18 de junho de 2004) e o “Perfil Geral do Profissional a ser Formado na UFSCar” (Parecer CEPE/UFSCar nº 776/2001).

Da estrutura anterior manteve-se uma formação geral com forte base teórica, uma didática que busca incentivar o espírito crítico, o comportamento ético e a iniciativa, além de um leque de disciplinas optativas que atendam os anseios do corpo discente ou que atuem em áreas de ponta apoiadas nas linhas de pesquisa do corpo docente do Departamento de Engenharia Química. Tais preceitos conduzem a uma formação geral sólida, que permitirá ao egresso, além de atuar nos mais diversos ramos de atividades da Engenharia Química, buscar o que mais próximo esteja de suas características e interesses individuais, e se preparar para enfrentar os desafios tecnológicos atuais, demandados por uma sociedade que cada vez mais exige mudanças na eficiência e qualidade dos bens que consome, bem como utilização de tecnologias “limpas”, devido à crescente preocupação com o meio ambiente.

Dentre as principais mudanças apresentadas pela atual proposta pode-se citar:

1) Diminuição do Número Total de Créditos

Uma das premissas da Comissão na atual reforma foi a de adequar uma carga horária que permita aos alunos realizar estudos dirigidos e trabalhos sob supervisão de professores, além de atividades de iniciação científica, incentivado assim uma maior autonomia dos discentes.

2) Fusão de Conteúdos Possibilitando Propostas de Novas Disciplinas

2.a) Disciplinas Oferecidas pelo Departamento de Química

Em discussões com o Departamento de Química, propôs-se a criação de uma nova disciplina denominada Eletroquímica Fundamental (4 créditos), passando a disciplina Engenharia Eletroquímica (4 créditos) a ser optativa.

2.b) Disciplinas Oferecidas pelo Departamento de Matemática

Após ampla discussão com o Departamento de Matemática, foram introduzidas modificações importantes relacionadas com a eliminação, inclusão e redistribuição de conteúdos de forma a permitir uma melhor seqüência de conteúdos e disciplinas. Propôs-se a diminuição da carga horária da disciplina Cálculo Diferencial e Integral 1 de 6 créditos (5 créditos teóricos + 1 crédito prático) para 4 créditos (3 créditos teóricos + 1 crédito prático). Substituição das disciplinas Cálculo Diferencial e Séries (3 créditos teóricos + 1 crédito prático) e Equações Diferenciais e Aplicações (3 créditos teóricos + 1 crédito prático) pelas disciplinas Cálculo 2 (3 créditos teóricos + 1 crédito prático) e Séries e Equações Diferenciais (3 créditos teóricos + 1 crédito prático).

3) Melhor Encadeamento de Grupos de Disciplinas

Analisados os conteúdos a serem abordados em algumas disciplinas, propuseram-se os seguintes encadeamentos de disciplinas em semestres subsequentes:

3.1) Cálculo Diferencial e Integral 2 e Séries e Equações Diferenciais → Métodos de Matemática Aplicada → Fenômenos de Transporte 1

3.2) Balanços de Massa e Energia → Termodinâmica para Engenharia Química 1 → Termodinâmica para Engenharia Química 2 → Operações Unitárias da Indústria Química 3

3.3) Fenômenos de Transporte 1 → Fenômenos de Transporte 2 → Fenômenos de Transporte 3 e Laboratório de Fenômenos de Transporte

3.4) Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química (disciplina nova) → Cálculo Numérico → Análise e Simulação de Processos Químicos

4) Mudanças nos Períodos de Oferecimento de Disciplinas

Com o objetivo de melhorar o seqüenciamento de disciplinas ao longo do Curso e minimizar as cargas horárias dos últimos períodos, principalmente do 8º período que apresenta três disciplinas de laboratório que demandam razoável carga horária para preparação de relatórios, além de outras disciplinas com certo nível de dificuldade, foi proposta a matriz curricular apresentada no item 8. Além do mais, foi dada maior atenção para carga horária desse período (8º), uma vez que é nele que os alunos realizam várias viagens participando de processos seletivos para obtenção de vagas em estágio.

5) Criação da Disciplina Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química

Essa disciplina foi criada em substituição à disciplina “Projeto de Algoritmos e Programação Fortran” que era oferecida no 1º período do curso. Julgou-se mais conveniente uma disciplina de projetos de algoritmos e programação oferecida pelo Departamento de Engenharia Química, que possibilitasse aos discentes, além do aprendizado de algoritmos, o contato com diferentes linguagens de programação como Excel, Visual Basic, C++, além do Fortran com aplicações direcionadas à Engenharia Química. Além do mais, tal como citado anteriormente, a disciplina estará encadeada com as disciplinas Cálculo Numérico e Análise e Simulação de Processos Químicos.

6) Redefinição das Disciplinas Estágio Supervisionado e Trabalho de Graduação

De acordo com o Art. 7º da Resolução CNE/CES nº 11/2002, “*a formação do engenheiro incluirá, como etapa integrante da graduação, estágios curriculares obrigatórios sob supervisão direta da instituição de ensino, através de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. A carga horária mínima do estágio curricular deverá atingir 160 (cento e sessenta) horas*”. Estabeleceu-se, portanto, o aumento do número de créditos da disciplina Estágio Supervisionado de 8 para 12 créditos (180 horas) com atividades a serem desenvolvidas em indústrias, empresas de consultoria, institutos

de pesquisa ou universidades, acompanhadas por docentes do Departamento de Engenharia Química.

A nova lei de estágio (Lei Nº 11.788, disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11788.htm) foi sancionada em 25 de Setembro de 2008. Na UFSCar foi regulamentada pela Portaria GR Nº 282/09, de 14 de setembro de 2009. No curso de Engenharia Química o estágio curricular obrigatório é realizado durante a disciplina “Estágio Supervisionado”, durante o 9º período do curso. No último ano do curso os alunos dispõem de três dias por semana para realizarem as atividades de estágio.

Quanto à disciplina “Trabalho de Graduação”, reserva-se a tarefa de consolidar a contribuição individual do aluno ao conhecimento sistematizado em Engenharia Química durante o período em que está concluindo o curso. Como atividade a ser avaliada, o aluno deverá realizar uma monografia final de curso a respeito de uma atividade prática ou teórica de seu interesse, orientada (supervisionada) por um docente do Departamento de Engenharia Química isoladamente ou em conjunto com um profissional indicado pelos professores responsáveis pela disciplina, no caso de atividade desenvolvida em indústria ou em laboratórios externos ao Departamento de Engenharia Química da UFSCar.

7) Reconhecimento de Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão como Atividades Curriculares

Propôs-se o reconhecimento com atribuição de créditos a constar no histórico escolar do aluno, de atividades complementares como monitoria, iniciação científica, participações no Programa de Educação Tutorial (PET) e Empresa Junior e atividades de extensão, desenvolvidas pelos alunos ao longo do curso.

2.1. Definição do Perfil do Profissional a ser Formado

A definição do perfil do profissional a ser formado pelo Curso de Engenharia Química da UFSCar baseou-se na Resolução CNE/CES no 11/2002 pois em seu Art. 3º determina que “*o Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade*”.

Ainda, a atual proposta buscou consonância com o conteúdo do documento *Perfil do Profissional a ser formado na UFSCar* (Parecer CEPE N.º 776/2001), que define um profissional capaz de:

- aprender de forma autônoma e contínua,
- atuar inter/multi/transdisciplinarmente,
- pautar-se na ética e na solidariedade enquanto ser humano, cidadão e profissional,
- gerenciar e incluir-se em processos participativos de organização pública ou privada,
- empreender formas diversificadas de atuação profissional,
- buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente,
- produzir e divulgar novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos
- comprometer-se com a preservação da biodiversidade no ambiente natural e construído, com sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida.

Com base nesses documentos e na história de desenvolvimento do curso de graduação, propõe-se que:

O egresso do Curso de Engenharia Química da UFSCar deverá ser um engenheiro com sólida formação técnico-científica e profissional que esteja capacitado a desenvolver, aprimorar e difundir desde os conhecimentos básicos da engenharia química, incluindo a produção e a utilização de métodos computacionais avançados aplicados, passando por serviços, produtos e processos relativos à indústria química, à petroquímica, à de alimentos e correlatas até novas tecnologias em áreas como a biotecnologia, materiais compostos e de proteção à vida humana e ao meio ambiente; que esteja capacitado a julgar e a tomar decisões, avaliando o impacto potencial ou real de suas ações, com base em critérios de rigor técnico-científico e humanitários baseados em referenciais éticos e legais; que esteja habilitado a participar, coordenar ou liderar equipes de trabalho e a comunicar-se com as pessoas do grupo ou de fora dele, de forma adequada à situação de trabalho; que esteja preparado para acompanhar o avanço da ciência e da tecnologia em relação à área e a desenvolver ações que aperfeiçoem as formas de atuação do Engenheiro Químico.

2.2. Grupos de Conhecimentos Fundamentais à Formação do Profissional de Engenharia Química e Definição dos Conteúdos

Com base na definição do perfil do profissional a ser formado, define-se como grupos de conhecimentos fundamentais à formação desse profissional as seguintes:

1. Química;
2. Matemática;
3. Física;
4. Ciências da Computação;
5. Ciência e Tecnologia dos Materiais;
6. Engenharia;
7. Biologia;
8. Ciências Humanas e Sociais;
9. Administração e Economia;
10. Ciências do Ambiente.

A definição dos conteúdos correspondentes a cada área de conhecimento teve como base as “Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia”. Nos tópicos listados constam os conteúdos programáticos que deverão ser desenvolvidos durante o desenvolvimento das disciplinas e das atividades curriculares de modo a possibilitar ao longo do curso que o profissional desenvolva as competências, habilidades, atitudes e valores fundamentais apresentadas no item 2.3.

De acordo com o Artigo 6º da Resolução CNE/CES no 11/2002: “Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade”.

O núcleo de conteúdos básicos versa sobre os tópicos que seguem:

I. Metodologia Científica e Tecnológica

As atividades curriculares deste tópico deverão estar relacionadas com o desenvolvimento de habilidades para a abordagem de problemas, criação de procedimentos e preparação de relatórios.

II. Comunicação e Expressão

Aprimoramento do conhecimento da Língua Portuguesa, organização e apresentação de temas nas formas oral e escrita.

III. Informática

Aprendizado de softwares relacionados com a edição de textos, tratamentos de dados por planilha e construção de gráficos. Ainda este conteúdo deve incluir o contato com linguagens de programação e pacotes computacionais mais utilizados em engenharia.

IV. Expressão Gráfica

Dimensionamento, relações entre grandezas e perspectiva. Tais assuntos deverão ser abordados na forma manual e com auxílio de computador.

V. Matemática

Dentro do conteúdo deve constar como assuntos ou matérias: a álgebra, a geometria e os cálculos diferencial e integral.

VI. Física

Mecânica, leis de conservação, eletricidade e magnetismo.

VII. Fenômenos de Transporte

Mecânica dos Fluidos, transferência de calor e transferência de massa.

VIII. Mecânica dos Sólidos

Equilíbrio e dinâmica dos corpos rígidos.

IX. Eletricidade Aplicada

Circuitos lógicos discretos e analógicos, circuitos magnéticos, motores e instalações elétricas.

X. Química

Estrutura atômica e molecular, soluções e reações químicas e equilíbrio químico.

XI. Ciência e Tecnologia dos Materiais

Estrutura e propriedades dos materiais.

XII. Administração

Processos de produção industrial, noções de planejamento e controle da produção.

XIII. Economia

Noções de macro e microeconomia.

XIV. Ciências do Ambiente

Poluição, geração e processamento de resíduos, desenvolvimento sustentável e preocupação com o meio ambiente.

XV. Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania

Formação humana, gerencial e cidadã com consciência social.

O núcleo de conteúdos profissionalizantes tem a composição relacionada a seguir:

- I. Algoritmos e Estruturas de Dados;
- II. Bioquímica;
- III. Ciência dos Materiais;
- IV. Circuitos Elétricos;
- V. Circuitos Lógicos;
- VI. Controle de Sistemas Dinâmicos;
- VII. Conversão de Energia;
- VIII. Engenharia do Produto;
- IX. Segurança do Trabalho;
- X. Físico-química;
- XI. Gerência de Produção;
- XII. Gestão Ambiental;
- XIII. Instrumentação;
- XIV. Materiais de Construção Mecânica;
- XV. Métodos Numéricos;
- XVI. Microbiologia;
- XVII. Mineralogia e Tratamento de Minérios;
- XVIII. Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas;
- XIX. Operações Unitárias;
- XX. Processos de Fabricação;
- XXI. Processos Químicos e Bioquímicos;
- XXII. Qualidade;
- XXIII. Química Analítica;
- XXIV. Química Orgânica;
- XXV. Reatores Químicos e Bioquímicos;
- XXVI. Sistemas Térmicos;
- XXVII. Termodinâmica Aplicada.

O núcleo de conteúdos específicos constitui extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes, incluindo conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição da modalidade de engenharia e devem garantir o desenvolvimento das competências e habilidades (Resolução CNE/CES nº 11/2002).

Dessa forma definem-se como conteúdos específicos do curso de Engenharia Química, os seguintes:

- I. Balanços de Massa e Energia;
- II. Análise e Simulação de Processos Químicos e Bioquímicos;
- III. Desenvolvimento de Processos Químicos;
- IV. Instrumentação e Controle de Processos Contínuos e em Batelada;
- V. Síntese de Produtos da Indústria Química;
- VI. Projeto de Processos e de Instalações Químicas;
- VII. Análise, Gestão e Controle Ambiental.

2.3. Competências, Habilidades, Atitudes e Valores Fundamentais à Formação do Profissional de Engenharia Química

Entre as competências, habilidades, atitudes e valores fundamentais esperados do engenheiro químico a ser formado pela UFSCar destacam-se as capacidades de:

- 1- Identificar, formular e solucionar problemas relacionados ao desenvolvimento de serviços, processos e produtos relativos às indústrias químicas, petroquímicas, farmacêuticas, de alimentos e correlatas, aplicando conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais, incluindo métodos computacionais avançados, buscando soluções que garantam eficiência técnica e científica, ambiental e econômica e que preservem a segurança operacional.
- 2- Identificar as fontes de informação relevantes para a engenharia química, inclusive as disponíveis eletrônica e remotamente, e, de forma autônoma e crítica, obter e sistematizar as informações necessárias à solução dos problemas.

- 3- Relacionar informações intra e entre diferentes áreas do conhecimento, desenvolvendo as capacidades de análise, síntese, generalização (indutiva e dedutiva) e o raciocínio associativo.
- 4- Desenvolver, sistematizar e aprimorar conhecimentos básicos, referentes tanto ao desenvolvimento científico quanto ao desenvolvimento tecnológico, necessários à solução de problemas na sua área de atuação.
- 5- Absorver, produzir, aprimorar, implantar, avaliar e disseminar tecnologias em áreas como as de biotecnologia, materiais compostos, proteção ao meio ambiente, entre outras.
- 6- Introduzir, desenvolver, avaliar, aprimorar e disseminar serviços, processos e produtos da indústria química, petroquímica, de alimentos e correlatas.
- 7- Participar ativamente ou supervisionar operações de pesquisa e de desenvolvimento de processos e produtos, bem como participar da supervisão e gerenciamento do processo de produção industrial conduzindo, controlando, executando trabalhos técnicos, inclusive para garantir a manutenção e reparo de equipamentos e instalações, e para implantar e garantir as boas práticas de fabricação, a observação de procedimentos padronizados e o respeito ao ambiente, nos diferentes campos de atuação.
- 8- Desenvolver, modificar, aplicar e avaliar processos de manuseio, tratamento prévio e complementar e de descarte de rejeitos industriais, de modo a preservar a qualidade ambiental.
- 9- Aplicar metodologia científica no planejamento e execução de procedimentos e técnicas durante a emissão de laudos, perícias e pareceres, relacionados ao desenvolvimento de auditoria, assessoria, consultoria na área de engenharia química.
- 10- Empreender estudos de viabilidade técnica e técnica-econômica, relacionados às atividades do engenheiro químico.
- 11- Atuar na organização e no gerenciamento industrial, procurando influenciar nos processos decisórios. Enfrentar os deveres e dilemas da profissão pautando sua conduta profissional por princípios de ética, responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, diálogo e solidariedade.
- 12- Operar com dados e formulações matemáticas e estatísticas presentes nas relações formais e causais entre fenômenos produtivos, administrativos e de controle, relacionados às indústrias químicas, petroquímicas, de alimentos e correlatas.

- 13- Avaliar o impacto potencial ou real dos novos conhecimentos, tecnologias, serviços e produtos resultantes de sua atividade profissional, dos pontos de vista ético, social, ambiental e econômico.
- 14- Aplicar e avaliar procedimentos e normas de segurança no ambiente de trabalho e durante o desenvolvimento de processos e produtos industriais e adotar procedimentos de emergência em situações de risco que o exijam.
- 15- Reconhecer a engenharia química como uma construção humana importante para a sociedade, compreendendo os aspectos históricos dessa construção e relacionando-a a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade, como base para delinear o contexto e as relações em que sua prática profissional estará inserida.
- 16- Inserir-se profissionalmente, de forma crítica e reflexiva, compreendendo sua posição e função na estrutura organizacional produtiva sob seu controle e gerenciamento.
- 17- Administrar sua própria formação contínua, mantendo atualizada a sua cultura geral, científica e tecnológica na sua área de atuação. Assumir uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças.
- 18- Adotar condutas compatíveis com o cumprimento das legislações reguladoras do exercício profissional e do direito à propriedade intelectual, bem como com o cumprimento da legislação ambiental e das regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas às empresas e às instituições.
- 19- Organizar, coordenar, participar de equipes de trabalho, atuando inter ou multidisciplinarmente sempre que a compreensão dos processos e fenômenos envolvidos assim o exigir.
- 20- Dar condições ao aluno de adquirir maturidade e de desenvolver sensibilidade para a atuação com equilíbrio na sua ação profissional.
- 21- Desenvolver formas de expressão e de comunicação tanto oral como visual ou textual compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e intergrupais.
- 22- Avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão; preparar-se para atender às exigências do mundo do trabalho em contínua transformação, com visão ética e humanitária; vislumbrar possibilidades de aperfeiçoar e ampliar as formas de atuação profissional, visando atender às necessidades sociais.

