

INSTITUTO DE QUÍMICA – UNESP – CAMPUS DE ARARAQUARA

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

APRESENTAÇÃO

A UNESP, uma Universidade nova no Estado de São Paulo, tem se consagrado pela sua forte atuação na graduação e já começa a se destacar também na Pesquisa e Pós Graduação e com inserções na extensão.

Dentre as várias unidades distribuídas por 22 cidades do estado de São Paulo, o Instituto de Química de Araraquara tem grande destaque no cenário nacional como instituição formadora de recursos humanos na área Química, voltada principalmente para a Ciência em nível de graduação (Bacharelado em Química) e em nível de Pós Graduação (Programa de Pós Graduação em Química e Programa de Pós Graduação em Biotecnologia) e na área Tecnológica (Bacharelado em Química Tecnológica).

Logo, para a consolidação de um Instituto de Química voltado para Ciência e a Tecnologia, faz-se necessário a formação de talentos para uma atuação estratégica unindo essas duas áreas do conhecimento. Isso pode ser facilitado e alcançado com a criação de um curso na área de engenharia, e no caso da área Química, o mais indicado seria um curso de Engenharia Química.

A Engenharia Química pode ser entendida como uma Atividade Tecnológica, que utiliza como ferramentas a metodologia de pesquisa científica voltada para a elaboração e proposta de soluções para problemas referentes a projetos de plantas industriais, projeto de produtos, processo de transformação de matéria e de prestação de serviços como assistência técnica, elaboração de laudos, etc..

Portanto, a criação de um curso de Engenharia Química por uma instituição com reconhecimento científico em nível nacional, como o Instituto de Química, reforça a sua posição e da UNESP no cenário acadêmico brasileiro. Além disso, esse novo curso cria a possibilidade de um trabalho sinérgico, colaborativo e complementar entre Ciência e Tecnologia.

A proposta inicial para a criação do curso de Engenharia Química foi feita em 2002 juntamente com outros cursos de Engenharia. O curso de Engenharia Química individualmente foi rerepresentado em 2007 e em 2009 e agora é novamente rerepresentado e modificado. Portanto, por se tratar de uma proposta de adequação de propostas anteriores, esta se apresenta mais sucinta e direta.

2. HISTÓRICO E JUSTIFICATIVAS

O Curso de Química ministrado no IQ-UNESP tem 51 anos de funcionamento e atualmente oferece três habilitações em Química: Bacharelado em Química, Bacharelado em Química com Atribuições Tecnológicas, e Licenciatura Plena em Química. Desde a sua implantação em 1960 até o presente momento ofereceu vários currículos buscando sempre a atualização e a formação com qualidade de profissionais capacitados para o mercado de trabalho. Através de suas atividades o IQ sempre investiu, com sucesso, na formação de profissionais altamente qualificados na área da química; na produção científica resultante de pesquisas realizadas pelo corpo docente e por alunos de programas de Iniciação Científica e dos dois cursos de pós-graduação do IQ, Química e Biotecnologia; na captação de recursos para melhorias e modernização da infra-estrutura nas áreas de ensino, extensão e pesquisa.

Enfim, o Instituto de Química tem cumprido o seu papel Institucional de exercer a pesquisa e inovação, ensino e formação e tem se preocupado ultimamente com a educação permanente e cooperação internacional, buscando contribuir com a formação de futuros dirigentes, empresários e docentes.

Para dar continuidade a esse processo e ampliar a atuação na área Química, propõe-se a criação de um curso de Engenharia Química, de forma responsável e atendendo os requisitos do Ministério da Educação (MEC), Conselho Regional de Química, 4ª região (CRQ – 4ª região), princípios norteadores de expansão de vagas na UNESP estabelecidos pelo CEPE para a criação de novos cursos, articulação dos cursos de engenharia da UNESP, normas de segurança, requisitos internos do Instituto de Química e a demanda dos alunos expressa na elevada relação candidato/vaga nos vestibulares (Tabela 2.1). A relação candidato vaga das universidades federais não está disponível em virtude dessas instituições utilizarem o ENEM e as escolhas variam ao longo do processo de seleção e convocação dos candidatos.

Tabela 2.1 – Relação candidato/vaga para o vestibular 2012 de algumas instituições de ensino superior.

Curso/Universidade	Candidatos	Vagas	Relação Candidato/Vaga
Engenharia Química (integral)/UNICAMP	2.489	60	41,5*
Engenharia Química (noturno)/UNICAMP	855	40	21,4*

Engenharia Química/USP- Lorena	1589	160	9,93
-----------------------------------	------	-----	------

* 1ª fase do vestibular

Pelo exposto, dada a competência do Instituto de Química demonstrada ao longo desses anos, salientamos que a proposta apresentada foi elaborada com a devida responsabilidade e preocupação com a manutenção da qualidade dos cursos já existentes na Instituição.