2.4. Disciplinas Propostas e Departamentos Responsáveis

As disciplinas são apresentadas separadamente em três grupos:

2.4.1. Disciplinas Obrigatórias

Código	Nome da Disciplina	Créd.	Depto
03080-5	Eletrotécnica	04	DEMa
03086-4	Mecânica dos Sólidos Elementar	02	DEMa
03502-5	Materiais para a Indústria Química	04	DEMa
06203-0	Português	02	DL
07013-0	Química 1 - Geral	04	DQ
07014-9	Química 2 - Geral	04	DQ
07407-4	Química Experimental Geral	04	DQ
07103-0	Química Inorgânica	04	DQ
07208-7	Química Orgânica	04	DQ
07403-9	Química Analítica Experimental	04	DQ
07406-3	Química Analítica Geral	04	DQ
07618-0	Físico-Química Experimental	04	DQ
07638-4	Eletroquímica Fundamental	04	DQ
08111-6	Geometria Analítica	04	DM
08302-0	Cálculo Numérico	04	DM
08311-9	Métodos de Matemática Aplicada	04	DM
08910-9	Cálculo 1	04	DM
08920-6	Cálculo 2	04	DM
08930-3	Cálculo 3	04	DM
08940-0	Séries e Equações Diferenciais	04	DM
09110-3	Física Experimental A	04	DF
09111-1	Física Experimental B	04	DF
09901-5	Física 1	04	DF
09903-1	Física 3	04	DF
10004-8	Introdução à Engenharia Química	02	DEQ
10005-6	Estágio Supervisionado	12	DEQ
10006-4	Trabalho de Graduação	08	DEQ
10104-4	Termodinâmica para Engenharia Química 1	04	DEQ
10105-2	Termodinâmica para Engenharia Química 2	04	DEQ
10208-3	Fenômenos de Transporte 1	04	DEQ
10209-1	Fenômenos de Transporte 2	04	DEQ
10210-5	Fenômenos de Transporte 3	04	DEQ
10211-3	Laboratório de Fenômenos de Transporte	04	DEQ
10312-8	Operações Unitárias da Indústria Química 1	04	DEQ
10313-6	Operações Unitárias da Indústria Química 2	04	DEQ
10314-4	Operações Unitárias da Indústria Química 3	04	DEQ
10315-2	Laboratório de Operações Unitárias da Indústria Química	04	DEQ

10316-0	Controle Ambiental	04	DEQ
10410-8	Cinética e Reatores Químicos	06	DEQ
10408-6	Projeto de Reatores Químicos	04	DEQ
10511-2	Balances de Massa e Energia	04	DEQ
10512-0	Análise e Simulação de Processos Químicos	04	DEQ
10513-9	Controle de Processos 1	04	DEQ
10514-7	Controle de Processos 2	04	DEQ
10518-0	Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química	04	DEQ
10605-4	Desenvolvimento de Processos Químicos 1	04	DEQ
10606-2	Desenvolvimento de Processos Químicos 2	04	DEQ
10607-0	Síntese e Otimização de Processos Químicos	04	DEQ
10608-9	Projeto de Processos Químicos	04	DEQ
10609-7	Projeto de Instalações Químicas	04	DEQ
10706-9	Engenharia Bioquímica 1	02	DEQ
10707-7	Engenharia Bioquímica 2	04	DEQ
10708-5	Laboratório de Engenharia das Reações	04	DEQ
10910-0	Engenharia dos Processos Químicos Industriais	04	DEQ
11130-9	Gestão da Produção e da Qualidade	04	DEP
11204-6	Organização Industrial	04	DEP
11302-6	Engenharia Econômica	04	DEP
12003-0	Mecânica Aplicada 1	02	DECiv
12005-7	Desenho Técnico	04	DECiv
15006-1	Introdução ao Planejamento e Análise Estatística de Experimentos	04	DEs
37008-8	Sociologia Industrial e do Trabalho	04	DS
16400-3	Economia Geral	04	DCso

2.4.2. Disciplinas Optativas Técnicas

Código	Nome da Disciplina	Créd.	Depto
03035-0	Mineralogia e Tratamento de Minérios	04	DEMa
07623-6	Engenharia Eletroquímica	04	DQ
08208-2	Equações Diferenciais Ordinárias	04	DM
10106-0	Equipamentos e Instalações Térmicas	04	DEQ
10206-7	Sistemas Particulados	04	DEQ
10207-5	Tópicos Especiais de Sistemas Particulados	04	DEQ
10212-1	Processos de Separação em Meios Porosos	04	DEQ
10309-8	Filtração de Gases	04	DEQ
10307-1	Operações Unitárias da Indústria Química 4	04	DEQ
10317-9	Tópicos Especiais em Operações Unitárias: Fornos e Caldeiras	04	DEQ
10318-7	Cristalização Industrial	04	DEQ
10409-4	Tópicos em Reatores Químicos Heterogêneos	04	DEQ
10406-0	Introdução à Catálise Heterogênea	04	DEQ

10515-5	Controle de Bioprocessos	04	DEQ
10516-3	Métodos de Otimização Aplicados à Engenharia Química	04	DEQ
10517-1	Identificação de Processos Químicos	04	DEQ
10703-4	Introdução ao Tratamento Biológico de Águas Residuárias Industriais	04	DEQ
10705-0	Tópicos em Biotecnologia	04	DEQ
10711-5	Introdução ao Tratamento Anaeróbio de Águas Residuárias	04	DEQ
10904-5	Introdução à Tecnologia de Fertilizantes	04	DEQ
11109-0	Garantia e Controle de Qualidade	04	DEP
22001-9	Introdução à Tecnologia de Produção de Açúcar	04	DETAI
22002-7	Introdução à Tecnologia de Produção de Etanol	04	DETAI
33017-5	Microbiologia Aplicada à Área Tecnológica	04	DMP

2.4.3. Disciplinas Optativas de Ciências Humanas e Sociais

Código	Nome da Disciplina	Créd.	Depto
06101-8	Inglês 1	04	DL
06102-6	Inglês 2	04	DL
16130-6	Sociedade e Meio Ambiente	04	DCSo
16207-8	História das Revoluções Modernas	04	DCSo
18002-5	Filosofia da Ciência	04	DFMC
18004-1	Introdução à Filosofia	04	DFMC
20007-7	Introdução à Psicologia	04	DPSi
20100-6	Introdução à Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)	02	DPSi

2.5. Atividades Curriculares

De acordo com o parágrafo 2º, Art. 5º, da Resolução CNE/CES no 11/2002: “*Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresa júnior e outras atividades empreendedoras*”.

Propõe-se, portanto, além do conjunto de disciplinas, a inclusão de atividades curriculares no currículo do curso. Trata-se de um conjunto de atividades eletivas que, uma vez formalizadas, serão reconhecidas, creditadas e constarão no histórico escolar do aluno. Na seqüência são apresentadas as atividades curriculares com os respectivos números de créditos propostos:

Atividade Curricular	Créditos	Caráter
Monitoria	02	Semestral
ACIEPE	04	Semestral
Programa de Educação Tutorial	04	Anual
Atividade em Empresa Junior	04	Anual
Iniciação Científica	08	Anual

As monitorias serão reconhecidas como atividades curriculares até o número de duas ao longo do curso. É uma atividade semestral que terá carga horária de 2 créditos cada. As Atividades Curriculares de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE) já se encontram regulamentadas na UFSCar e oferecidas como disciplinas eletivas de 4 créditos pelos departamentos. A participação em Programa de Educação Tutorial (PET) será reconhecida como atividade curricular e terá carga horária de 4 créditos para cada ano de participação. As Atividades em Empresa Junior serão reconhecidas como atividades curriculares desde que tutoradas por docente(s) e devidamente comprovadas por Relatório de Atividades assinado pelo(s) docente(s) responsável(is). Esta atividade terá carga horária de 4 créditos para cada ano de participação e serão permitidas até o número de duas ao longo do curso. Quanto às atividades de Iniciação Científica, serão reconhecidas as seguintes como atividades curriculares desde que estejam vinculadas ao Programa Unificado de Iniciação Científica (PUIC) (parecer nº 830 - CEPE). A atividade curricular de Iniciação Científica terá carga horária de 8 créditos para cada ano de participação.

2.6. Tratamento Metodológico

O tratamento metodológico dado ao conhecimento durante o desenvolvimento do curso será implementado por procedimentos que visem:

- 1) o estabelecimento de uma sólida base nos fundamentos da engenharia através da formação em matemática, física, química e bioquímica.
- 2) a aquisição do conhecimento através de aulas teóricas, complementadas por disciplinas experimentais aglutinadoras dos conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas teóricas de Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias da Indústria Química e de Engenharia das Reações Químicas e Bioquímicas.

3) a superação da dicotomia ciclo básico/ciclo profissional pela interposição de disciplinas dos núcleos profissionalizante e básico.

4) o desenvolvimento das habilidades de analisar, sintetizar, desenvolver e projetar processos, produtos e metodologias relativas à Indústria de Processos Químicos e Bioquímicos, com o auxílio de modernas técnicas computacionais.

5) a capacitação no desenvolvimento de processos químicos, enfrentando “problemas em aberto” relacionados a questões da Indústria Química. Para tal, há o oferecimento das disciplinas de Desenvolvimento de Processos Químicos 1 e 2 nos 7º e 8º períodos do curso, ministradas por 6 professores para turmas de 30 alunos, sendo formados grupos de 5 a 6 alunos tutorados por um docente, que participam do estudo circunstanciado da pesquisa e do desenvolvimento de uma unidade que compõe o processo químico estudado. Os grupos constituídos aleatoriamente projetam, implementam, simulam e analisam os resultados em unidades experimentais construídas e/ou operadas por eles próprios com o auxílio de técnicos e docentes do Departamento de Engenharia Química.

Ressalta-se que a metodologia desenvolvida para a implementação do laboratório aberto de desenvolvimento de processos químicos permite ao aluno desenvolver a iniciativa de trabalho, estabelecer atitudes adequadas para o trabalho em grupo, desenvolver habilidades para relatar resultados e apresentá-los em seminários, sendo os apresentadores escolhidos por sorteio, confrontar resultados experimentais de laboratório com os de processos industriais que são visitados durante o decorrer da disciplina e discutir com o professor tutor a ética do trabalho em grupo desenvolvido ao longo dos dois semestres de oferecimento das disciplinas.

6) o aprimoramento da capacidade de projetar nas disciplinas Projeto de Processos Químicos e Projeto de Instalações Químicas, oferecidas no 9º e 10º períodos, onde os alunos aprendem a projetar processos e instalações industriais, consolidando sua formação em engenharia. Também nesses períodos os alunos realizam o Estágio Supervisionado, preferencialmente na área industrial, concretizando sua inserção na profissão escolhida. Alunos com o perfil e interesse voltados para a pesquisa científica e/ou tecnológica, têm a oportunidade de se aprimorar nos laboratórios de pesquisa da UFSCar ou do Departamento de Engenharia Química em particular, e melhor se preparar para a pós-graduação durante esse período final de sua formação.

Completando a formação, a disciplina “Trabalho de Graduação” estimula o aluno a apresentar sua contribuição para a sistematização do conhecimento adquirido ao longo da sua formação.

2.7. Princípios de Avaliação

Aspecto relevante e vinculado à organização curricular pautada pelo desenvolvimento de competências se refere à concepção de avaliação adotada, pois o Parágrafo 1º do Artigo 8º da Resolução CNE/CES nº 11/2002 define que “as avaliações dos alunos deverão basear-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos tendo como referência as Diretrizes Curriculares.”

A importância dos métodos de avaliação é confirmada por vários estudos, pois as atividades de avaliação, incluindo as certificativas, ocupam uma grande parte do tempo e esforço de alunos e docentes; bem como tais atividades também influenciam a motivação, o auto-conceito, os hábitos de estudo, estilos de aprendizagem dos alunos e desenvolvimento de competências e habilidades.

Nesta perspectiva, se torna oportuno observar a evolução contínua do conhecimento, consistindo algo em constante transformação, constituído e alimentado por uma constante interação do sujeito com o objeto em estudo. É essa interação que precisa ser analisada e trabalhada, pois são as relações estabelecidas neste processo que desencadearão a construção do conhecimento.

A avaliação contínua propicia o acompanhamento da evolução do aluno, bem como através desta se torna possível diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos, refletir sobre os resultados obtidos e construir estratégias de ensino individuais ou coletivas de superação das dificuldades apresentadas. Tal método figura como diretriz da concepção de avaliação adotada e regulamentada pela Portaria GR/UFSCar no 522/06, de 10 de Novembro de 2006, ou seja:

“Art. 2o A avaliação deve permear todo o processo educativo, desempenhando diferentes funções, como, entre outras, as de diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes, os seus interesses e necessidades; detectar dificuldades (...) na aprendizagem no momento em que ocorrem, abrindo a possibilidade do estabelecimento de planos imediatos de superação; oferecer uma visão do desempenho individual, em relação ao do grupo, ou do desempenho de um grupo como um todo.

Art. 3o A avaliação deve oferecer subsídios à análise do processo ensino-aprendizagem aos corpos docente e discente, nos seguintes termos:

I - Para os professores, a avaliação deve permitir recolher indícios dos avanços, dificuldades ou entraves no processo ensino-aprendizagem, nos âmbitos coletivo e individual do corpo discente, tendo em vista a consecução dos objetivos específicos da disciplina/atividade curricular, permitindo-lhes a tomada de decisões quanto à seqüência e natureza das atividades didáticas, no sentido de incluir, de fato, os estudantes no processo ensino-aprendizagem, bem como de contribuir para que a interpretação dos resultados atinja gradualmente níveis de complexidade maiores e a sua incorporação na dinâmica do processo ensino-aprendizagem assuma papel seja cada vez mais relevante.”

Por outra parte, se torna necessário proporcionar aos alunos vários momentos de avaliação, multiplicando as suas oportunidades de aprendizagem e diversificando os métodos utilizados, pois, assim, se permite que os alunos apliquem os conhecimentos que vão adquirindo, exercitem e controlem eles próprios as aprendizagens e o desenvolvimento das competências, recebendo feedback freqüente sobre as dificuldades e progressos alcançados.

A utilização de diferentes métodos e instrumentos de avaliação é disposta pelos Artigos 5º, 6º e 7º da Portaria GR/UFSCar nº 522/2006:

“Art. 5o A avaliação do processo ensino-aprendizagem, no âmbito das disciplinas/atividades curriculares deve considerar a complexidade deste, decorrente dos inúmeros fatores nele intervenientes, tais como as particularidades dos indivíduos, a dinâmica individual/coletivo, a multiplicidade de conhecimentos a serem abordados e a diversidade de aspectos da realidade social a serem considerados para atingir o perfil definido para os egressos dos cursos.

Art. 6o A multiplicidade de aspectos envolvidos exige avaliação nas abordagens quantitativa e qualitativa com suas possibilidades e limites específicos, entendidas como complementares e utilizadas simultaneamente ou não.

Art. 7o Os instrumentos de avaliação podem ser os mais variados, adequando-se à legislação e às normas vigentes, às especificidades das disciplinas/atividades, às funções atribuídas à avaliação nos diferentes momentos do processo ensino-aprendizagem.”

A escolha dos métodos e instrumentos de avaliação depende de vários fatores: das finalidades e objetivos pretendidos, ou seja, do objeto de avaliação, da área disciplinar e nível de

escolaridade dos alunos a que se aplicam, do tipo de atividade em que o desempenho se manifesta, do contexto e dos próprios avaliadores. Por outra parte, o uso de testes não é desconsiderado, no entanto, a aplicação destes requer a compreensão em relação ao modo pelo qual estes são construídos, na medida que os mesmos melhoram a capacidade de atenção do aluno, ativam o processamento dos conteúdos e ajudam a consolidar as aprendizagens. Utilizados regularmente com objetivos formativos, os testes podem funcionar como orientadores da aprendizagem, chamando a atenção do aluno para o que é considerado essencial. Devem, contudo, ser utilizados com moderação e complementados por outros métodos de avaliação.

Outro aspecto relevante da Portaria GR/UFSCar n.º 522/06 se refere ao processo de avaliação complementar que substituiu o Regime Especial de Recuperação (RER), regulamentado pela Portaria GR/UFSCar nº 1.019/95, ou seja, o mencionado processo prevê:

“Art. 14 O processo de avaliação complementar deverá ser realizado em período subsequente ao término do período regular de oferecimento da disciplina. São pressupostos para a realização da avaliação complementar de recuperação que:

I - o estudante tenha obtido na disciplina/atividade curricular, no período letivo regular, nota final igual ou superior a cinco e frequência igual ou superior a setenta e cinco por cento;

II - sejam estabelecidos prazos para que essa avaliação se inicie e se complete em consonância com o conjunto da sistemática de avaliação proposta para a disciplina/atividade curricular;

III - o resultado dessa avaliação complementar seja utilizado na determinação da nova nota final do estudante, na disciplina/atividade curricular, segundo os critérios previstos na sistemática de avaliação, a qual definirá a sua aprovação ou não, conforme estabelecido no artigo 12.