2.1. O INSTITUTO DE QUÍMICA DA UNESP – ARARAQUARA

O curso de Química iniciou suas atividades como departamento na extinta Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Araraquara em 1960.

A fundação da UNESP em 1976 culminou na criação do Instituto de Química de Araraquara como uma das quatro Unidades Universitárias do Campus de Araraquara. Oferece atualmente os cursos de graduação em Bacharelado em Química, Bacharelado em Química Tecnológica e Licenciatura em Química.

Além dos cursos de graduação, o Instituto de Química possui dois programas de pós-graduação: Química e Biotecnologia.

Os cursos do Instituto de Química têm sido sistematicamente bem avaliados por instituições externas, estando inseridos dentre os melhores do País.

Os cursos de graduação foram avaliados com nota máxima na avaliação da editora Abril (guia do estudante) nos anos de 2005, 2006, 2007, 2009 e 2010. O Programa de Pós Graduação em Química tem uma ótima avaliação da CAPES, nota 6.

Esses resultados são conseqüências de um corpo docente altamente qualificado, composto por um quadro completo com titulação mínima de doutor, todos contratados em RDIDP.

Os docentes tem desenvolvidos projetos de pesquisa básica e aplicadas em diversas linhas de pesquisa, tendo conseguido obter auxílios financeiros de diferentes agencias de fomento tais como FAPESP, CNPq, FINEP, PADCT, ANP, CEE, também programas especiais como PRONEX, CTPetro, Genoma, Biota-bioprospecta, CEPID, BioEn, MAPA/CNPq.

Os diferentes grupos de pesquisa existentes no Instituto desenvolvem vários projetos de natureza aplicados através de convênios com grandes empresas tais como Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Companhia Vale, PHB Industrial S/A, Gás Brasileiro Distribuidora S:A, Saint Gobain Vidros S/A, Saint Gobain Recherche, EUROFARMA, AP-SEN, Centro Flora, Natura dentre outros Além disso são desenvolvidos projetos contratados por organizações governamentais como a Agencia Nacional de Petróleo, Gás Natural e Bio-

combustíveis, para monitoramento da Qualidade de combustíveis.

Nota-se, portanto que dada a importância do crescente do papel desempenhado pelo saber científico e tecnológico na sociedade, indústria, trocas econômicas e na aplicação da pesquisa aos problemas do desenvolvimento humano o Instituto de Química possui e mantém um potencial de pesquisa de alto nível nas suas áreas de competência.

Outro aspecto a ser destacado, além do ensino e da pesquisa, são as atividades de extensão universitária desenvolvidas no Instituto de Química com a participação de docentes e discentes tais como Coordenação do Curso Unificado do Campus de Araraquara (CUCA) que é curso pré vestibular gratuito oferecido a alunos com carência sócio econômica comprovada, Empresa Júnior (Química Júnior Projetos e Consultoria) que permite aos alunos o exercício do empreendedorismo, Centro de Ciências, Grupo Alquimia, Palestras na Escola, PROENQ – Projeto de Ensino de Ciências, Informática para Terceira Idade, Solutions (site na rede). Dessa forma, o Instituto de Química contribui com a sociedade e circunvizinhança além de apresentar ao aluno opções de atividades para a sua formação.

Para garantir a formação voltada para o futuro e para boa formação do aluno e para o progresso do estado de São Paulo e da nação, a estrutura organizacional tem fundamental importância, uma vez que é ela quem articula os saberes mantendo a autonomia e a liberdade das atuais áreas da Química. Essa autonomia e liberdade, embora não sejam garantia de excelência, são condições prévias para que ela possa acontecer.

A estrutura organizacional do Instituto de Química é constituída por cinco departamentos de ensino (Físico-Química, Química Analítica, Química Geral e Inorgânica, Química Orgânica e Bioquímica e Tecnologia Química) que atuam de forma integrada inter e multidisciplinarmente com o objetivo de contemplar as diversas faces da química. Neste contexto é importante salientar a existência do Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química, responsável por ministrar as disciplinas de cunho tecnológico que atuará como núcleo para a criação do curso de Engenharia Química. Os demais departamentos contribuirão ministrando as disciplinas de formação básica.

Os resultados obtidos nos indicadores das avaliações externas ao longo dos anos qualificam o Instituto de Química a pleitear e implantar o primeiro curso de Engenharia Química da UNESP e, assim, contribuir para a ampliação do número de vagas de engenharia da universidade, fator importante para buscar o desenvolvimento, a inovação e a criação de tecnologia nacional atrelada às questões de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente, cumprindo dessa forma o seu papel de formador de talentos associado ao progresso e a transmissão do saber.