Art. 15 A realização da avaliação complementar a que se refere o artigo 14 pode prolongar-se até o trigésimo quinto dia letivo do período letivo subsequente, não devendo incluir atividades em horários coincidentes com outras disciplinas/atividades curriculares realizadas pelo estudante.”

Desta forma, os diversos instrumentos de avaliação devem ser propostos e aplicados pelos docentes, tais como: a resolução de problemas, avaliação coletiva das atividades acadêmico-científicas, elaboração de projetos, relatórios, apresentação de seminários individuais

e coletivos, publicação de artigos, acompanhamento das atividades de estágio pelos supervisores etc. Assim, através destes as competências podem ser avaliadas, como a capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares, de usar novas tecnologias, a capacidade de aprender continuamente, de conceber a prática profissional como uma das fontes de conhecimento, de perceber o impacto técnico-sócio-ambiental de suas ações.

2.8. Articulação entre Disciplinas e Atividades Curriculares

Novos Encadeamentos de Disciplinas

Quanto à Articulação entre Disciplinas, tal como mencionado no item “2. Apresentação da Atual Reforma Curricular”, dentre as principais mudanças apresentadas pela atual proposta está o melhor encadeamento de grupos de disciplinas. Para tanto se propôs os seguintes encadeamentos de disciplinas em semestres subseqüentes:

- 1) Cálculo Diferencial e Integral 2 e Séries e Equações Diferenciais → Métodos de Matemática Aplicada → Fenômenos de Transporte 1.
- 2) Balanços de Massa e Energia → Termodinâmica para Engenharia Química 1 → Termodinâmica para Engenharia Química 2 → Operações Unitárias da Indústria Química 3.
- 3) Fenômenos de Transporte 1 → Fenômenos de Transporte 2 → Fenômenos de Transporte 3 e Laboratório de Fenômenos de Transporte.
- 4) Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química (disciplina nova) → Cálculo Numérico → Análise e Simulação de Processos Químicos.

Disciplinas Aglutinadoras e Consolidadoras

A estrutura curricular clássica de ensino de engenharia química tem sido a divisão das disciplinas em dois grandes ciclos: o básico, ministrado nos dois primeiros anos de curso e o profissionalizante, ministrado nos três anos subseqüentes. Este último ainda se divide nas disciplinas de fundamentos (basicamente Fenômenos de Transporte, Termodinâmica e Resistência dos Materiais) nas disciplinas aplicadas (Operações Unitárias, Cálculo de Reatores e Processos Químicos Industriais) e nas disciplinas de formação complementar (Organização Industrial, Ciências dos Materiais, etc.). Essa estrutura funcionou sem grandes modificações

durante praticamente todo o século XX embora padecesse de alguns problemas que se evidenciaram após a Reforma de Ensino de 1971:

1. Sua estrutura demasiadamente estratificada provoca uma “estanqueidade” das disciplinas dando a impressão ao aluno que determinados conceitos pertencem à disciplina e não ao conhecimento geral que o profissional formado deve ter.
2. Cria uma falsa hierarquia entre as disciplinas do ciclo básico e do profissionalizante.
3. Conceitos fundamentais vistos em semestres iniciais não são eficientemente assimilados ao longo do curso por não serem repetidos.

Em 1998, a Coordenação de Curso de Engenharia Química da UFSCar promoveu uma reformulação curricular, criando dois novos conceitos: as disciplinas aglutinadoras e as disciplinas consolidadoras. O primeiro grupo tem a função de aplicar de uma única vez os conceitos vistos em uma área do conhecimento. No caso da UFSCar essas áreas são Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias e Reatores Químicos e Bioquímicos. O aluno vê os conceitos em três ou mais disciplinas teóricas semestrais e os “aglutina” em disciplinas de práticas experimentais. No modelo antigo, a prática era vista dentro das disciplinas modulares ocorrendo dissociações de conteúdos entre os três Fenômenos de Transporte e entre Reatores Químicos e Bioquímicos como se os conteúdos fossem estanques e não relacionados.

As disciplinas consolidadoras fazem a vinculação das áreas: são basicamente disciplinas envolvendo projeto, pesquisa e desenvolvimento de processos químicos: Trabalho de Graduação, Estágio Supervisionado, Desenvolvimento de Processos Químicos, Projeto de Processos e Projeto de Instalações são essas disciplinas e são oferecidas nos dois últimos anos do curso. Nelas, os conhecimentos que foram vistos de forma sistematizada dentro de cada área, são revistos de forma interdisciplinar e o aluno é estimulado a tomar a iniciativa de retomar os conceitos que deve utilizar e a forma de utilizá-los.

Interposição dos Núcleos Básicos e Profissionalizantes

Alteração importante também implantada na reforma curricular de 1998 foi a *permeação* de disciplinas do básico no ciclo profissionalizante e vice-versa. A disciplina Introdução a Engenharia Química foi implantada no primeiro ano do curso fazendo com que o aluno tivesse contato com sua futura profissão já no ingresso. Algumas disciplinas do básico como Engenharia

Eletroquímica e Físico-Química Experimental, ministradas pelo Departamento de Química, foram realocadas em semestres mais próximos das disciplinas profissionalizantes, usuárias dos conceitos ministrados nas primeiras. Isso corrigiu a idéia de que disciplinas conceituais básicas não são importantes, freqüente entre os alunos ao não verem aplicação imediata para conceitos ministrados.

A presente proposta aproveita o esforço de síntese realizado principalmente pelos departamentos de Matemática e Química na redefinição de suas disciplinas básicas para os cursos de Engenharia e sintetiza os conceitos fundamentais necessários à formação do Engenheiro Químico, reduzindo a carga em sala de aula e incentivando as atividades extra-classe. A reformulação aqui proposta, entretanto, conserva o mesmo espírito da reformulação de 1998 e visa seu aprimoramento.

O resultado foi a redução do número total de horas de 4020 (3780 em sala de aula) para 3960 (3660 em sala de aula), de 268 para 264 créditos, observando-se ainda que a disciplina Estágio Supervisionado, que corresponde a atividades extra classe, teve aumento de 120 para 180 horas, de 8 para 12 créditos, para atender à Resolução CNE/CES nº 11/2002.

Articulação entre Atividades Curriculares

Quanto à Articulação entre Atividades Curriculares, as Atividades Curriculares de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPEs) pela sua própria natureza estabelecem tais relações, podendo englobar e articular atividades de Iniciação Científica e Atividades Desenvolvidas em Empresa Junior, entre outras atividades de pesquisa e extensão. Logo, deve-se estimular o oferecimento de ACIEPEs por docentes do Departamento de Engenharia Química e a participação dos alunos do Curso, de forma que outras atividades acadêmicas sejam oficializadas e reconhecidas pela instituição, contabilizadas para o Departamento de Engenharia Química e creditadas aos discentes.

2.9. Ementas e Objetivos Gerais das Disciplinas Propostas

Na seqüência encontram-se as ementas e os objetivos gerais das disciplinas propostas. Cabe ressaltar que a maioria das disciplinas propostas já existe. Quanto às disciplinas novas, as respectivas ementas já foram discutidas com os departamentos que as oferecerão.

2.9.1. Disciplinas Obrigatórias

030805 - ELETROTÉCNICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Caracterizar os problemas, grandezas e fenômenos elétricos relacionados com a utilização da eletricidade. Caracterizar as máquinas elétricas e os dispositivos de manobra e proteção, relacionados com os sistemas elétricos que os engenheiros de materiais e químicos lidam em suas atividades profissionais, de modo a garantir instalações elétricas seguras, não colocando em risco a vida das pessoas e garantindo o desempenho adequado dos equipamentos (consumo de energia, durabilidade, rendimento, etc).

Ementa

1. Circuitos elétricos. 2. Sistemas polifásicos. 3. Circuitos magnéticos. 4. Geradores e motores de corrente contínua. 5. Geradores e motores de corrente alternada. 6. Motores monofásicos. 7. Instalações Industriais. 8. Medidas elétricas e magnéticas.

03086-4. MECÂNICA DOS SÓLIDOS ELEMENTAR

Objetivos Gerais da Disciplina

No final do período letivo, o aluno deverá ser capaz de (a) entender os fundamentos teóricos do comportamento mecânico dos sólidos deformáveis, (b) reconhecer as limitações das hipóteses de cálculo adotadas, (c) estruturar de maneira lógica e racional as idéias e os conceitos envolvidos nos cálculos, (d) estabelecer analogias de procedimentos de cálculo e conceitos em diferentes situações, (e) incorporar as habilidades necessárias para resolver problemas de aplicação e (f) calcular tensão e deslocamento em estruturas de barras (isostáticas) submetidas a ações simples ou combinadas.

Ementa

1. Introdução. 2. Esforços solicitantes em estruturas planas. 3. Barras submetidas à força normal. 4. Torção em barras de secção circular. 5. Flexão em barras de secção simétrica.

035025 - MATERIAIS PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Descrever o campo dos materiais classificando-os segundo diversos critérios.

Fornecer princípios básicos de estrutura e propriedades com aplicação na seleção e especificação de materiais para a Indústria Química.

Ementa

1. Introdução: Estrutura dos Materiais; 2. Diagramas de equilíbrio; 3. Ensaio de Materiais; 4. Materiais ferrosos e não ferrosos; 5. Aspectos gerais da deterioração de materiais em serviço; 6. Tipos de corrosão e métodos de ensaio; 7. Corrosão de ferros e suas ligas; 8. Ligas especiais resistentes à corrosão; 9. Critérios de proteção; 10. Outros materiais para a Indústria Química.

062030 - PORTUGUÊS

Objetivos Gerais da Disciplina

Fazer com que o aluno seja capaz de: - aplicar os princípios gerais da Linguística; - ler criticamente textos de várias procedências; - utilizar a expressão oral com clareza e coerência; - produzir textos diversos.

Ementa

1. Ciência da linguagem. 2. Desenvolvimento da expressão oral. 3. Leitura e análise. 4. Produção de textos.

070130 - QUÍMICA 1-GERAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Levar aos alunos, que apresentam formação bastante heterogênea, a elaborarem um conjunto de conceitos muito bem relacionados entre si, que lhes permitam desenvolver raciocínio químico dedutivo. Este raciocínio deve permitir-lhes, mais tarde, prever ou justificar o comportamento de sistemas em reação e as propriedades de elementos e compostos, baseando-se num tratamento correto e atualizado dos assuntos enumerados na ementa.

Ementa

1. Estrutura Atômica. 2. Estrutura Molecular. 3. Os Estados da Matéria e as Forças Intermoleculares.

070130 - QUÍMICA 2-GERAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de caracterizar o que se entende por substâncias, materiais, reações químicas, estequiometria, ácidos e bases, soluções tamponantes, equilíbrio

químico e propriedades coligativas. Além disso, deverá ser capaz de realizar cálculos: a) de composição percentual de substâncias e determinar fórmulas a partir da composição percentual; b) para uma amostra de uma substância ou um material envolvendo as grandezas massas, volume, quantidade de matéria e número de entidades químicas; c) estequiométricos; d) envolvendo constantes de equilíbrio e quantidades de equilíbrio e/ou iniciais; e) envolvendo o pH de soluções aquosas; f) envolvendo soluções tamponantes ; g) de propriedades coligativas.

Ementa

1. Soluções. 2. Reações e Equações Químicas. 3. Estequiometria. 4. Equilíbrio Químico.

070181 - QUÍMICA EXPERIMENTAL GERAL

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Identificar, localizar e manusear os materiais de segurança do laboratório. 2. Identificar os riscos decorrentes do manuseio de reagentes químicos. 3. Identificar e manusear a vidraria e os reagentes básicos de um laboratório de química. 4. Montar sistemas simples para separar e/ou purificar sólidos e/ou líquidos; calcular o rendimento destes processos. 5. Sintetizar e caracterizar compostos orgânicos e inorgânicos. Calcular o rendimento das sínteses efetuadas. 6. Identificar metais através de medidas de grandezas físicas e de reações químicas. 7. Preparar soluções de ácidos e bases, determinar sua concentração e utilizar em análises. 8. Redigir um relatório científico, discutir e avaliar resultados experimentais.

Ementa

1. Introdução ao Curso de Química Experimental Geral. Segurança no Laboratório. Equipamentos Básicos de Laboratório. Levantamento, Análise de Dados Experimentais e Elaboração de Relatório Científico 2. Identificação de Substâncias Químicas Através de Medidas de Grandezas Físicas e de Reações Químicas 3. Preparação e Padronização de Soluções 4. Preparação de Compostos Orgânicos e Inorgânicos 5. Métodos de Purificação e Caracterização de Substâncias Químicas Orgânicas e Inorgânicas 6. Proposição de procedimentos de descarte e tratamentos dos resíduos de laboratórios de Química.

071030 - QUÍMICA INORGÂNICA

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Identificar os elementos químicos mais abundantes na crosta terrestre. 2. Identificar os elementos químicos mais abundantes através da produção mineral brasileira. 3. Descrever os métodos de obtenção mais usuais dos elementos mais abundantes e mais utilizados no Brasil. 4. Escrever e balancear as equações químicas características dos elementos de cada grupo da tabela periódica. 5. Descrever as propriedades físicas e químicas das substâncias inorgânicas provenientes dos elementos descritos no objetivo 3. 6. Identificar os elementos, íons e substâncias químicas que possam, de alguma forma, prejudicar o meio ambiente. 7. Identificar na "natureza" substâncias inorgânicas em diferentes estados, formas e complexidades. 8. Identificar as principais aplicações das substâncias inorgânicas (item 3).

Ementa

1. Propriedades Gerais dos Elementos. 2. Notação e Nomenclatura em Química Inorgânica. 3. Hidrogênio. 4. Elementos do Bloco s. 5. Elementos do Bloco p. 6. Elementos do Bloco d. 7. Elementos do Bloco f. 8. Compostos de Coordenação e Sais Duplos.

072087 - QUÍMICA ORGÂNICA

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Introduzir ao aluno de Engenharia os conceitos básicos da Química Orgânica. 2. Identificar e diferenciar a reatividade de compostos orgânicos. 3. Identificar os reagentes e ou condições necessárias, bem como os mecanismos para a interconversão das seguintes funções orgânicas. a) Hidrocarbonetos. b) Alquenos acíclicos e cíclicos. c) Alquinos. d) Haletos de Alquila. e) Benzeno e derivados. f) Álcoois e Fenóis. g) Cetonas e Aldeídos. h) Ácidos Carboxílicos e seus derivados. 4. Reconhecer os compostos e suas reações em três dimensões.

Ementa

1. Hidrocarbonetos. 2. Halogenetos de Alquila e Aromáticos. 3. Álcoois, Éteres e Fenóis. 4. Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos e Anidridos. 5. Aminas, Nitrilas, Amidas.

074063 - QUÍMICA ANALÍTICA GERAL

Objetivos Gerais da Disciplina

A disciplina capacitará o aluno a: 1. Identificar, reconhecer e balancear os quatro tipos de reações químicas e os correspondentes equilíbrios em solução aquosa envolvidos em Química Analítica. 2. Entender os conceitos básicos que fundamentam as metodologias de Química Analítica Fundamental: gravimetria e volumetria.

Ementa

1. Revisão de Conceitos Básicos. 2. Equilíbrio Ácido-Base. 3. Equilíbrio com Formação de Precipitados. 4. Equilíbrio de Formação de Complexos. 5. Equilíbrio na Oxidação Redução. 6. Introdução aos Métodos de Análise Química e de Análise Química Instrumental.

07404-7 – QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL

Objetivos gerais da Disciplina

No final do curso os alunos deverão estar aptos a analisar amostras qualitativa e quantitativamente, levando em consideração a qualidade de cada amostra, através de normas padronizadas.

Ementa

1. Normas de trabalho no Laboratório de química experimental B. 2. Métodos gravimétricos de análise química. 3. Métodos volumétricos de análise química. 4. Métodos instrumentais de análise química.

076180 - FISICO-QUIMICA EXPERIMENTAL

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Desenvolver a capacidade de: a) interpretar fenômenos observados em laboratório; b) elaborar modelos que permitam explicar experiências realizadas; c) abstrair de dados concretos comportamentos na forma de leis; e d) aplicar princípios gerais já aprendidos em Físico-Química teórica. 2. Atender as exigências do curriculum mínimo dos Cursos de Engenharia Química e de Produção Química.

Ementa

1. Termoquímica. 2. Equilíbrio de Fases. 3. Propriedades Coligativas. 4. Cinética de Reações em Solução. 5. Atividade de Íons em Solução. 6. Medidas de Força Eletromotriz em Células Eletroquímicas. 7. Aplicações da Eletroquímica.

07638-4 – ELETROQUÍMICA FUNDAMENTAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Ao final da disciplina, idealmente, o aluno deverá ser capaz de: 1) identificar eletrólitos fortes, intermediários e fracos através de valores de condutividade ou resistência para suas soluções; 2) prever valores para parâmetros físico-químicos (*, K_{ps} , concentrações de íons para eletrólitos fracos, etc.) a partir de valores de resistência ou condutividade eletrolítica; 3) calcular valores de coeficientes de atividade de eletrólitos usando a equação obtida do modelo de Debye-Hückel; 4) calcular força eletromotriz para células galvânicas; 5) calcular parâmetros termodinâmicos a partir de medidas de potencial; 6) calcular parâmetros relacionados com a cinética de processos de eletrodo; 7) descrever algumas aplicações de reações eletroquímicas.