Portanto, o novo curso deverá propiciar ao aluno uma formação básica e tecnológica aliada a uma formação humanística, crítica e reflexiva, de tal modo que a integração dos saberes contribua para a compreensão do mundo e da importância de seu papel na socie-

dade.

Para o Instituto de Química, a concretização desta proposta poderá constituir em um embrião para proposição futura de outras modalidades de engenharia, ou ainda ampliar o espectro de atuação dos egressos com o oferecimento de disciplinas que os capacitem para áreas como a Biotecnologia, Materiais, Alimentos, etc..

Além disso, com o mesmo quadro de docentes, será possível também a proposição de complementação tecnológica no período noturno principalmente para os alunos de Licenciatura em Química, que é uma tendência verificada através da consulta pública realizada pelo MEC.

2.2. A ENGENHARIA QUÍMICA

Engenheiros de quaisquer modalidades aplicam fundamentos das Ciências Matemática e Física e da Engenharia para a resolução de problemas utilizando-se de metodologias pré estabelecidas visando uma relação otimizada entre o custo e o benefício, e avaliando através dessa metodologia a viabilidade econômica da solução proposta.

O Engenheiro Químico alia aos conhecimentos anteriores os conhecimentos básicos de Química, logo atua na resolução de problemas que envolvem preferencialmente interações químicas.

Os conhecimentos da Engenharia Química consolidaram-se após a II Grande Guerra, embora existissem cursos de formação de Engenheiros Químicos no século XIX, com a sistematização dos conhecimentos das operações físico-químicas comuns aos diversos processos (operações unitárias) e o desenvolvimento adequado e unificado da mecânica dos fluidos, da transferência de calor e de massa aplicados à engenharia, os fenômenos de transferência ou fenômenos de transporte.

Ao longo de sua história, a Engenharia Química utilizou-se de métodos e técnicas para desenvolver e aprimorar os processos químicos e em mais de um século de conhecimento acumulado, tem contribuído para:

- a. Desenvolvimento, melhoria e otimização de processos e bioprocessos, visando o bem estar, como a produção de fármacos, alimentos, fibras para vestuário e utensílios domésticos.
- b. Desenvolvimento, melhoria e otimização de processos de extração e transformação de petróleo, assim como novos processos de obtenção de energia a partir de fontes renováveis
- c. Desenvolvimento, melhoria e otimização de processos para a transformação dos vários tipos de materiais: cerâmicos, polímeros e metais, para a produção de produtos e equipamentos
- d. Desenvolvimento, melhoria e otimização de processos para o tratamentos dos

vários tipos de resíduos gerados nos processos de transformação, geração de energia e de produção de produtos para o bem estar, garantindo uma produção mais limpa e sustentável.

No entanto, embora seja um curso estrategicamente interessante para uma Nação, apresenta também como consequência para a sua implantação o cumprimento de vários requisitos para um bom funcionamento e garantia de boa formação de profissionais, como o cumprimento dos requisitos legais inerentes à profissão por meio dos requisitos do CRQ e ou CREA, o atendimento do curso não somente, mas também ao mercado de trabalho e ao setor químico brasileiro, os requisitos do MEC e da Secretaria Estadual responsável, a segurança, as relações com a Sociedade e interessados (“stakeholders”) e finalmente, atender aos interesses e necessidades do Instituto de Química e de pelo menos a maioria de seu corpo docente e do corpo técnico administrativo.

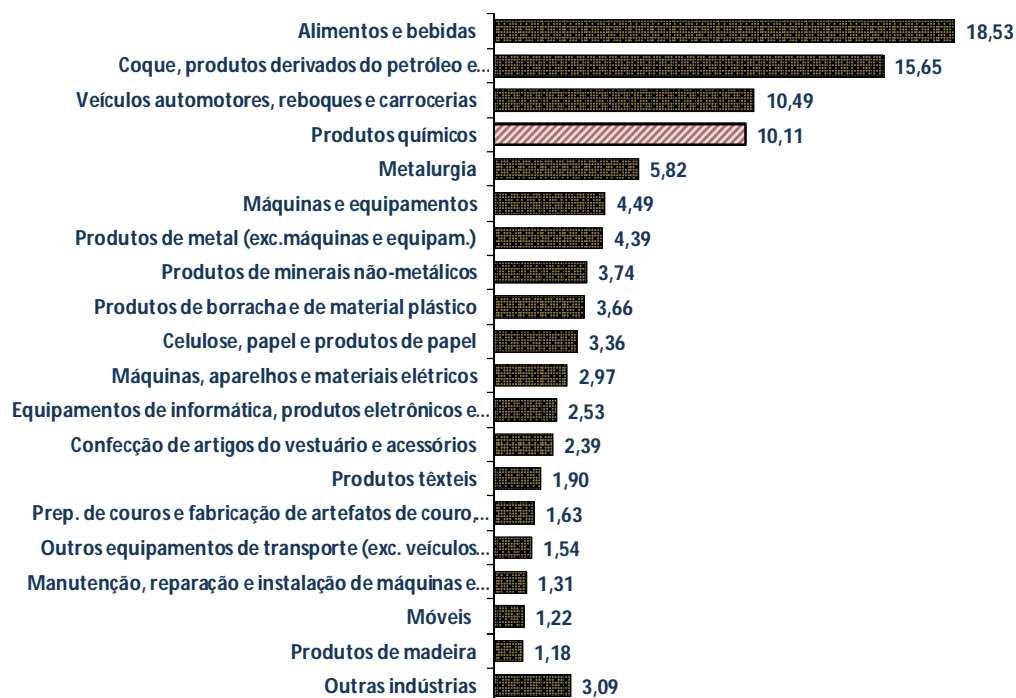
2.3. IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA SOCIO-POLÍTICA-ECONÔMICA DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