Ementa

1. Introdução à Eletroquímica (Grandezas e Unidades Usuais em Eletroquímica, células Eletroquímicas e Galvânicas, Leis da Eletrólise) 2. Eletroquímica do Equilíbrio (Atividade de Íons em Soluções, Teoria de Debye-Huckel, Equilíbrio em soluções Iônicas), 3. Células Eletroquímicas (Definição e notação, Força Eletromotriz, f.e.m. e potenciais de eletrodo, obtenção de dados termodinâmicos a partir da f.e.m.). 4. Cinética eletroquímica. 5. Aplicações de sistemas eletroquímicos (baterias, tratamento de resíduos, eletrodeposição, corrosão)

081116 - GEOMETRIA ANALÍTICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Introduzir linguagem básica e ferramentas (matrizes e vetores), que permitam ao aluno analisar e resolver alguns problemas geométricos, no plano e espaço euclidianos, preparando-o para aplicações mais gerais do uso do mesmo tipo de ferramentas. Mais especificamente: 1) Analisar e resolver problemas elementares que envolvem operações de matrizes e sistemas de equações lineares. 2) Analisar soluções de problemas geométricos no plano e no espaço através do uso de vetores, matrizes e sistemas. 3) Identificar configurações geométricas no plano e no espaço euclidiano a partir de suas equações, bem como deduzir equações para tais configurações. Resolver problemas que envolvem essas configurações.

Ementa

1. Matrizes, Sistemas lineares. Eliminação gaussiana 2. Vetores; produtos escalar, vetorial e misto. 3. Retas e planos. 4. Cônicas e quadráticas.

083020 - CÁLCULO NUMÉRICO

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar técnicas numéricas computacionais para resolução de problemas nos campos das ciências e da engenharia, levando em consideração suas especificidades, modelagem e aspectos computacionais vinculados a essas técnicas.

Ementa

1. Erros em processos numéricos. 2. Solução numérica de sistemas de equações lineares. 3. Solução numérica de equações. 4. Interpolação e aproximação de funções. 5. Integração numérica. 6. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

083119 - METODOS DE MATEMATICA APLICADA

Objetivos Gerais da Disciplina

1. O aluno deverá ser capaz, de, através do uso de transformada de Laplace, resolver (e interpretar) problemas de Equações Diferenciais Ordinárias com funções forçantes descontínuas ou da forma impulso. Com o uso de Séries de Fourier (tanto trigonométrica como generalizadas), o aluno deverá ser capaz de resolver (e interpretar soluções) Equações Diferenciais Parciais da Física-Matemática relacionadas com problemas de difusão de calor e vibrações de cordas e membranas elásticas bem como problemas estacionários. O aluno deverá ser capaz de encontrar problemas de sua área, formulá-los matematicamente, resolvê-los e questioná-los usando técnicas desenvolvidas no curso e os recursos computacionais em laboratórios de informática da UFSCar.

Ementa

1. Transformadas de Laplace. 2. Equações Diferenciais Parciais e séries de Fourier. 3. Problemas de valores de Contorno e Teoria de Sturm-Liouville.

08910-9 - CÁLCULO 1

Objetivos Gerais da Disciplina

Propiciar o aprendizado dos conceitos de limite, derivada e integral de funções de uma variável real. Propiciar a compreensão e o domínio dos conceitos e das técnicas de Cálculo Diferencial e Integral 1. Desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos e técnicas em problemas nos quais eles se constituem os modelos mais adequados. Desenvolver a linguagem Matemática como forma universal de expressão da Ciência.

Ementa

1. Números Reais e funções de uma variável real. 2. Limites e continuidade. 3. Cálculo Diferencial e Aplicações. 4. Cálculo Integral e Aplicações.

08920-6 - CÁLCULO 2

Objetivos Gerais da Disciplina

Interpretar geometricamente os conceitos de funções de duas ou mais variáveis. Desenvolver habilidades em cálculos e aplicações de derivadas e máximos e mínimos dessas funções. Desenvolver habilidades em diferenciação de funções implícitas e suas aplicações.

Ementa

1. Curvas e Superfícies. 2. Funções Reais de Várias Variáveis. 3. Diferenciabilidade de Funções de Várias Variáveis. 4. Fórmula de Taylor, Máximos e Mínimos. Multiplicadores de Lagrange. 5. Derivação Implícita e Aplicações.

08930-3 - CÁLCULO 3

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Generalizar os conceitos e técnicas do Cálculo Integral de funções de uma variável para funções de várias variáveis. 2. Desenvolver a aplicação desses conceitos e técnicas em problemas correlatos.

Ementa

1. Integração dupla. 2. Integração tripla. 3. Mudanças de coordenadas. 4. Integral de linha. 5. Diferenciais exatas e independência do caminho. 6. Análise vetorial: Teoremas de Gauss, Green e Stokes.

08940-0 - SERIES E EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

Objetivos Gerais da Disciplina

Desenvolver as idéias gerais de modelos matemáticos de equações diferenciais ordinárias com aplicações às ciências físicas, químicas e engenharia. Desenvolver métodos elementares de resolução das equações clássicas de 1ª e 2ª ordem. Desenvolver métodos de resolução de equações diferenciais através de séries de potências. Representar funções em séries de potências e em séries de funções trigonométricas. Desenvolver métodos de resolução de equações diferenciais através de séries de potências. Resolver equações diferenciais com uso de programas computacionais.

Ementa

1. Equações Diferenciais de 1ª Ordem. 2. Equações Diferenciais de 2ª Ordem. 3. Séries Numéricas e Séries de Potências. Noções sobre séries de Fourier. 4. Soluções de Equações Diferenciais por séries de potências.

091103 - FISICA EXPERIMENTAL A

Objetivos Gerais da Disciplina

- Preparar o aluno para o desenvolvimento de atividades em laboratório. - Familiarizá-lo com instrumentos de medidas de comprimento, tempo e temperatura. - Capacitar o aluno a organizar dados experimentais, a determinar e processar erros, a construir e analisar gráficos; para que possa fazer uma avaliação crítica de seus resultados. - Verificar experimentalmente leis da Física.

Ementa

1. Medidas e erros experimentais 2. Cinemática e dinâmica de partículas 3. Cinemática e dinâmica de corpos rígidos 4. Mecânica de meios contínuos 5. Termometria e calorimetria.

091111 - FISICA EXPERIMENTAL B

Objetivos Gerais da Disciplina

- Ao final da disciplina, o aluno deverá ter pleno conhecimento dos conceitos básicos, teórico-experimentais, de eletricidade, magnetismo e óptica geométrica.
- Conhecerá os princípios de funcionamento e dominará a utilização de instrumentos de medidas elétricas, como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro e ohmímetro.
- Saberá a função de vários componentes passivos, e poderá analisar e projetar circuitos elétricos simples, estando preparado para os cursos mais avançados, como os de Eletrônica.
- Em óptica geométrica, verificará experimentalmente, as leis da reflexão e refração.

Ementa

1. Medidas elétricas 2. Circuitos de corrente contínua 3. Indução eletromagnética 4. Resistência, capacitância e indutância 5. Circuitos de corrente alternada 6. Óptica geométrica: Dispositivos e instrumentos 7. Propriedades elétricas e magnéticas da matéria.

099015 – FISICA 1

Objetivos Gerais da Disciplina

- Introduzir os princípios básicos da Física Clássica (Mecânica), tratados de forma elementar, desenvolvendo no estudante a intuição necessária para analisar fenômenos físicos sob os pontos de vista qualitativo e quantitativo. - Despertar o interesse e ressaltar a necessidade do estudo desta matéria, mesmo para não especialistas.

Ementa

1. Movimento de uma partícula em 1D, 2D e 3D. 2. As Leis de Newton e suas aplicações. 3. Trabalho e energia. 4. Forças conservativas. 5. Energia potencial. 6. Conservação da energia. 7. Sistemas de várias partículas - centro de massa. 8. Conservação do momento linear. 9. Colisões.

099031 – FISICA 3

Objetivos Gerais da Disciplina

Nesta disciplina serão ministrados aos estudantes os fundamentos de eletricidade e magnetismo e suas aplicações. Os estudantes terão a oportunidade de aprender as equações de Maxwell. Serão criadas condições para que os mesmos possam adquirir uma base sólida nos assuntos a serem discutidos, resolver e discutir questões e problemas ao nível do que será ministrado e de acordo com as bibliografias recomendadas.

Ementa

1. Carga elétrica, força de Coulomb e conceito de campo elétrico. 2. Cálculo do campo elétrico por integração direta e através da Lei de Gauss. Aplicações. 3. Potencial elétrico. 4. Materiais dielétricos e Capacitores. 5. Corrente elétrica, circuitos simples e circuito RC. 6. Campo magnético 7. Cálculo do campo magnético: Lei de Ampère e Biot-Savart. 8. Indução eletromagnética e Lei de Faraday. 9. Indutância e circuito RL. 10. Propriedades magnéticas da matéria: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo.

100048 - INTRODUÇÃO A ENGENHARIA QUÍMICA

Objetivos Gerais da Disciplina

- Introduzir os aspectos principais da formação do engenheiro químico.
- Apresentar as atribuições e áreas de atuação dos profissionais graduados em Engenharia Química.

Ementa

1. Engenharia Química: formação e profissão. 2. Legislação, atribuições, associações de classe.
3. O engenheiro químico e a sociedade. 4. O curso de EQ na UFSCar: infraestrutura, áreas de ensino e de pesquisa. 5. A informática e a engenharia química.

100056 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Objetivos Gerais da Disciplina

Supervisionar o estágio desenvolvido pelo aluno preferencialmente em uma empresa da área de processos químicos ou bioquímicos ou em empresas de engenharia, consultoria, etc. relacionadas ao desenvolvimento e projeto de processos e produtos, meio ambiente, automação industrial ou ainda em Instituições voltadas à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico da área

Ementa

1. Apresentação dos objetivos e procedimentos adotados na disciplina. 2. Metodologia para redação de relatório de engenharia. 3. Acompanhamento acadêmico pelo supervisor do estágio.
4. Apresentação dos resultados alcançados em forma de painel. 5. Relatório final do estágio

100064 - TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Objetivos Gerais da Disciplina

Desenvolvimento de uma monografia de final de curso a respeito de um tema de interesse do aluno com a orientação de professor do Departamento de Engenharia Química, como contribuição para a sistematização do conhecimento em engenharia química. O trabalho poderá ser orientado por profissional indicado pelos professores da disciplina no caso de trabalho desenvolvido em Indústrias com a supervisão de docente do Departamento de Engenharia Química.

Ementa

1. Apresentação dos objetivos e procedimentos adotados na disciplina. 2. Metodologia para redação do trabalho de graduação. 3. Acompanhamento pelo orientador/supervisor. 4. Defesa perante banca examinadora.

101044 - TERMODINAMICA PARA ENGENHARIA QUIMICA 1

Objetivos Gerais da Disciplina

Pretende-se com esta disciplina fazer com que o aluno, além de consolidar compreensão dos princípios básicos da termodinâmica clássica, desenvolva capacidade para: - determinar

propriedades termodinâmicas de substâncias puras mediante o uso de equações de estado, diagramas e tabelas. - resolver problemas em sistemas abertos e fechados orientados a aplicações práticas típicas da engenharia.

Ementa

1. Introdução; 2. A 1ª Lei da termodinâmica; 3. Equações de estado para fluidos puros; 4. 2ª Lei da termodinâmica; 5. Propriedades termodinâmicas dos fluidos; 6. Termodinâmica dos processos de escoamento.

101052 - TERMODINÂMICA PARA ENGENHARIA QUÍMICA 2

Objetivos Gerais da Disciplina

Esta disciplina tem por objetivo consolidar o domínio, por parte dos alunos, da Termodinâmica aplicada a processos químicos, que se constitui em um dos fundamentos da Engenharia Química. As leis da Termodinâmica, juntamente com correlação para predição de propriedades serão utilizadas na resolução de problemas em sistemas abertos e fechados, envolvendo misturas e soluções cálculo do equilíbrio de fases e químico.

Ementa

1. Introdução. 2. Misturas e soluções. 3. Equilíbrio de fases. 4. Equilíbrio químico.

102083 - FENOMENOS DE TRANSPORTE 1

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentação dos conceitos básicos de transporte de quantidade de movimento e aplicação destes conceitos para análise e resolução de problemas envolvendo escoamento de fluidos, voltados para Engenharia Química.

Ementa

1. Introdução. 2. Reologia de fluidos. 3. Balanços globais de massa, energia e quantidade de movimento. 4. Balanços diferenciais de massa, energia e quantidade de movimento. 5. Escoamento de fluidos em regime laminar e turbulento. 6. Equações de projeto de sistemas de escoamento.

102091 - FENÔMENOS DE TRANSPORTE 2

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentação de transferência de energia integrada aos fenômenos de transporte e voltada para aplicações em Engenharia Química.

Ementa

1. Introdução.
2. Transferência de calor por condução.
3. Transferência de calor por convecção.
4. Radiação Térmica.

102105 - FENÔMENOS DE TRANSPORTE 3

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar e discutir os fenômenos de transferência de massa e as semelhanças e analogias com transferência de quantidade de movimento e de calor. Analisar os fundamentos de transferência de massa visando aplicação em operações industriais reais (que serão tratadas na disciplina Operações Unitárias da Indústria Química 3). Desenvolver nos alunos o espírito crítico para análise da fenomenologia de transferência de massa.

Ementa

1. Introdução à transferência de massa.
2. Transferência de massa por difusão.
3. Transferência de massa por convecção.
4. Transferência de massa entre fases.
5. Correlações para o cálculo de transferência de massa.

102113 - LABORATÓRIO DE FENÔMENOS DE TRANSPORTE

Objetivos Gerais da Disciplina

Consolidação de conceitos teóricos relativos à área de conhecimento de Fenômenos de Transporte através da realização de experimentos didáticos que permitam a visualização de fenômenos envolvidos com identificação e cálculo de parâmetros importantes do sistema estudado.

Ementa

1. Introdução.
2. Experimentos de Transferência de Quantidade de Movimento.
3. Experimentos de Transferência de Calor.
4. Experimentos de Transferência de Massa.

103128 – OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA 1

Objetivos Gerais da Disciplina

O objetivo geral desta disciplina é a aplicação dos conceitos básicos vistos na disciplina Fenômenos de Transporte 1

Ementa

1. Transporte de fluidos. 2. Caracterização de sólidos. 3. Transporte de sólidos. 4. Operações de separação sólido-fluido.

103136 - OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA 2

Objetivos Gerais da Disciplina

- Apresentar as principais operações unitárias da indústria química que envolvem transferência de calor e transferência de calor e massa. - Descrição, função, operação e projeto dos equipamentos da indústria química onde estas operações são realizadas.

Ementa

1. Operações envolvendo transporte de calor. 2. Operações envolvendo transporte de calor e massa.

103144 - OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA 3

Objetivos Gerais da Disciplina

Estudo das operações unitárias que envolvem transferência de massa. Equilíbrio de fases.

Ementa

1. Equilíbrio líquido-vapor (revisão). 2. Separação "flash". 3. Destilação multicomponente (simplificada e rigorosa). 4. Destilação binária. 5. Absorção. 6. Extração líquido-líquido.

103152 - LABORATÓRIO DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Consolidação de conceitos adquiridos nas disciplinas teóricas de Operações Unitárias, através da realização de experimentos com caráter aberto.

Ementa

1. Experimentos de Operações Unitárias envolvendo transporte de quantidade de movimento. 2. Experimentos de Operações Unitárias envolvendo transferência de calor. 3. Experimentos de Operações Unitárias envolvendo transporte de massa.

103160 - CONTROLE AMBIENTAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar e discutir os principais poluentes, suas causas e efeitos e a legislação pertinente.

Analisar os métodos de controle e discutir sua adequação a casos práticos.

Desenvolver nos alunos o espírito crítico para análise da questão ambiental, sobretudo no que diz respeito à atuação do Engenheiro Químico.

Ementa

1. Introdução. 2. Caracterização e controle de efluentes gasosos. 3. Caracterização e controle de efluentes líquidos. 4. Caracterização e controle de resíduos sólidos.

104078 - CINÉTICA E REATORES QUÍMICOS

Objetivos Gerais da Disciplina

O estudo dos princípios de cinética química e cálculo de reatores químicos tem um papel fundamental na formação do engenheiro químico, sendo esta disciplina específica para a formação desse profissional. A disciplina cinética e reatores químicos tem como objetivo transmitir ao estudante os princípios básicos da cinética de reações em fase homogênea, reações catalíticas em fase heterogênea e cálculo de reatores isotérmicos, para sistemas reacionais homogêneo e pseudo-homogêneo.

Ementa

1. Introdução, 2. Teoria da velocidade de reações homogênea, 3. Balanço de massa em reatores ideais e definição de grau de conversão, 4. Teoria Introdução, 5. Teoria da velocidade de reações homogêneas, 6. Balanço de massa em reatores ideais e definição de grau de conversão, 7. Teoria de adsorção física e química em superfície de catalisadores heterogêneos, 8. Teoria da velocidade de reações heterogênea, 9. Análise de dados de reatores e estimativa de parâmetros cinéticos, 10. Análise de reatores ideais com reações simples e múltiplas e projeto de reatores isotérmicos.

104086 - PROJETO DE REATORES QUÍMICOS

Objetivos Gerais da Disciplina

Aprendizado da teoria e metodologia relacionadas com o projeto, análise e otimização de reatores químicos industriais. Enfocam-se durante o curso: reatores catalíticos heterogêneos, efeitos térmicos e desvios da idealidade do escoamento. Trabalhos e projetos específicos visam a desenvolver a capacidade do aluno em definir tipos de reator em função do processo em questão.