O setor químico tem grande importância estratégica e econômica no Brasil. Isso pode ser constatado consultando o site eletrônico da Associação Brasileira das Indústrias Químicas – ABIQUIM.

Na Figura 2.3.1, verifica-se que o setor Químico é o quarto na participação do PIB no ano de 2009. Deve ser observado que vários setores que estão relacionados com a Química, como os setores de alimentos e bebidas, combustíveis, papel e celulose e outros que empregam profissionais da área Química como os Engenheiros Químicos, estão classificados em setores diferentes.

Logo, como importância estratégica e econômica, já justificaria a criação do curso de Engenharia Química na UNESP. Deve ser observado que se alimentar os buscadores nos portais eletrônicos digitais com o termo “ falta de engenheiros”, percebe-se que essa falta é um fenômeno acentuado no Brasil e foi publicado no Jornal o Estado de São Paulo em 27 de fevereiro de 2012, comparando a formação de engenheiros no Brasil) em comparação com a Rússia que tem uma população próxima ao do Brasil e que forma 190 mil engenheiros por ano, enquanto formamos 40 mil engenheiros por ano. (<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,a-falta-de-engenheiros,840931,0.htm>).

Pode-se destacar também a relação número de engenheiros por mil habitantes. No Japão e nos Estados Unidos, a relação é em torno de 25 engenheiros para cada 1.000 trabalhadores, enquanto no Brasil a relação é de 6 engenheiros para cada 1.000 habitantes (http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/educacao6/inovacao_em_pauta_6_educacao.pdf).



Fonte: Abiquim

Figura 2.3.1. Participação dos vários setores industriais no PIB de 2006.

Na Tabela 2.3.1 podemos ver a importância do Setor Químico Brasileiro diante do mundo, ocupando a sétima posição em termos de faturamento líquido global em 2009.

Na Figura 2.3.2 são apresentados o faturamento de cada linha de produção e a sua participação no 2010 de 130,2 bilhões de dólares, sendo que a maior parte corresponde à produção de produtos químicos de uso industrial. Isso também esclarece porque o setor Químico não é tão conhecido do público em geral.

Na Figura 2.3.3 ressaltamos a importância do curso de Engenharia Química no estado de São Paulo, pois temos um pouco menos que 60% de todas as plantas de produção do território nacional.

Tabela 2.3.1. Faturamento líquido 2009 do setor químico em vários países

US\$ bilhões

PAÍS	FATURAMENTO
CHINA	903
ESTADOS UNIDOS	720
JAPÃO	338
ALEMANHA	229
CORÉIA	139
FRANÇA	137
BRASIL	130
ÍNDIA	125
ITÁLIA	105
REINO UNIDO	94
RÚSSIA	83
HOLANDA	73
ESPAÑA	70

7ª posição



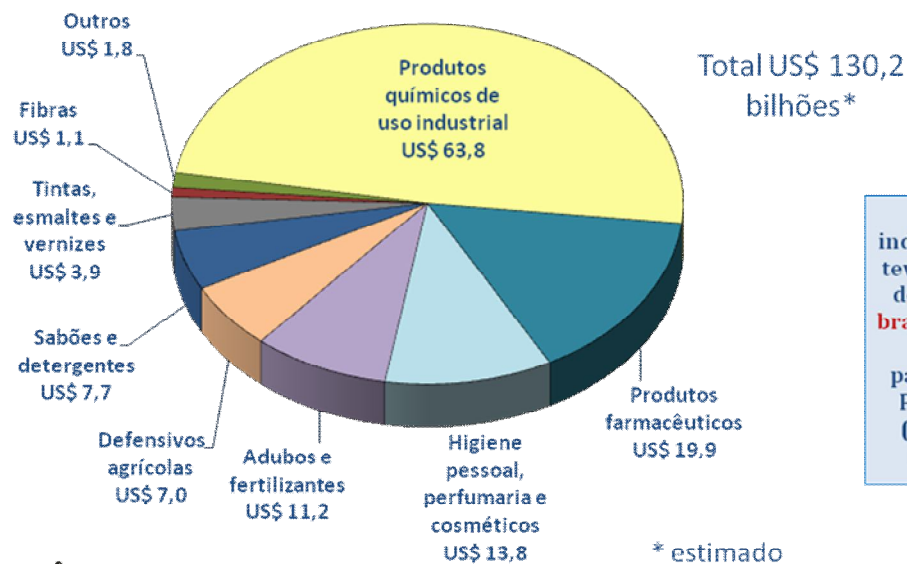
Fontes: ACC, Cefic e Abiquim



Total mundial estimado: US\$ 4.124,5 bilhões



Faturamento líquido da indústria química brasileira – 2010*



Em 2010, a indústria química teve participação de **2,4% no PIB brasileiro**. O setor é o 4º em participação no PIB industrial (10,1% - base IBGE 2009).



Fontes: Abiquim e associações dos segmentos



Figura 2.3.2. Faturamento do Setor Químico Brasileiro dividido nos vários tipos de produtos

Por outro lado, avaliando a Tabela 2.3.2. onde são apresentados o número de profissionais que se registraram junto ao Conselho Regional de Química Quarta Região – CRQ-IV (Estado de São Paulo) onde pode ser acompanhada variação do número de empresas e de profissionais entre os anos de 2007 e 2008, verifica-se um forte crescimento nominal nas áreas de Açúcar e Álcool, Metalurgia e Petroquímica. Isso pode estar relacionado com as questões da produção de petróleo no Pré Sal e o crescimento da produção de Bioetanol e aproveitamento do bagaço de cana para a geração de energia elétrica.

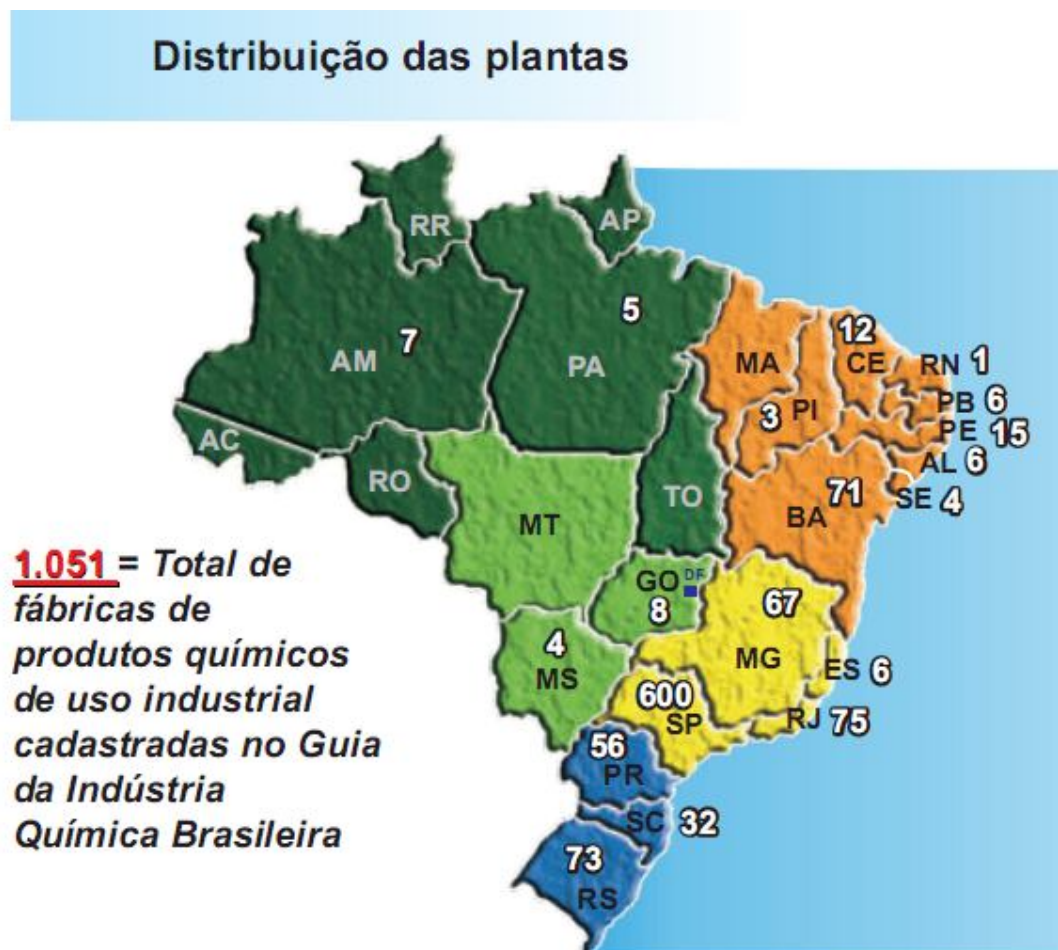


Figura 2.3.3. Distribuição das plantas de produção de produtos químicos em todo o território nacional (fonte: ABIQUIM)