Ementa

1. Difusão e reação em catalisador poroso. 2. Efeitos de difusão externa em reações heterogêneas. 3. Reatores ideais não isotérmicos. 4. Reatores isotérmicos não ideais.

105112 - BALANÇOS DE MASSA E ENERGIA

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar aos alunos técnicas de realização de balanços globais de massa e energia em processos químicos, bem como situar a importância da aplicação desta metodologia no projeto, análise e otimização de processos químicos industriais. Introduzir o computador como ferramenta auxiliar na resolução de problemas.

Ementa

1. Introdução aos cálculos em Engenharia Química; 2. Processos químicos: contínuos, descontínuos e semi-contínuos; 3. Unidades e dimensões; 4. Balanços Materiais em processos químicos estacionários e transientes; 5. Primeira Lei da Termodinâmica: Balanços de energia em processos químicos; 6. Balanços combinados de massa e energia; 7. Solução de equações de balanço macroscópico com auxílio de computador.

105120 - ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS QUÍMICOS

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar ao aluno metodologias de análise de processos químicos, capacitando-o a desenvolver modelos matemáticos, resolver as equações obtidas, em geral com o auxílio do computador, e interpretar os resultados de simulações.

Ementa

1. Introdução. 2. Modelos matemáticos para a engenharia química. 3. Técnicas analíticas. 4. Técnicas numéricas. 5. Laboratório de informática.

105139 - CONTROLE DE PROCESSOS 1

Objetivos Gerais da Disciplina

Dar uma idéia quantitativa do comportamento dinâmico dos sistemas encontrados em indústrias químicas. Alertar o aluno para as necessidades dos processos em termos de restrições no tempo (controles). Introduzir as teorias clássicas de controle automático que servem como ferramentas na análise e projeto dos controles de processos químicos. Sistematizar a análise do desempenho

de sistemas de controle de plantas em operação. Apresentar as técnicas de projeto de sistemas de controle. Familiarizar o aluno na utilização de software aplicativo para simular sistemas de controle.

Ementa

1. Introdução. 2. Modelos matemáticos para a Engenharia Química. 3. Linearização e Resolução por Transformada de Laplace. 4. Funções de Transferência e Modelos Entrada-Saída. 5. Comportamento Dinâmico de Processos Controlados por Realimentação. 6. Análise de Estabilidade de Processos Controlados por Realimentação. 7. Projeto de Controladores por Realimentação. 8. Laboratório de Automação.

105147 - CONTROLE DE PROCESSOS 2

Objetivos Gerais da Disciplina

Introduzir o aluno nas técnicas de controle de processos por computador e mostrar as diferenças entre um sistema de controle contínuo e um sistema de controle discreto. Apresentar metodologias para o controle de processos em batelada. Apresentar ao aluno os avanços em controle de processo usando técnicas de controle preditivo. Introduzir noções de instrumentação e dos controladores digitais de processo. Analisar estruturas de controle moderno mais utilizados nas principais operações da indústria química.

Ementa

1. Instrumentação Analógica e digital Distribuída. 2. Sensores, Atuadores e Redes de Comunicação Industrial. 3. Controle de Processos em Batelada baseado em Receitas. 4. Modularização do Processo. 5. Programação do Controle Discreto utilizando-se Métodos Gráficos Avançados. 6. Controle Multivariável de Processos – Matriz de Ganho Relativo. 7. Noções de controle Supervisório. 8. Introdução ao Controle Preditivo. 9. Análise de Estruturas de Controle: Processos de Separação, Processos com Reação e Processos com Transferência de Calor.

10518-0 – PROJETOS DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA ENGENHARIA QUÍMICA

Objetivos Gerais da Disciplina

A disciplina visa preparar os alunos para utilizarem ferramentas computacionais disponíveis e necessárias para as demais disciplinas do curso e desenvolver conhecimento em estruturação algorítmica e linguagens de programação.

Ementa

1. Introdução. 2. Planilhas eletrônicas. 3. Algoritmos estruturados 4. Linguagens e estruturas de programação e estruturas comuns.

106054 - DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS QUÍMICOS 1

Objetivos Gerais da Disciplina

Estimular no aluno a capacidade de atuar como "engenheiro", no sentido de buscar soluções para o desenvolvimento de um processo químico. Estimular o trabalho em equipe e a interação entre grupos.

Ementa

1. Apresentação de problema aberto: desenvolvimento de um processo químico. 2. Pesquisa bibliográfica: metodologia. 3. Segurança de trabalho no laboratório e na indústria. 4. Determinação dos gargalos tecnológicos do processo. 5. Proposição de planos de pesquisa. 6. Levantamento preliminar de dados experimentais. 7. Seminários.

106062 - DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS QUÍMICOS 2

Objetivos Gerais da Disciplina

Estimular no aluno a capacidade de atuar como "engenheiro", no sentido de buscar soluções para o desenvolvimento de um processo químico. Estimular o trabalho em equipe e a interação entre grupos.

Ementa

1. Obtenção e tratamento de dados necessários ao desenvolvimento do projeto proposto na disciplina Desenvolvimento de Processos Químicos 1. 2. Seminários: Apresentação e discussão dos resultados. 3. Redação de relatório final.

106070 - SÍNTESE E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS QUÍMICOS

Objetivos Gerais da Disciplina

Fornecer aos alunos a metodologia básica para o desenvolvimento e otimização de processos químicos.

Ementa

1. A Engenharia do projeto de processos químicos. 2. Síntese de processos químicos. 3. Balanço de massa e energia aplicado a unidades de processo químico. 4. Otimização de processos químicos. 5. Introdução ao uso de simuladores de processo e noções sobre o projeto de processos assistido por computador.

106089 - PROJETO DE PROCESSOS QUÍMICOS

Objetivos Gerais da Disciplina

Consolidação e aplicação dos conhecimentos adquiridos em outros cursos. - Integração dos conhecimentos em um projeto único elaborado por grupos de alunos. - Elaboração de relatórios e projeto de unidades de processo. - Estudo de viabilidade econômica de processos químicos.

Ementa

1. Projeto de Processos da Indústria Química 2. Pesquisa Bibliográfica 3. Definição do fluxograma de processo 4. Balanços materiais e energéticos 5. Dimensionamento das unidades de processo 6. Otimização.

106097 - PROJETO DE INSTALAÇÕES QUÍMICAS

Objetivos Gerais da Disciplina

Consolidar os conhecimentos obtidos ao longo do curso através da elaboração do projeto de uma unidade química utilizando metodologias adequadas.

Ementa

1. Objetivos e etapas principais de um projeto. 2. Balanço material e energético de fábricas 3. Utilidades. 4. Tipos de fluxogramas plantas e isométrico. 5. Modelos preliminares e detalhados. 6. Planos de armazenamento de matéria prima. 7. Arranjo de unidades químicas. 8. Legislação sobre o projeto e uso de equipamentos e produtos. 9. Atribuições do engenheiro químico. 10. Legislação e regulamentação profissional.

107069 - ENGENHARIA BIOQUÍMICA 1

Objetivos Gerais da Disciplina

Introduzir conceitos fundamentais de microbiologia e bioquímica. Desenvolver e entender os principais modelos cinéticos que descrevem os processos enzimáticos.

Ementa

1. Noções de microbiologia.2. Biomoléculas.3. Metabolismo celular e bioenergética.4. Cinética das reações enzimáticas.

107077 - ENGENHARIA BIOQUÍMICA 2

Objetivos Gerais da Disciplina

Capacitar o aluno a desenvolver bioprocessos em grande escala eficientes e econômicos, mantendo uma visão integrada das etapas de biotransformação no biorreator e de separação e purificação subsequentes.

Ementa

1. Cinética do crescimento e morte celular. 2. Estequiometria da Atividade Celular.2. Esterilização. 3. Análise de Biorreatores. 4. Agitação e Aeração. 5. Aumento de Escala. 6. Principais Etapas de Separação e Purificação de Bioprodutos.

107085 - LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DAS REAÇÕES

Objetivos Gerais da Disciplina

Consolidação de conceitos teóricos relativos à área de conhecimento de engenharia de reações químicas e bioquímicas, através da realização de experimentos didáticos que permitam a visualização dos fenômenos envolvidos com identificação e cálculo dos parâmetros importantes do sistema estudado.

Ementa

1. Práticas em microbiologia e bioquímica. 2. Desempenho de reatores ideais e não-ideais. 3. Cinética e reatores enzimáticos. 4. Fermentação em reator batelada. 5. Efeitos difusivos intra-partícula em sistemas com reação. 6. Respiração celular e transferência de O₂ em bioprocessos.

10910-0 – ENGENHARIA DE PROCESSOS QUÍMICOS INDÚSTRIAIS

Objetivos Gerais da Disciplina

Aplicação dos fundamentos da química e engenharia química aos processos químicos industriais. Apresentação da indústria química brasileira do ponto de vista econômico e estratégico. Descrição e discussão sobre obtenção dos principais produtos químicos inorgânicos, orgânicos e produtos da indústria de fermentação e alimentos, bem como das propriedades e aplicações dos produtos, da sua situação no Brasil e das implicações decorrentes para o meio ambiente. Visualização dos processos químicos na escala real na indústria (apenas para oferecimento em caráter regular). Adquirir experiência no preparo e apresentação de um seminário e elaboração de relatórios.

Ementa

1. Indústria química brasileira: histórico e situação atual 2. A indústria química orgânica, inorgânica e bioquímica: processos mais relevantes e fundamentos da engenharia química 3. Visitas técnicas a indústrias.

111309 - GESTÃO DA PRODUÇÃO E DA QUALIDADE

Objetivos Gerais da Disciplina

Capacitar os alunos na utilização de métodos e técnicas estatísticas para o controle e melhoria da qualidade de produtos e processos industriais.

Ementa

1. Caracterização de Sistemas de Produção. 2. Tópicos de Planejamento e Controle da Produção. 3. Planejamento e Controle da Qualidade. 4. Gestão Estratégica da Qualidade. 5. Sistemas de Qualidade. 6. Controle Estatístico da Qualidade.

112046 - ORGANIZACAO INDUSTRIAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Introdução aos estudos sobre organização do trabalho industrial e burocrático, apresentação das principais teorias administrativas, aplicações práticas e contextualização no ambiente social brasileiro

Ementa

1. A evolução dos processos de produção industrial. 2. O surgimento e expansão da grande empresa. 3. A organização industrial e o conceito de produtividade. 4. Teoria geral de administração. 5. Poder e conhecimento técnico nas organizações. 6. O papel técnico nas

organizações. 7. Planejamento e controle da produção. 8. Controle de estoques. 9. Higiene e segurança do trabalho.

113026 - ENGENHARIA ECONÔMICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Fornecer aos alunos conceitos financeiros básicos e técnicas de Engenharia Econômica, para que possam, a partir destes conhecimentos, tomarem decisões de investimentos.

Ementa

1. A coleta de dados para a Engenharia Econômica. 2. Conceitos fundamentais da Engenharia Econômica. 3. Valor atual. 4. Juros, taxas, anuidades e amortização de empréstimos. 5. Critérios para seleção econômica de projetos de engenharia: valor atual, taxa de retorno anual e tempo de retorno. 6. Depreciação. 7. Substituição de equipamentos. 8. Análise de incerteza das decisões econômicas. 9. Decisões de engenharia econômica face ao novo contexto da organização da produção.

120030 - MECÂNICA APLICADA 1

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Desenvolver no aluno a capacidade de analisar problemas de maneira simples e lógica, aplicando para isso poucos princípios básicos. 2. Demonstrar que os conceitos vistos se aplicam aos pontos materiais, aos corpos rígidos e aos sistemas de corpos rígidos, deixando clara a diferença entre forças internas e forças externas. 3. Destacar a importância da disciplina para o entendimento de casos mais complexos que serão vistos na seqüência do curso. 4. Aplicar os conceitos de álgebra na solução de problemas, principalmente os tridimensionais, onde sua aplicação resulta em soluções mais simples e claras. 5. Demonstrar que muitos dos princípios e conceitos se aplicam também a corpos e sistemas de corpos em movimento.

Ementa

1. Estática dos pontos materiais. 2. Equilíbrio de corpos rígidos. 3. Centróides e baricentros. 4. Análise de estruturas. 5. Momentos de Inércia. 6. Noções de dinâmica de corpo rígido, centróide e momentos de inércia.

120057 - DESENHO TÉCNICO

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar os conceitos básicos do Desenho Técnico entendido como meio de comunicação das engenharias. Exercitar as normas e convenções práticas no sentido de tornar a comunicação a mais perfeita e clara possível. Promover o contato do aluno com os materiais mais usados em Desenho Técnico. Desenho auxiliado por computador.

Ementa

1. Sistemas de representação. 2. Múltiplas projeções cilíndricas ortogonais. 3. Cortes. 4. Cotas. 5. Normas Técnicas.

15006-1 – INTRODUÇÃO AO PLANEJAMENTO E ANÁLISE ESTATÍSTICA DE EXPERIMENTOS

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar métodos estatísticos básicos para um adequado planejamento de experimentos bem como os procedimentos para análise dos dados obtidos

Ementa

1. A Estatística e a experimentação científica. 2. Métodos básicos para análise descritiva e exploratória de dados. 3. Conceitos básicos do planejamento de experimentos. 4. Comparação de dois tratamentos. 5. Experimentos fatoriais. 6. Fatoriais 2^k . 7. Idéias básicas dos modelos de regressão e superfície de resposta. 8. Introdução aos experimentos com misturas.

370088 - SOCIOLOGIA INDUSTRIAL E DO TRABALHO

Objetivos Gerais da Disciplina

1-Propiciar aos(as) alunos(as)do curso de graduação do campus da Universidade o contanto com as principais discussões e perspectivas teóricas relativas à Sociologia do Trabalho; 2-Permitir aos alunos uma reflexão crítica sobre a globalização, as transformações no mundo do trabalho e suas conseqüências, especialmente para os países em desenvolvimento.

Ementa

1. Trabalho e modo de produção capitalista. 2. Divisão do trabalho: manufatura e indústria - sistema de fábrica. 3. Tecnologia e organização do trabalho. 4. Valorização do capital e mudança na composição da força de trabalho. 5. Trabalho qualificado e assalariamento.

164003 – ECONOMIA GERAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Ementa

1. Noções fundamentais para economia política. 2. Os modos de produção. 3. O capital e o trabalho assalariado. 4. O desenvolvimento do capitalismo. 5. A crise econômica mundial.

2.9.2. Disciplinas Optativas Técnicas

030350 - MINERALOGIA E TRATAMENTO DE MINÉRIOS

Objetivos Gerais da Disciplina

- Identificação macroscópica de Rochas; - Identificação macroscópica dos Princípios Formadores de Rochas; - Identificação e descrição dos principais minerais de minério; - Conhecer os diferentes tipos de gênese, ocorrência e associações de minerais; - Conhecer as principais ocorrências minerais no Brasil; - Conhecer as técnicas de concentração e Tratamento de minérios, seus usos e aplicações.

Ementa

1- Introdução a Mineralogia; 2- Estudo de Rochas e Minerais; 3- Propriedades Físicas dos Minérios; 4- Composição, concentração, Classificação; 5- Caracterização de Minerais; 6- Mineralogia e economia no Brasil.

082082 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Apresentar, de uma forma concisa, métodos elementares de resolução de equações diferenciais ordinárias. 2. Utilizar técnicas de álgebra linear para resolver sistemas lineares de equações diferenciais ordinárias. 3. Estudar a teoria qualitativa das equações diferenciais ordinárias, com ênfase nos teoremas de existência, unicidade e dependência contínua das soluções. 4. Introduzir o estudo da estabilidade de soluções, no sentido de Liapunov.

Ementa

1. Equações diferenciais de primeira ordem. Teoremas de existência e unicidade. 2. Sistemas de Equações Diferenciais. 3. Equações diferenciais de ordem n. 4. Transformadas de Laplace. 5. Noções da Teoria de Estabilidade.

10106-0 -EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES TÉRMICAS INDUSTRIAIS

Objetivos Gerais da Disciplina

Desenvolver a capacidade do aluno mediante o fornecimento de subsídios para a análise de séries de processos termodinâmicos reais de escoamentos de produtos, relativos aos equipamentos e instalações térmicas típicos em unidades industriais, envolvendo, geração, transporte, distribuição e economia de energia, bem como, apresentar os equipamentos relacionados a estes processos.

Ementa

1. Economia de energia na indústria. 2. Precauções com vapores inflamáveis e poeiras combustíveis. 3. Componentes de sistemas mecânicos e transmissão de potência. 4. Sistemas hidráulicos de potência. 5. Máquinas térmicas a pistão de fluxo. 6. Instalações de potência com turbinas a vapor e a gás. 7. Seleção de equipamentos de combustão

102067 - SISTEMAS PARTICULADOS

Objetivos Gerais da Disciplina

Esta disciplina tem como objetivo a análise de um ou mais tópicos nos processos da engenharia Química onde a presença da partícula é fundamental como os processos de secagem, reação química heterogênea, separação, etc..

Ementa

1. Dinâmica da partícula sólida. 2. Escoamento de fluidos em meios porosos e em colunas de recheio. 3. Hidrodinâmica da filtração e sedimentação. 4. Hidrodinâmica da fluidização, leito de jorro e transporte de partículas. 5. Transferência de calor e massa em meios porosos. 6. Laboratório.

102075 - TOPICOS ESPECIAIS DE SISTEMAS PARTICULADOS

Objetivos Gerais da Disciplina

O objetivo desta disciplina é reforçar os conceitos advindos dos Fenômenos de Transporte, através das aplicações do transporte de quantidade de movimento, calor e massa em operações específicas da Engenharia Química.