Tabela 2.3.2. Tabela com os dados de empresas e profissionais credenciados junto ao CRQ-IV.

Setor	Empresa			Profissionais			Variação - vegetativo
	2007	2008	variação	2007	2008	variação	
Açúcar e Alcool	159	170	6,92	3.829	4.394	14,8	6,7
Alimentos	816	859	5,27	2.503	2.711	8,3	0,2
Bebidas	415	413	-0,48	1.108	1.238	11,7	3,6
Borracha	329	339	3,04	584	599	2,6	-5,5
Comércio	974	1.045	7,29	1.556	1717	10,3	2,2
Couros	89	87	-2,25	157	129	-17,8	-25,9
Eletroeletrônicos	103	106	2,91	286	282	-1,4	-9,5
Ensino	342	369	7,89	1.089	1.200	10,2	2,1
Farmacêutica	72	78	8,33	949	978	3,1	-5,0
Madeira	13	12	-7,69	88	93	5,7	-2,4
Metalúrgica	927	1.010	8,95	1.999	2.777	38,9	30,8
Minerais	356	369	3,65	782	832	6,4	-1,7
Papel/Celulose	104	105	0,96	1.252	1.277	2,0	-6,1
Plásticos	855	877	2,57	1.409	1.443	2,4	-5,7
Prestação de Serviços	1.633	1.669	2,20	3.864	3.401	-12,0	-20,1
Química/Petroquímica	2.697	2.716	0,70	12.502	13.523	8,2	0,1
Têxtil	224	228	1,79	672	714	6,3	-1,9
Utilidade Pública	609	657	7,88	2.495	2.524	1,2	-6,9
Outros	537	516	-3,91	2.012	2.338	16,2	8,1
Não informado	-	-	-	18.289	19.902	8,8	0,7
Total	11.254	11.732	4,25	57.425	62.072	8,1	0,0

Fonte: CRQ-IV

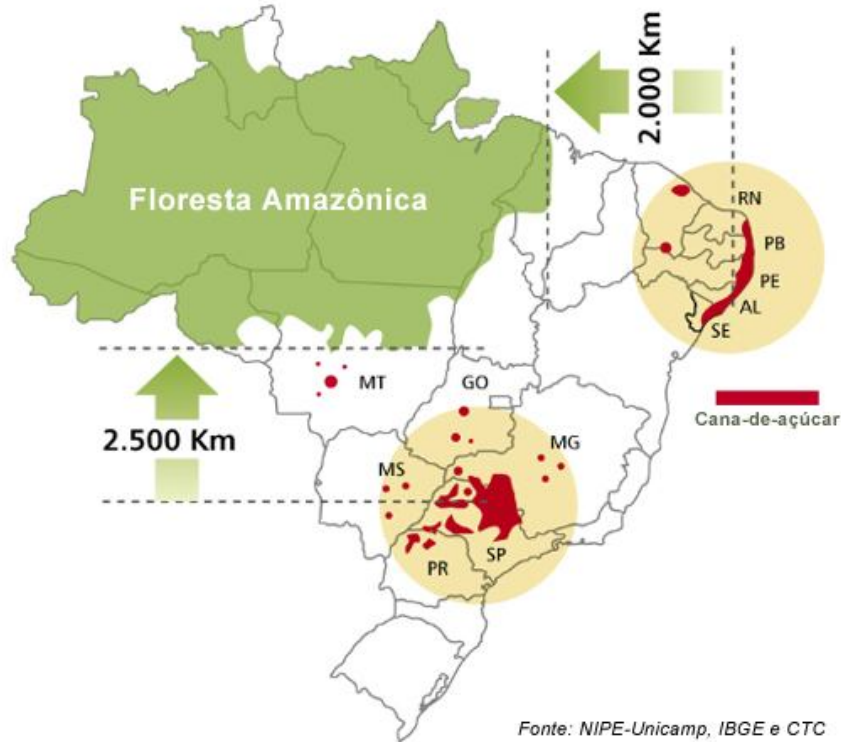
Para completar esse panorama na Tabela 2.3.3 é apresentada a produção de etanol nos território brasileiro nas últimas safras e vemos que o Estado de São Paulo é responsável pela produção de mais de 50% de todo o etanol brasileiro. Os valores da produção do ano 2008/2009 demonstra a capacidade produtiva do estado de São Paulo e a sua importância estratégica para o Brasil.

Analisando o mapa apresentado na Figura 2.3.4, nota-se que a Araraquara ocupa a posição central da região com maior área de produção de etanol no Estado de São Paulo.

Tabela 2.3.3. Estatística da produção do etanol hidratado durante os últimos 5 anos.

ESTADOS/SAFRA	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
ACRE	0	0	0	0	0
RONDONIA	0	0	0	0	7.224
AMAZONAS	4.671	6.009	5.650	8.264	7.963
PARÁ	6.175	8.194	9.120	9.528	25.257
TOCANTINS	0	110	2.125	0	1.676
MARANHÃO	8.715	22.287	20.570	47.119	60.441
PIAUÍ	4.327	8.486	11.299	9.525	11.417
CEARÁ	153	1.022	1.002	571	8.625
R. G. NORTE	41.354	22.838	24.466	39.632	68.625
PARAIBA	181.275	158.819	178.685	192.832	216.771
PERNAMBUCO	135.919	120.957	118.349	291.912	300.493
ALAGOAS	410.716	333.712	333.512	469.674	492.003
SERGIPE	36.113	28.634	22.590	19.006	61.687
BAHIA	17.920	19.128	28.638	54.544	53.027
MINAS GERAIS	446.441	562.317	690.590	1.199.765	1.590.092
ESPIRITO SANTO	80.929	68.513	53.540	77.384	139.946
RIO DE JANEIRO	101.644	84.601	58.026	93.320	91.009
SÃO PAULO	3.791.387	4.827.784	5.645.705	8.408.728	10.715.759
PARANÁ	784.997	692.703	892.264	1.480.184	1.630.343
SANTA CATARINA	0	0	0	0	0
R. G. SUL	4.823	3.338	5.686	6.818	6.318
MATO GROSSO	371.547	474.501	443.601	512.247	587.794
MATO GROSSO DO SUL	326.403	311.251	433.690	662.562	862.264
GOIÁS	356.709	353.244	439.094	749.740	1.231.019
REGIÃO CENTRO-SUL	6.264.880	7.378.252	8.662.196	13.190.748	16.854.544
REGIÃO NORTE-NORDESTE	847.338	730.196	756.006	1.142.607	1.315.209
BRASIL	7.112.218	8.108.448	9.418.202	14.333.355	18.169.753

Fonte: UNICA



Fonte: UNICA

Figura 2.3.4. Produção de cana-de-açúcar nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil. Em vermelho as áreas onde se concentram as plantações e usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade, segundo dados oficiais do IBGE, UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas – SP) e do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira).

Repetindo esse mesmo exercício para outros agronegócios como a laranja e mais recentemente a produção industrial de leite in natura, novamente se constata que Araraquara também é a região central dessas atividades e passível de se tornar um grande centro de distribuição devido à logística da cidade.

Portanto um curso de Engenharia Química na UNESP, além de ser um novo curso para nossa Universidade tem uma grande importância estratégica sócio-econômica-política e a posição geográfica privilegiada justifica o curso de Engenharia Química no Instituto de Química do Campus de Araraquara.

2.4. REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A PROPOSIÇÃO DE UM NOVO CURSO

A criação de um novo curso deve levar em consideração vários requisitos obrigatórios que são:

1. Atendimento às diretrizes, resoluções e legislação do Ministério da Educação.
2. Atendimento aos requisitos dos Conselhos de classe, quando for o caso.
3. Atendimento às normas internas da Instituição que propõe o curso
4. Atendimento às especificidades do curso.

No caso da Engenharia Química, isto não é diferente, principalmente levando-se em conta as consultas públicas do Ministério da Educação.

2.4.1. ATENDIMENTO DOS REQUISITOS DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

O Ministério da Educação tem como requisito básico as diretrizes curriculares.

No caso dos cursos de Engenharias, a criação de um novo curso deve seguir as Diretrizes Curriculares do Conselho Nacional de Educação para as Engenharias explicitadas na resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002.

Essa proposta de visa “formar profissionais com o perfil generalista, humanista, crítico e reflexivo, 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” (resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002).

Uma forma de verificação de atendimento às demandas da sociedade é o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes, ENADE, realizado pelo MEC e “avalia o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, em relação aos conteúdos programáticos dos cursos em que estão matriculados. O exame é obrigatório para os alunos selecionados e condição indispensável para a emissão do histórico escolar. A primeira aplicação ocorreu em 2004 e a periodicidade máxima com que cada área do conhecimento é avaliada é trienal” (http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=313).