Ementa

1. Tópicos envolvendo transporte de quantidade de movimento. 2. Tópicos envolvendo transporte de calor. 3. Tópicos envolvendo transporte de massa. 4. Tópicos envolvendo transporte de quantidade de movimento, calor e massa. 5. Laboratório.

10212-1 PROCESSOS DE SEPARAÇÃO EM MEIOS POROSOS

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Complementar os estudos dos processos de separação atendendo especificamente aqueles relativos aos sistemas particulados; 2. Conhecer os processos associados aos meios porosos e compreender os principais mecanismos envolvidos que permitem; projetar unidades industriais; 3. Explorar resultados que são obtidos a partir de técnicas próprias aplicadas a processos adsorptivos e a processos eletroquímicos; 4. Promover a oportunidade no sentido de contribuir para aparição de novas aplicações e à melhora dos processos existentes.

Ementa

1. Equilíbrio termodinâmico. 2. Cinética e fatores controladores em adsorção e em eletroquímica. 3. Fenômenos de transporte em meios porosos. 4. Aplicações a processos adsorptivos. 5. Aplicações a processos eletroquímicos. 6. Uso do reator descontínuo ideal como técnica experimental. 7. Uso de técnicas específicas para a obtenção de parâmetros de projeto em adsorção e em eletroquímica.

10214-8 - INTRODUÇÃO À DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Aplicação dos conceitos básicos vistos nas disciplinas de fenômenos de transporte e de cálculo numérico na simulação computacional de fenômenos que envolvem fluidos em movimento com ou sem trocas de calor.

Ementa

1. Técnicas de discretização: métodos das diferenças finitas, volumes finitos e elementos finitos. 2. Solução das equações de Navier-Stokes. 3. Particularidades das equações de Navier-Stokes. 3.1. Condições de contorno típicas. 3.2 Geração da malha. 3.3 Métodos explícitos. 3.4 Métodos implícitos. 4. Métodos $k - \epsilon$ para simulação de escoamentos turbulentos. 5. Introdução aos escoamentos multifásicos com particulados dispersos.

103071 - OPERAÇÕES UNITÁRIAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA 4

Objetivos Gerais da Disciplina

Complementar os conhecimentos na Área de Operações Unitárias da Indústria Química, com aplicações na operação, análise e projeto de equipamentos.

Ementa

1. Tópicos especiais de operações unitárias envolvendo transmissão de calor. 2. Tópicos especiais de operações unitárias envolvendo transmissão de calor e massa.

10309-8 - FILTRAÇÃO DE GASES

Objetivos Gerais da Disciplina

Complementação da formação do Engenheiro Químico, com informações mais específicas sobre um dos ramos de atuação do futuro engenheiro: filtração de gases. Com isso, o aluno deverá tomar conhecimento do problema, obter uma descrição geral dos tipos de equipamentos disponíveis e participará de detalhamento de um ou mais equipamentos a partir de dados práticos.

Ementa

1. Introdução. 2. Separadores gravitacionais. 3. Separadores centrífugos. 4. Filtros fibrosos e granulares. 5. Precipitadores eletrostáticos. 6. Lavadores. 7. Laboratório

10318-7 - CRISTALIZAÇÃO INDUSTRIAL

Objetivos Gerais da Disciplina

Fornecer aos alunos os conhecimentos básicos e aplicados da cristalização e precipitação industriais. Complementar os conhecimentos de operações unitárias relativos à separação de fases por formação de sólido cristalino.

Ementa

1. Equilíbrio de fases e termodinâmica de soluções. 2. Nucleação. 3. Crescimento cristalino. 4. Fenômenos secundários. 5. Balanços material e energético. 6. Tipos de cristalizadores. 7. Cinética de cristalização. 8. Laboratório de cristalização

10406-0 - INTRODUÇÃO À CATÁLISE HETEROGÊNEA

Objetivos Gerais da Disciplina

Dar conhecimentos básicos sobre catálise heterogênea, propriedades de catalisadores sólidos e técnicas de caracterização. Aplicação em processos catalíticos industriais mais representativos.

Ementa

1. Conceitos gerais em catálise. 2. Tipos de sistemas catalíticos. 3. Propriedades dos catalisadores sólidos. 4. Adsorção de um fluido sobre sólidos.

10409-4 - TÓPICOS EM REATORES QUÍMICOS HETEROGÊNEOS

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar conceitos cinéticos e de fenômenos de transporte relativos a sistemas heterogêneos fluido-sólido com reações catalíticas bem como aplicações industriais de reatores heterogêneos catalíticos.

Ementa

1. Introdução. 2. Interação fluido-sólido. 3. Velocidade das reações catalíticas gás-sólido. 4. Efeitos do transporte de massa e calor externo. 5. Transporte de massa interno. 6. Reatores heterogêneos catalíticos. 7. Modelos de reatores heterogêneos. 8. Laboratório.

10515-5 - CONTROLE DE BIOPROCESSOS

Objetivos Gerais da Disciplina

A fermentação industrial depende da utilização de sensores adequados e da utilização correta dos biorreatores e de seu adequado controle. o presente curso busca desenvolver as habilidades citadas para os engenheiros químicos que buscam um aprofundamento na área de processos bioquímicos.

Ementa

1. Sensores: físicos, químicos e biológicos. 2. Medida de variáveis em sistemas biológicos. 3. Instrumentação de biorreatores. 4. Controle de biorreatores. 5. Reator batelada. 6. Reator batelada alimentada. 7. Otimização de biorreatores. 8. Aspectos gerais da automação industrial de processos bioquímicos. 9. Aspectos gerais da utilização de técnicas alternativas para o controle de bioprocessos.

105163 - MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO APLICADOS À ENGENHARIA QUÍMICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Proporcionar ao aluno um conhecimento dos conceitos de otimização, tanto a nível teórico quanto no nível de algoritmos, e mostrar a utilização da otimização em exemplos dentro da engenharia química.

Ementa

1. Introdução. 2. Conceitos Teóricos. 3. Busca Unidimensional em Otimização Irrestrita. 4. Otimização Irrestrita Multivariável. 5. Programação Linear. 6. Programação Não-Linear com Restrições. 7. Programação Dinâmica. 8. Aplicações.

10517-1 IDENTIFICAÇÃO DE PROCESSOS QUÍMICOS

Objetivos Gerais da Disciplina

O objetivo desta disciplina é apresentar métodos de identificação de sistemas e suas aplicações em processos químicos.

Ementa

1. Exemplos introdutórios. 2. Modelos paramétricos e não-paramétricos. 3. Sistemas determinísticos e estocásticos. 4. Métodos não-paramétricos e do domínio da frequência. 5. Métodos dos erros preditos. 6. Métodos de variável instrumental. 7. Métodos de identificação recursiva. 8. Identificação de sistemas operando em malha fechada. 9. Validação do modelo e determinação da estrutura do modelo. 10. Introdução à identificação de processos não-linear. 11. Introdução à estimativa de estados não-linear. 12. Alguns aspectos práticos

107034 - INTRODUÇÃO AO TRATAMENTO BIOLÓGICO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS INDUSTRIAIS

Objetivos Gerais da Disciplina

Introduzir ao estudante conceitos envolvidos na avaliação de potencial poluidor de águas residuárias industriais, com ênfase às indústrias químicas. Estabelecer bases para dimensionamento de sistemas biológicos de tratamento e desenvolver sistemática para analisar processos globais de tratamento.

Ementa

1. Características das águas residuárias industriais. 2. Tratamento primário. 3. Tratamento secundário. 4. Tratamento terciário. 5. Manuseio e tratamento de lodo.

107050 - TÓPICOS EM BIOTECNOLOGIA

Objetivos Gerais da Disciplina

Fazer com que o aluno se familiarize com os avanços mais recentes em aplicações da Biotecnologia e capacitá-lo para que possa lidar com os mesmos assim como também para que possa gerar adaptações e inovações dentro do seu contexto social.

Ementa

1. Tecnologia de enzima imobilizada. 2. Tecnologia de célula imobilizada. 3. Separação e purificação de produtos biotecnológicos. 4. Economia e segurança em bioprocessos. 5. Laboratório.

107115 - INTRODUÇÃO AO TRATAMENTO ANAERÓBIO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS**Objetivos Gerais da Disciplina**

Fornecer visão geral dos princípios básicos de digestão anaeróbia e fornecer critérios relativos ao projeto e à operação de reatores anaeróbios, com ênfase aos tanques sépticos, aos filtros anaeróbios e aos reatores de manta de lodo (UASB).

Ementa

1. Introdução. 2. Fundamentos da digestão anaeróbia. 3. Biomassa nos sistemas anaeróbios. 4. Sistemas anaeróbios de tratamento. 5. Projeto de reatores anaeróbios. 6. Partida e operação de reatores anaeróbios. 7. Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios.

109045 - INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DE FERTILIZANTES**Objetivos Gerais da Disciplina**

Apresentar as diversas tecnologias de produção de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos.

Ementa

1. Conceitos gerais. 2. Produção de fertilizantes nitrogenados. 3. Produção de fertilizantes fosfáticos. 4. Produção de fertilizantes potássicos. 5. Fertilizantes mistos. 6. Panorama nacional dos fertilizantes.

111090 - GARANTIA E CONTROLE DA QUALIDADE**Objetivos Gerais da Disciplina**

Capacitar os alunos nos conceitos e métodos de planejamento, controle e melhoria da qualidade.

Ementa

1. Conceito de qualidade do produto. 2. Histórico do movimento pela qualidade. 3. Inspeção da qualidade. 4. Controle Estatístico da Qualidade. 5. Sistema da Qualidade ISO 9000. 6. Gestão da qualidade total. 7. Introdução à melhoria da qualidade.

220019 - INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Colocar o aluno em contato com um processo tecnológico agroindustrial relevante no Estado de São Paulo. 2. Aplicar, num processo tecnológico os conhecimentos adquiridos de operações unitárias. 3. Adquirir uma visão global do processo de fabricação de açúcar.

Ementa

1. Aspectos gerais, histórico, mercado e consumo, 2. Matéria-prima (cana-de-açúcar), 3. Recepção e preparo da cana-de-açúcar, 4. Extração do caldo, 5. Purificação, 6. Evaporação do caldo, 7. Cristalização do açúcar, 8. Separação dos cristais, secagem e acondicionamento, 9. Controle de qualidade e 10. Subprodutos e utilidades.

220027 – INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE ETANOL

Objetivos Gerais da Disciplina

Apresentar aos alunos um dos processos tecnológicos agroindustrial que ocupa posição de destaque no setor. . Aplicar em um processo tecnológico os conhecimentos adquiridos durante o curso, especialmente em disciplinas da ênfase de agroindústria. · Proporcionar uma visão global do processo de produção de etanol realizado no país. Conhecer a técnica de processamento agroindustrial através de transformações de produtos agrícolas, utilizando-se os princípios da fermentação.

Ementa

1. Conceitos gerais e definições 2. Matéria-prima para a produção de etanol. 3. Preparo do mosto. 4. Preparo do inóculo. 5. Fermentação etanólica. 6. Balanço de massa na fermentação Mèlle-Boinot. 7. Destilação, retificação e desidratação. 8. Controle de produção e qualidade. 9. Subprodutos e utilidades. 10. Visitas técnicas.

330175 – MICROBIOLOGIA APLICADA À ÁREA TECNOLÓGICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Proporcionar ao aluno conhecimentos básicos relativos a Microbiologia na Área Tecnológica.

Ementa

1. Introdução à Microbiologia (campo de ação e história da microbiologia). 2. Principais grupos de microrganismos. 3. Métodos de preparo de microrganismos (separações a fresco e coradas). 4. Noções de microscopia e métodos de coloração. 5. Crescimento e cultivo de microrganismos (Isolamento e cultivo de microrganismos diversos, Método de obtenção e conservação de culturas puras). 6. Controle de microrganismos (Métodos físicos e Métodos químicos). 7. Microbiologia aplicada à área tecnológica (Microbiologia ambiental: solo, ar, água e esgoto; Pesquisa de patógenos em produtos industriais; Aplicações industriais de microrganismos; Corrosão microbiana)

076236 - ENGENHARIA ELETROQUÍMICA

Objetivos Gerais da Disciplina

Dar conhecimentos gerais de eletroquímica via a compreensão da descrição e funcionamento de processos eletroquímicos industriais e de fenômenos no dia a dia da prática da profissão.

Ementa

1. Conceitos Fundamentais de eletroquímica. 2. Indústria de Cloro/Alcali. 3. Metalurgia Extrativa e refino de metais 4 Processos Industriais eletroquímicos variados 5. Acabamento Eletroquímico de Peças. 6. Corrosão. 7. Sistemas Energéticos e Eletroquímicos 8. Tratamentos Eletroquímicos de Águas.

2.9.3. Disciplinas Optativas de Ciências Humanas e Sociais

061018 – INGLÊS 1

Objetivos Gerais da Disciplina:

Ementa

1. Pronomes. 2. Numerais. 3. Verbos. 4. Advérbios. 5. Artigos. 6. Substantivos. 7. Preposições. 8. Adjetivos. 9. Expressão oral escrita livre e dirigida. 10. Prática de laboratório.

061026 – INGLÊS 2

Objetivos Gerais da Disciplina

Ementa

1. Fonética. 2. Gramática. 3. Vocabulário. 4. Sintaxe. 5. Comunicação oral dirigida. 6. Comunicação escrita dirigida. 7. Livre expressão oral e escrita. 8. Entoação, acentuação, ritmo da língua inglesa. 9. Prática de laboratório. 10. Noções sobre a cultura nos Estados Unidos.

161306 – SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE

Objetivos Gerais da Disciplina

Permitir ao aluno a compreensão teóricoc-histórica dos problemas ambientais contemporâneos. Tendo como referência as especificidades da sociedade brasileira - onde interpenetram-se o caráter tardio da economia, o forte intervencionismo, a pressão pelo ajuste neoliberal e o alto grau de miséria social- analisar-se-á a gênese e o desenvolvimento dos problemas ambientais, a solução proposta e sua efetividade. Outrossim, pretender-se-á integrar o trato da questão ambiental brasileira ao processo de globalização, analisando a adequação das estruturas políticas ambientais específicas à lógica de um mercado e de demandas sociais ecologicamente comprometidos.

Ementa

1. Corpo conceitual predominante na análise sócio-econômica do meio ambiente e sua adequação as suas injunções da história nacional. 2. O papel dos movimentos sociais na incorporação institucional da “questão ecológica”. 3. A nova racionalidade econômica: a emergência dos “mercados verdes” e a ISO 14000. 4. Políticas públicas e desafios ambientais: da degradação ambiental à miséria social. 5. Problemas ambientais e estratégias de enfrentamento decorrentes do processo de globalização.

162078 - HISTÓRIA DAS REVOLUÇÕES MODERNAS

Objetivos Gerais da Disciplina

1. Discutir com os alunos o conceito de revolução, seu conteúdo, em diversos autores, assim como uma tipologia dos movimentos revolucionários. 2. Levar o aluno a efetuar leituras e tarefas dirigidas no campo do tema especial que escolheu.

Ementa

1. Conceitos, teorias e tipologias da revolução. 2. As fontes para o estudo dos movimentos revolucionários. 3. Estudos das revoluções modernas - no mínimo quatro a serem selecionados do seguinte elenco: Revolução Inglesa, e dependência dos U.S.A, Revolução Francesa. 4. Movimentos revolucionários do 1848, a comuna de Paris, movimentos e independência Latino-Americanos, Revolução Mexicana, Revolução Russa, Revolução Chinesas, Revolução Cubana, Movimentos Revolucionários Contemporâneos na América Latina.

180025 - FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Objetivos Gerais da Disciplina

Capacitar o aluno através da apresentação da história da Filosofia da Ciência e dos seus problemas atuais, a compreensão da ciência desenvolvendo uma abordagem crítica e sua inserção social.

Ementa

1. O modelo grego da teoria: Platão, Aristóteles e Euclides: a idéia de demonstração. 2. Galileu e Descartes: Física e Matemática Universal. 3. A Crise da Razão Clássica: Filosofia Crítica e Epistemologia. 4. Questões da Filosofia da Ciência nos dias de hoje.

180041 - INTRODUÇÃO A FILOSOFIA

Objetivos Gerais da Disciplina

O objetivo geral do Curso de Introdução à Filosofia é iniciar o estudante nos principais tópicos de reflexão filosófica. Destaca-se nesta tarefa o desenvolvimento das capacidades crítica e argumentativa dos estudantes, permitindo que estes últimos superem gradualmente a visão ingênua da realidade, seja no campo profissional, seja no seu cotidiano.

Ementa

I. O Racionalismo Moderno: a)O cartesianismo e a idéia da física matemática; b)Maquiavel e o poder como força; c) Hobbes: a idéia do mecanismo universal e o poder absoluto. II. A Filosofia das Luzes: a)A hegemonia do empirismo inglês na análise do conhecimento; b) A filosofia política na França: Montesquieu e Rousseau; c)Kant: A razão pura e a razão política. III. Dialética e Positivismo: a)Augusto Comte: ciência e sociedade; b)K. Marx: teoria e prática; c) Dialética, Hermenêutica e Filosofia Analítica no Século XX.

200077 - INTRODUÇÃO A PSICOLOGIA

Objetivos Gerais da Disciplina

Identificar e descrever a função orientadora da história dos principais sistemas de Psicologia na caracterização do objeto e método desta área de conhecimento. Identificar possibilidades de aplicação no esclarecimento e solução de problemas relacionados ao comportamento humano.

Ementa

1. História da Psicologia Definição da Ciência Psicológica. 1.1. Teorias e sistemas. 1.2. Objeto de estudo. 1.3. Âmbito da Psicologia. 1.4. Pontos críticos em Psicologia. 2.

Metodologia Científica em Psicologia. 2.1 Problemas Científicos abordados em Psicologia. 2.2. Personalidade 2.3. Frustrações e Conflito. 3. Contribuições da Psicologia. 3.1. Escolar. 3.2. Clínicas. 3.3. Organizacional.

20100-6 – INTRODUÇÃO À LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS (LIBRAS)

Objetivos Gerais da Disciplina

Propiciar a aproximação dos falantes do Português de uma língua viso-gestual usada pelas comunidades surdas (LIBRAS) e uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes em todos os âmbitos da sociedade, e especialmente nos espaços educacionais, favorecendo ações de inclusão social oferecendo possibilidades para a quebra de barreiras linguísticas.

Ementa

1. Surdez e linguagem. 1.1. Papel social da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). 1.2. LIBRAS no contexto da Educação Inclusiva Bilíngue. 1.3. Parâmetros formacionais dos sinais, uso do espaço, relações pronominais, verbos direcionais e de negação, classificadores e expressões faciais em LIBRAS. 1.4. Ensino prático da LIBRAS.

2.10. Matriz Curricular e Periodização das Disciplinas

Neste item é apresentada a matriz curricular do Curso de Engenharia Química com a periodização das disciplinas.

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
1º Período				
07013-0	Química 1 – Geral		04	60
07018-1	Química Experimental Geral		04	60
08111-6	Geometria Analítica		04	60
08910-9	Cálculo 1		04	60
09110-3	Física Experimental A		04	60
09901-5	Física 1		04	60
10004-8	Introdução à Engenharia Química		02	30
Total de Créditos do 1º Período			26	390

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
2º Período				
06203-0	Português	-	02	30
07103-0	Química Inorgânica	07013-0	04	60
07014-9	Química 2 – Geral	07013-0*	04	60
08920-6	Cálculo 2	08910-9	04	60

08940-0	Séries e Equações Diferenciais	08910-9	04	60
09111-1	Física Experimental B	-	04	60
12003-0	Mecânica Aplicada 1	08111-6 E 09901-5	02	30
12005-7	Desenho Técnico	-	04	60
Total de Créditos do 2º Período			28	420

* Requisito Recomendado

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
3º Período				
03080-5	Eletrotécnica	09111-1	04	60
07406-3	Química Analítica Geral		04	60
08311-9	Métodos de Matemática Aplicada	08940-0	04	60
08930-3	Cálculo 3	08920-6	04	60
09903-1	Física 3	09901-5	04	60
10511-2	Balances de Massa e Energia	08920-6*	04	60
37008-8	Sociologia Industrial e do Trabalho	-	04	60
Total de Créditos do 3º Período			28	420

* Requisito Recomendado

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
4º Período				
03086-4	Mecânica dos Sólidos Elementar	08910-9 E 12003-0	02	30
07208-7	Química Orgânica	07013-0	04	60
07407-4	Química Analítica Experimental	07018-1 E 07406-3	04	60
10104-4	Termodinâmica para Engenharia Química 1	08930-3*	04	60
10208-3	Fenômenos de Transporte 1	09901-5* 08930-3* 10511-2*	04	60
10518-0	Projetos de Algoritmos e Programação Computacional para Engenharia Química	-	04	60
16400-3	Economia Geral	-	04	60
	Optativa de Ciências Humanas	-	04	60
Total de Créditos do 4º Período			30	450

* Requisito Recomendado

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
5º Período				
08302-0	Cálculo Numérico	08910-9 E 08111-6 E 10518-0	04	60

10105-2	Termodinâmica para Engenharia Química 2	10104-4*	04	60
10209-1	Fenômenos de Transporte 2	10208-3*	04	60
10312-8	Operações Unitárias da Indústria Química 1	10208-3*	04	60
10410-8	Cinética e Reatores Químicos	07014-9* 10511-2*	06	90
15006-1	Introdução ao Planejamento e Análise Estatística de Experimentos	-	04	60
Total de Créditos do 5º Período			26	390

* Requisito Recomendado

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
6º Período				
07638-4	Eletroquímica Fundamental	10105-2 E 10410-8	04	60
10210-5	Fenômenos de Transporte 3	10209-1*	04	60
10211-3	Laboratório de Fenômenos de Transporte	10208-3 E 10209-1 E 10210-5**	04	60
10313-6	Operações Unitárias da Indústria Química 2	10209-1*	04	60
10408-6	Projeto de Reatores Químicos	10410-8 10105-2*	04	60
10512-0	Análise e Simulação de Processos Químicos	10511-2* 08302-0* 08311-9*	04	60
10706-9	Engenharia Bioquímica 1	10410-8*	02	30
Total de Créditos do 6º Período			26	390

* Requisito Recomendado

** Co-Requisito

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
7º Período				
07618-0	Físico Química Experimental	10410-8 E 10105-2	04	60
10314-4	Operações Unitárias da Indústria Química 3	10210-5* 10105-2*	04	60
10315-2	Laboratório de Operações Unitárias da Indústria Química	10312-8 E 10313-6 E 10314-4**	04	60
10605-4	Desenvolvimento de Processos Químicos 1	10315-2**	04	60
10707-7	Engenharia Bioquímica 2	10706-9*	04	60
11204-6	Organização Industrial	-	04	60
11302-6	Engenharia Econômica	-	04	60
Total de Créditos do 7º Período			28	420

* Requisito Recomendado

** Co-Requisito

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
8º Período				
03502-5	Materiais para a Indústria Química	07623-6*	04	60
10513-9	Controle de Processos 1	10511-2* 10512-0*	04	60
10606-2	Desenvolvimento de Processos Químicos 2	10605-4	04	60
10607-0	Síntese e Otimização de Processos Químicos	10408-6* 10314-4*	04	60
10708-5	Laboratório de Engenharia das Reações	10408-6 E 10707-7	04	60
Total de Créditos do 8º Período			20	300

* Requisito Recomendado

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
9º Período				
10005-6	Estágio Supervisionado	10605-4	12	180
10316-0	Controle Ambiental	10208-3	04	60
10514-7	Controle de Processos 2	10513-9*	04	60
10608-9	Projeto de Processos Químicos	10607-0*	04	60
10910-0	Engenharia dos Processos Químicos Industriais	10314-4* 10408-6* 10707-7* 07638-4*	04	60
Total de Créditos do 9º Período			28	420

* Requisito Recomendado

Código	Nome da Disciplina	Requisito	Crédito	Horas
10º Período				
10006-4	Trabalho de Graduação	10606-2	08	120
10609-7	Projeto de Instalações Químicas	10608-9	04	60
11130-9	Gestão da Produção e da Qualidade	15006-1	04	60
	Optativa Técnica 1	-	04	60
	Optativa Técnica 2	-	04	60
Total de Créditos do 10º Período			24	360

* Requisito Recomendado

Total de Créditos: 264 que equivalem a 3960 horas, sendo 3660 horas em sala de aula.

2.11. Infra-estrutura Necessária ao Funcionamento do Curso

A infra-estrutura utilizada pelo Curso de Graduação em Engenharia Química dispõe basicamente de laboratórios de Informática, Química, Física e Engenharia Química que também são utilizados para aulas práticas de outros cursos da área de exatas da UFSCar. Na seqüência são apresentados os principais laboratórios com os respectivos equipamentos disponíveis:

Laboratório de Química Analítica - 120m²

- Balanças: 03, - Destilador: 01, - Estufa: 04, - Centrífuga: 03, - Mufla: 02, - Chapa de aquecimento: 01, - Digestor: 01, - Espectrofotômetro: 01, - Registrador: 01, - pHmetro: 04, - Fotômetro chama: 01.

Laboratório de Química Geral – 200m²

- Balança: 07, - Bomba de vácuo: 03, - Estufa: 02, - Agitadores: 15, - Banho Maria: 05, - Capela: 02, - Microcomputador: 01.

Laboratório de Físico-Química – 100m²

- Destilador: 01, balança analítica: 03, estufa: 02, refratômetro: 02, phmetro: 02, espectrofotômetro: 01, banho termostático: 05.

Laboratório de Física Experimental A - 66 m²

- Paquímetro Digital: 05, - Paquímetro Comum: 07, - Balança mecânica de precisão: 05, - Balança eletrônica de precisão: 01, - Cronômetro digital: 06, - Cronômetro analógico: 04, - Multímetro 4 ½ dígitos: 10, - Medidor de temperatura digitais: 10, - Aquecedor: 10, - Micrômetro: 20, - Bico de Bunsen: 10, - Botijão de gás de 2Kg: 04, - Botijão de gás de 13Kg: 01, - Bequer de 600mg: 10, - Proto: 10, - Soldador comuns de 30W: 10.

Laboratório de Física Experimental B - 70,00 m²

- Gerador de função: 14, - Multímetro digitais: 20, - Osciloscópio de 20mhz - duplo feixe: 10, - Fonte DC de 0 a 30VDC: 10

Laboratório Didático de Engenharia Química - 382,32 m²

- Kits para medidas de perfis de velocidade: 04, - Kits para medidas de perda de carga em tubulações: 04, - Kit para medidas de tempos de esvaziamento de tanques: 01, - Experimento de Reynolds: 01, - Viscosímetro tipo Cannon-Fenske: 04, - Viscosímetro rotacional tipo Brookfield: 04, - Viscosímetro capilar: 05, - Kits para determinação de condutividade térmica efetiva radial: 03, - Kits para determinação de perfis de temperatura: 03, - Kits p/ determ. do coef.de transf.de

calor em corpos submersos: 04, - Célula a diafragma poroso p/ determ. do coef. de líquido: 03, - Célula de Stefan p/ determ. do coef. de difus. em sist. gasoso: 12, - Célula p/ determ. do coef. de transf. de massa entre fluidos: 04, - Kits p/ determ. do coef. de transf. de massas gás-líquido: 04, - Kits de reação enzimática da hidrólise de sacarose: 03, - Kits de fermentação alcoólica: 03, - Kits de reação de descoloração de cristal viol.p /hidrox.sódio: 03, - Kits de agitação e aeração de caldos de fermentação: 02, - Bomba centrífuga em série e em paralelo: 01, - Bomba centrífuga NPSHr: 01, - Bomba centrífuga - altura monométrica: 01, - Ventilador - pressão estática e vazão: 01, - Filtro à vácuo: 01, - Filtro prensa: 03, - Leito fluidizado -água: 02, - Leito fluidizado - ar:01,- Moinho de bolas: 01, - Trocador de calor duplo tubo: 02, - Trocador de calor casco e tubos: 02, - Trocador de calor a placas: 01, - Caldeira elétrica: 01, - Caldeira a vapor: 01, - Secador a bandejas: 01, - Evaporador triplo: 01, - Coluna de destilação - pratos perfurados: 01, - Coluna de destilação - recheio : 01, - Extrator líquido - líquido: 01, - Extrator sólido - líquido contínuo: 01, - Coluna de Absorção: 01, - Coluna de Adsorção: 01.

Laboratório "Aberto" de Processos Químicos – 220 m²

- Ar condicionado POLTI, 12000 BTU: 1, - Geladeira (Refrigerador BRASTEMP): 1, - Dropsgelo (máquina de fabricar gelo), produzindo 50 kg de gelo em um ciclo de 24 h: 1, - Freezer horizontal METALFRIO: 1, - Balança eletrônica de precisão, marca MARTE, mod. AS-5500, duas escalas de pesagem: 500 - 0,01g, 5000g - 0,1g: 1, - Balança Analítica Eletrônica Digital, capacidade: 210g-0,1mg, interface, calibração automática, marca QUIMIS: 1, - Mufla, temperatura até 1200 0C, potência de 4000 W, marca QUIMIS: 1, - estufa para esterilização e secagem, temperatura até 250 °C, tamanho 60x50x50, marca FANEM: 2, - Autoclave, capacidade 137 Litros: 1, - Estufa para secagem de bagaço de cana e torta, tipo Spencer, temperatura até 200 'C, marca TECNAL: 1, - Incubadora refrigerada com agitação orbital (Shaker), marca TECNAL: 1, - Picnômetro com termômetro, 0 a 35 0C, calibrado com junta padrão, 25 ml: 5, - Picnômetro com termômetro, 0 a 35 0C, calibrado com junta padrão, 50 ml: 5 - Micro Destilador de Álcool, tipo Kjeldhal, marca TECNAL: 1, - Pipetador de rápida descarga, capac. 10 ml, marca BOECKO: 5, - Pipetador de rápida descarga, capac. 25 ml, marca BOECKO: 5, - Termômetro de - 10 a 150 'C, div. 1 / 'C, marca JIPO: 20, - Psicrômetro giratório manual, marca SALCAS: 2, - Condutivímetro portátil, marca DIGIMED: 1, - Termômetro eletrônico de indicação digital, 4 ½ dígitos, de -30 a 150 'C, com sensores de superfície e de penetração, marca TEXTO: 1, - Manômetro e vacuômetro de coluna com reservatório de fluido em nylon-tecnil com cabeçote provido de espigão para conexão de mangueira, escala de

alumínio de 0 a 1500 mm, marca SALVI CASAGRANDE: 2, -Cronômetro digital, marca BOECKO: 20, - Medidor de pH (pHmetro), precisão de $\pm 0,01$ pH ou ± 1 mv, marca QUIMIS: 2, - Termo-higrômetro analógico para fixação em parede, mostrador de 100 mm de umidade, sistema de cabeça, escala de 0 a 100% H.R., temperatura através de sistema bimetálico, escala de 0 a 40°C: 2, - Agitador magnético com aquecimento: 3, - Multímetro digital com potência ativa reativa e aparente (INTERFACE PARA MEDIDA EM CIRCUITO TRIFÁSICO): 1, - Banho termostatizado, marca MARCONI: 2, - Fototacômetro, marca TEXTO: 2, - 02 (duas) mantas aquecedora para balão de 1000 mL e 01 (uma) manta aquecedora para balão de 2000 mL, marca QUIMIS: 3, - Centrífuga para tubos de 15 ml, marca FANEM: 1, - Sistema para ensaio de floculação, dispondo de agitação com movimento uniforme em 6 cubas, com distribuidor e coletor de amostras. Velocidade de rotação de 10 a 120 rpm. Cubas quadradas com capac. de 2 L, marca POLICONTROL (FlocControl Analógico): 2, - Espectrofotômetro UV-VIS, FARMACIA - IMPORTADO: 1, - Bomba de vácuo, duplo estágio, vazão de até 93 l/min e pressão de até 10^{-4} mbar, marca MARCONI: 1, - Bomba peristáltica, Marca MASTERFLEX, vazão de 17-1700 mL/min, Prod. Number Z37,510-1 com acessórios e mangueiras, ref. SIGMA/98 - IMPORTADO: 4, - Agitador Mecânico, marca TECNAL: 3, - Agitador de peneira para análise granulométrica: 1, - Conjunto de peneiras para análise granulométrica. Além desse conjunto de peneiras de latão adquirido em 09/10/2000, em 22/10/01 foram compradas 5 peneiras de inox, 1 fundo de inox, e 1 tampa de inox, para serviços com materiais corrosivos: 1, - Microscópio Biológico Binocular, marca QUIMIS: 2, - Liquidificador: 2, - Forno microondas: 1 - Bomba de vácuo e de ar comprimido, marca TECNAL: 2, - Bomba dosadora de pistão de alta pressão com variador de velocidade e atenuador de pulsação, faixa de vazão de 0,025 a 1,5 mL/min, 110 V, ref. COLE-PARMER (E-74450-00, E-07115-55), IMPORTADO: 2, - Medidor controlador de fluxo mássico com acessórios, ref. COLE-PARMER (E-33115-64, E-33116-60, E-33116-00, E-33116-80), IMPORTADO: 3, - Trocador de calor casco e tubo miniatura com kit de montagem, marca EXERGY, mods. 23-405-2.4 e 10-00268-1, IMPORTADO: 2, - Forno temperatura controlada e três rampas de aquecimento ($T_{\text{máx}}=1000^{\circ}\text{C}$), munido de vaporizador marca MAITEC: 1, - Válvulas micrométricas (diversos modelos) para ajuste de vazões de fluidos.: 10, - Analisador de gases para dióxido de carbono e dióxido de enxofre, marca TEXTO: 1, - Unidade Didática de Destilação, mod. UDCA/EV, marca ELETTRONICAVENETA, IMPORTADO: 1, - Unidade didática de reação, modelo REC-3/EV, ref. ELETRÔNICA VENETA - IMPORTADO: 1, - Sistema integrado para determinação de DBO, marca QUIMIS:

1, - Refratômetro, digital, portátil, QUIMIS, modelo QI 107D142 com as seguintes características: 0 a 42% Brix; resolução 0,1%; precisão 0,2%; volume de amostra até 1 mL: 1, - bomba peristáltica com vazões de 1500 mL/h até 15 L/h, para alimentação de biorreatores: 2, - Bombas dosadora peristáltica com vazões de até 80 L/h, para alimentação de biorreatores: 2, - Bomba peristáltica com vazões de até 600 mL/h, para utilização em coluna de destilação: 5, - Switch ótico 3Com 10/100 Mbps, 4 portas, para otimização da rede de informática que serve o Laboratório de Desenvolvimento de Processos Químicos: 1, - balança eletrônica de precisão para pesagens até 4 kg, aproximadamente: 1, -Cristalizador, visando complementar os materiais necessários para os estudos na linha de concentração do açúcar, uma da atividades prevista no projeto: 1, - Fermentador/reator em substituição ao item 58 - unidade didática de reação e, visando complementar os materiais necessários para os estudos na linha de fermentação alcoólica, uma da atividades prevista no projeto: 1, - Incubadora refrigerada com agitação orbital (Shaker), visando complementar os materiais necessários para os estudos na linha de fermentação alcoólica, uma da atividades prevista no projeto: 1, - Forno temperatura controlada e três rampas de aquecimento ($T_{\text{máx}}=1000^{\circ}\text{C}$), munido de vaporizador marca MAITEC, visando complementar os materiais necessários para os estudos na linha de desidratação catalítica do etanol, uma da atividades prevista no projeto: 2, - 02 (duas) mantas aquecedora para balão, incluindo acopladores de juntas, visando complementar os materiais necessários para os estudos na linha de destilação do etanol, uma da atividades prevista no projeto: 2, - Estufa universal elétrica (100x70x90 cm): , - Refratômetro de Abbe: 1, - agitador de tubos de ensaio "Vortex": 1, - Evaporador Rotativo 180 °C: 1, - Medidor de Vácuo: 1, - Oxímetro portátil: 1, - Condutivímetro portátil: 1, - PHmetro com compensação de temperatura: 1, - Termômetro portátil digital: 1, - Destilador de Água 5 l/h: 1, - Forno Mufla (0,60 x 0,60 x 0,70 m): 1.

Laboratórios de Sistemas Computacionais

Laboratório de Informática da Graduação (LIG-EQ) – 20 m²

15 computadores.

Laboratório de Desenvolvimento de Processos Químicos (Lab-DPQ)

8 computadores e possibilidade de mais 7 (Total: 15 computadores).

Sala de Internet na Secretaria de Informática – SIn

12 computadores

Ainda, existem 2 laboratórios para uso em disciplinas específicas que necessitam de sistemas computacionais como disciplinas de informática e de análise, simulação e controle de processos químicos, entre outras:

Sala 58 de responsabilidade do Departamento de Engenharia Química

20 computadores

Sala especial da Secretaria de Informática (SIn)

35 computadores

Apesar da boa infra-estrutura que curso apresenta em termos de laboratórios, ressalta-se a necessidade de ampliação do Laboratório de informática da Graduação (LIG-EQ) para cerca de 45 computadores que atenderão cerca de 7,5% do corpo discente. Ainda, julga-se extremamente necessário a alocação de pessoal técnico de informática para manutenção da rede de computadores e de toda a estrutura existente além de um técnico químico exclusivo para o Laboratório Didático de Engenharia Química e para o Laboratório Aberto de Processos Químicos que são extremamente utilizados pelos discentes do curso.

2.12. Corpo Docente e Técnico-administrativo para o Curso

Vários departamentos da UFSCar oferecem disciplinas para o Curso de Engenharia Química sendo o Departamento de Engenharia Química (DEQ) o majoritário. Segue lista dos docentes do DEQ responsáveis por disciplinas oferecidas ao Curso de Engenharia Química.

Alberto Colli Badino Júnior (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (UFSCar, 1988) Mestre em Engenharia Química (UFSCar, 1991) Doutor em Engenharia (EPUSP, 1997)
Ana Maria da Silveira (Prof. Associado D.E.)	Licenciada em Física (FFCL-UNESP, 1978) Mestre em Ciências em Engenharia Química (COPPE-UFRJ, 1982) Doutora em Ciências em Engenharia Química (COPPE-UFRJ, 1991)
Antonio José Gonçalves da Cruz (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (UFSCar, 1993) Mestre em Engenharia Química (UFSCar, 1996) Doutor em Engenharia Química (UFSCar, 2000)

Caliane Bastos Borba Costa (Prof. Adjunto D.E.)	Engenheira Química (UNICAMP, 1998) Mestre em Engenharia Química (UNICAMP, 2003) Doutora em Engenharia Química (UNICAMP, 2006)
Cláudio Alberto Torres Suazo (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (Universidade Nacional Autônoma de Honduras, 1974) Mestre em Engenharia de Alimentos (EPUSP, 1981) Doutor em Engenharia Química (EPUSP, 1985)
Dermeval José Mazzini Sartori (Prof. Associado D.E.)	Licenciado em Física (FFCL-UNESP, 1976) Mestre em Ciências em Engenharia Química (COPPE-UFRJ, 1978) Doutor em Ciências em Engenharia Química (COPPE-UFRJ, 1986)
Dilson Cardoso (Prof. Titular D.E.)	Ing. de Ejec. Químico (Un. Tecn. del Estado, Santiago, 1973) Dipl. Chemiker (Martin Luther Univ., 1976) Dr. re. Nat. (Martin Luther Univ., 1979) Professor Titular (UFSCar, 1992)
Edson Luiz Silva (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (UFSCar, 1983) Mestre em Engenharia Química (UFSCar, 1987) Doutor em Hidráulica e Saneamento (EESC-USP, 1995)
Ernesto Antonio Urquieta Gonzalez (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico Facultad de Ingenieria – Universidad Técnica del Estado - Santiago – Chile, 1975) Mestre em Engenharia Química (UFSCar, 1985) Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais (UFSCar, 1992)
Everaldo César da C. Araújo (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (EPUSP, 1978) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1986) Doutor em Engenharia (EPUSP, 1997)
José Antonio Silveira Gonçalves (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (UEM, 1994) Doutor em Engenharia Química (UFSCar, 2000)
José Mansur Assaf (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro de Materiais (UFSCar, 1978) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1985) Doutor em Engenharia (EPUSP, 1992)
José Maria Corrêa Bueno (Prof. Titular D.E.)	Bacharel em Química (IQA-UNESP, 1977) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1982) Doutor em Engenharia (EPUSP, 1987) Professor Titular (UFSCar, 2009)

José Renato Coury (Prof. Titular D.E.)	Engenheiro de Materiais (UFSCar, 1974) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1979) Ph. D. - Chem.Eng. (Univ. Cambridge, 1983) Professor Titular (UFSCar, 1992)
José Teixeira Freire (Prof. Titular D.E.)	Bacharel e Licenciado em Física (UFRJ, 1967 e 1969) Mestre em Hidráulica e Saneamento (EESC-USP, 1970) Doutor em Ciências em Engenharia Química (COPPE-UFRJ, 1979) Professor Emérito (UFSCar, 2008)
Luiz Augusto Ruótolo (Prof. Adjunto D.E.)	Engenheiro Químico (UFSCar, 1995) Mestre em Engenharia (UFSCar, 1998) Doutor em Engenharia Química (UFSCar, 2003)
Luiz Fernando de Moura (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (EPUSP, 1978) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1986) Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais (PPG-CEM-UFSCar, 1995)
Luiz Márcio Poiani (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (EPUSP, 1979) Mestre em Engenharia (UNICAMP, 1985) Doutor em Engenharia Química (UNICAMP, 1993)
Marco Giulietti (Prof. Associado, TP-20)	Engenheiro Químico (EPUSP, 1973) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1978) D. Ing. (Inst. Nat. Pol. Lorraine, 1982)
Maria do Carmo Ferreira (Prof. Associado D.E.)	Engenheira Química (UFSCar, 1986) Mestre em Engenharia Química (UFSCar, 1991) Doutora em Engenharia Química (UFSCar, 1996)
Marlei Barboza Pasotto (Prof. Adjunto D.E.)	Engenheiro Químico (UFSCar, 1991) Mestre em Engenharia Química (UFSCar, 1994) Doutor em Engenharia de Alimentos (UNICAMP, 1998)
Mônica Lopes Aguiar (Prof. Associado D.E.)	Engenheira Química (UFU, 1988) Mestre em Engenharia Química (UFSCar, 1991) Doutora em Engenharia Química (PPG-EQ-UFSCar, 1995)
Paulo Waldir Tardioli (Prof. Adjunto D.E.)	Engenheiro Químico (UEM, 1995) Mestre em Engenharia Química (UEM, 1998) Doutor em Engenharia (PPG-EQ-UFSCar, 2003)

Raquel de Lima Camargo Giordano (Prof. Titular D.E.)	Engenheira Química (EPUSP, 1979) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1987) Doutora em Engenharia (EPUSP, 1992) Professora Titular (UFSCar, 2005)
Roberto de Campos Giordano (Prof. Titular D.E.)	Engenheiro Químico (EPUSP, 1979) Mestre em Engenharia (UNICAMP, 1985) Doutor em Engenharia (EPUSP, 1991) Professor Titular (UFSCar, 2006)
Ronaldo Guimarães Corrêa (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (EQ-UFRJ, 1980) Mestre em Ciências em Engenharia Química (COPPE-UFRJ, 1985) D. Ing. (Tech. Univ. of Denmark, 1992)
Teresa Cristina Zangirolami (Prof. Associado D.E.)	Engenheira Química (UNICAMP, 1985) Mestre em Engenharia de Alimentos (UNICAMP, 1992) Doutora em Engenharia (Tech. Univ. of Denmark, 1998)
Vadila Giovana Guerra (Prof. Adjunta D.E.)	Engenheira Química (UFSCar, 2003) Doutora em Engenharia Química (UFSCar, 2009)
Wu Hong Kwong (Prof. Associado D.E.)	Engenheiro Químico (EPUSP, 1978) Mestre em Engenharia (EPUSP, 1985) Doutor em Engenharia (EPUSP, 1992)

Quanto ao Corpo Técnico-Administrativo, o Curso de Graduação em Engenharia Química conta com o Assistente Administrativo Carlos Augusto Soares que desempenha esta atividade desde 1978. O curso conta também com a colaboração de um conjunto de técnicos dos diversos departamentos da UFSCar dos quais aqui destacamos os colaboradores do Departamento de Engenharia Química: Adilson Mota, Amadeus Gomes de Azevedo, Dorival Prenholato, Edilson Milaré, Francisco Roberto da Costa, Marcos Vinicius Camargo Oishi, Oscar da Silva, Rômulo Cardoso e Tiago Martins Pereira que auxiliam a execução das atividades práticas desenvolvidas nos Laboratórios de Ensino e Pesquisa do Departamento de Engenharia Química da UFSCar. Na secretaria do departamento conta com a colaboradora Alcione Francisco de Almeida e no Programa de Pós-Graduação com Kátia Silene Cavichiolo.

2.13. Questões Administrativas Gerais Afetas ao Curso

O Curso de Engenharia Química oferece 80 vagas por ano sendo o ingresso por processo seletivo (vestibular) no início do ano. O sistema adotado é de créditos e as condições necessárias para obtenção do Grau de Engenheiro Químico são as seguintes:

1. Cumprir integralmente o conjunto de disciplinas obrigatórias, num total de 246 (duzentos e quarenta e seis) créditos.
2. Cumprir, no mínimo, 04 (quatro) créditos em disciplina(s) Optativa(s) Técnica(s) eleita(s) pelo discente, dentro de um elenco aprovado pela Coordenação do Curso.
3. Cumprir, no mínimo, 04 (quatro) créditos em disciplina(s) Optativa(s) de Ciências Humanas e Sociais eleita(s) pelo aluno, dentro de um elenco aprovado pela Coordenação do Curso.

O tempo mínimo para integralização curricular é de 5 anos e o tempo máximo de 9 anos.

Em relação aos procedimentos de integralização dos cursos de Engenharia, estes se pautam pelas prerrogativas legislativas constituintes do Parágrafo 1º, Artigo 1º do Parecer CNE/CES nº 329/2004.

“...§1º Caberá às Instituições de Educação Superior estabelecer os tempos mínimos e máximo de sua integralização curricular, de acordo com os respectivos sistemas e regimes de matrícula adotados, obedecendo ao mínimo anual de 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo, bem como à carga horária mínima estabelecida por esta Resolução.”

Neste sentido, aos procedimentos de integralização foram incorporados a fixação dos “tempos mínimos e máximos para integralização curricular por curso”, estabelecido pelo Inciso II, Artigo 1º, do Parecer CNE/CES nº 184/2006. Entretanto, se faz necessário observar a definição do limite mínimo necessário para a integralização estabelecido pelo Parecer CNE/CES nº 8/2007 e ratificado pelo Inciso III, Artigo 2º, da Resolução CNE/CES nº 2/2007

“III- os limites de integralização dos cursos devem ser fixados com base na carga horária total, computada nos respectivos Projetos pedagógicos do curso, observado os limites estabelecidos nos exercícios e cenários apresentados no Parecer CNE/CES no- 8/2007, da seguinte forma:

a) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.400h: Limites mínimos para integralização de 3 (três) ou 4 (quatro) anos.

b) Grupo de Carga Horária Mínima de 2.700h: Limites mínimos para integralização de 3, 5 (três e meio) ou 4 (quatro) anos.

c) Grupo de Carga Horária Mínima de 3.000h e 3.200h: Limites mínimos para integralização de 4 (quatro) anos.

d) Grupo de Carga Horária Mínima de 3.600h e 4.000h: Limites mínimos para integralização de 5 (cinco) anos.

e) Grupo de Carga Horária Mínima de 7.200h: Limites mínimos para integralização de 6 (seis) anos.”

TOTAL DE CARGA DIDÁTICA DO CURSO

Disciplinas	Créditos	Horas
Obrigatórias	252	3780
Optativas Técnicas	08	120
Optativas em Ciências Humanas e Sociais	04	60
TOTAL	264	3960

DADOS GERAIS DO CURSO

Número de Vagas Anuais: 80 (Oitenta)

Regime escolar: sistema de créditos semestral

Turno de funcionamento: integral

Integralização Curricular prevista: 10 semestres

Prazo mínimo para a Integralização Curricular: 10 semestres

Prazo máximo para a Integralização Curricular: 18 semestres

Total de créditos: 264 (244 Créditos de aula + 12 créditos de Estágio Supervisionado + 8 créditos de Trabalho de Graduação)

Carga horária total: 3.960 horas, sendo 3.660 em disciplinas, 180 horas de Estágio e 120 horas de Trabalho de Graduação.

3. Bibliografia

ACIEPE - Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <http://www.ufscar.br/aciepe/index.htm>.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, Dispõe sobre Estágio de Estudantes.

BRASIL, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, Dispõe sobre Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL (LDB).

_____ Parecer CNE/CES nº 1362/2001, de 12 de Dezembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

_____ Parecer CNE/CES nº 329/2004, de 11 de Novembro de 2001. Carga Horária Mínima dos Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.

_____ Resolução CNE/CES nº 11/2002, de 11 de Março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

_____ Parecer CNE/CES nº 67/2003, de 11 de Março de 2003. Referencial para Diretrizes Curriculares Nacionais-DCN dos Cursos de Graduação.

_____ Parecer CNE/CES nº 184/2006, de 07 de Julho de 2006. Retificação do Parecer CNE/CES nº 329/2004, referente à Carga Horária Mínima dos Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.

_____ Parecer CNE/CES n° 8/2007, de 31 de Janeiro de 2007. Dispõe sobre Carga Horária Mínima e Procedimentos de Integralização e Duração de Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.

_____ Resolução CNE/CES n° 2/2007, de 18 de Junho de 2007. Dispõe sobre Carga Horária Mínima e Procedimentos de Integralização e Duração de Cursos de Graduação, Bacharelados, na Modalidade Presencial.

_____ Resolução CNE/CES n° 3/2007, de 02 de Julho de 2007. Dispõe sobre Procedimentos a serem adotados quanto ao Conceito de hora-aula, e dá outras providências.

Catálogo de Informações do Curso de Graduação em Engenharia Química, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Outubro de 2001.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. Resolução n° 1002, de 26 de Novembro de 2002. Adota o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia e dá outras providências.

_____ Resolução n° 1010, de 22 de Agosto de 2005. Dispõe sobre a Regulamentação de Títulos Profissionais, Atividades, Competências e Caracterização do Âmbito de Atuação dos

Profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

_____ Resolução n° 1016, de 25 de Agosto de 2006. Altera a Redação dos Arts. 11, 15 e 19 da Resolução n° 1.007, de 5 de Dezembro de 2003, do Art. 16 da Resolução n° 1010, de 22 de Agosto de 2005, inclui o Anexo III na Resolução n° 1010, de 22 de Agosto de 2005, e dá outras providências.

History of Chemical Engineering & Chemical Technology, Pafko, W., <http://www.pafko.com/history/>.

Normas para Criação/Reformulação dos Cursos, Parecer CaG/CEPE 171/98 (189ª Reunião, 23/06/1998), http://www.ufscar.br/~prograd/normas/criacao_reform.html.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. PERFIL DO PROFISSIONAL A SER FORMADO NA UFSCar. 2a Edição, 2008. Aprovado pelo Parecer CEPE nº 776/2001, de 30 de março de 2001.

_____ Portaria GR nº 539/03, de 08 de maio de 2003. Regulamenta o Artigo 58 do Regimento Geral da UFSCar que dispõe sobre o prazo máximo para a integralização curricular nos cursos de graduação.

_____ Portaria GR nº 771/04, de 18 de junho de 2004. Dispõe sobre normas e procedimentos referentes às atribuições de currículo, criações, reformulações e adequações curriculares dos cursos de graduação da UFSCar.

_____ Portaria GR nº 461/06, de 07 de agosto de 2006. Dispõe sobre normas de definição e gerenciamento das atividades complementares nos cursos de graduação e procedimentos correspondentes.

_____ Portaria GR nº 522/06, de 10 de novembro de 2006. Dispõe sobre normas para a sistemática de avaliação do desempenho dos estudantes e procedimentos correspondentes.

Programa Unificado de Iniciação Científica (PUIC), Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Coordenadoria de Iniciação Científica, UFSCar. Disponível em: <http://www.propg.ufscar.br/cinicient/puic/puic.htm>.