ENADE propõe a divisão dos cursos de Engenharia em vários grupos para os quais são propostos problemas para os componentes específicos para cada área de Engenharia.

A Engenharia Química foi enquadrada no Grupo IV no ENADE de 2005 (PORTARIA Nº 163 DE 24 DE AGOSTO DE 2005) e apresenta os conteúdos específicos do grupo e para cada curso do grupo nos itens II e III, respectivamente e estão transcritos a seguir.

II) Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos do grupo IV (PORTARIA Nº 163 DE 24 DE AGOSTO DE 2005):

- Mecânica dos fluidos, transferência de calor e transferência de massa;
- Termodinâmica física
- Termodinâmica química
- Cinética homogênea, cinética heterogênea e cálculo de reatores

- Operações Unitárias em sistemas particulados
- Operações Unitárias com transferência de calor e de massa
- Processos industriais (balanços de massa e de energia, análise de processos, sem focar nos processos unitários específicos)

III) Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos de cada curso do grupo IV (PORTARIA Nº 163 DE 24 DE AGOSTO DE 2005):

- 1 - Engenharia Química: os mesmos conteúdos do item anterior;
- 2 - Engenharia Industrial Química: os mesmos conteúdos do item anterior;
- 3 - Engenharia de Alimentos: Preservação, conservação e distribuição de alimentos; Higiene e segurança alimentar; Embalagens; Pré-processamento e processamento de alimentos; Controle de qualidade em alimentos; Química, bioquímica e microbiologia de alimentos;
- 4 - Engenharia Bioquímica: Bioquímica; Microbiologia industrial; Engenharia Bioquímica; Bioprocessos;
- 5 - Engenharia de Biotecnologia: Bioquímica; Microbiologia industrial; Engenharia Bioquímica; Bioprocessos;
- 6 - Engenharia Têxtil: Processos específicos da indústria têxtil

Além de todos os conteúdos de Engenharia especificados, é obrigatória a existência de laboratórios de Química, Física e de Informática e uma carga horária mínima de estágio de 160 horas.

2.4.1.1. CONSULTA PÚBLICA PARA REFERENCIAIS DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO

Durante o ano de 2009, o MEC abriu consultas públicas para referenciais dos cursos de graduação. Essas consultas foram realizadas em épocas diferentes para diferentes áreas e cursos.

A consulta pública para os cursos de Engenharia ocorreram em junho e para os cursos de Ciências exatas e da Terra em outubro.

a. CONSULTA PÚBLICA PARA REFERENCIAIS DOS CURSOS DE ENGENHARIAS

O MEC (Ministério da Educação) anunciou no dia 29 de junho de 2009 uma proposta para mudança de nomes de cursos de engenharia após consulta pública. Segundo a proposta, o meio acadêmico e a Sociedade poderiam propor mudanças e inclusões até o dia 31 de julho, pela internet. Ainda nessa notícia, os 258 nomes diferentes para essas graduações deverão ser reagrupados em 22 nomenclaturas. "O objetivo proposto era organizar as nomenclaturas, não o de pôr camisa de força nos cursos. As instituições podem criar cursos,

desde que o perfil profissional contenha diferenças substanciais em relação a algum já existente", explica Wollinger (<http://educacao.uol.com.br/ultnot/2009/06/29/ult105u8318.jhtm>).

b. CONCLUSÃO

Avaliando a consulta pública, pode-se constatar que a denominação Engenharia Química deverá se manter e agrupar dentro dela várias ênfases,

2.4.2. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DO CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO

Os Conselhos de Classe estão organizados em vários Conselhos Regionais. O Conselho Federal de Química, também se organiza dessa forma e o Conselho Regional de Química que atende o Estado de São Paulo é o da Quarta região, que abrange todo o Estado.

“Sistema CFQ/CRQ’s surgiu com vistas a **assegurar** à SOCIEDADE, o correto uso da Ciência e da Tecnologia em seu benefício, **evitando** que **elementos inescrupulosos**, sem o perfeito domínio dos instrumentos inerentes à sua profissão, viessem a **colocar em risco a VIDA das pessoas**, os padrões da vida comunitária e o **BEM ESTAR DA SOCIEDADE**. A essência do Sistema CFQ/CRQ’s está em que, a **FISCALIZAÇÃO** dos trabalhos profissionais é feita por pessoas que detêm os mesmos conhecimentos técnicos e científicos dos seus executantes, porque da **mesma** ÁREA PROFISSIONAL.” (<http://www.cfq.org.br/historico.htm>)

Para que as atribuições sejam validadas pelo Conselho Regional o Histórico Escolar é avaliado e é solicitado que cada área da química seja atendida com uma carga horária mínima, tendo-se a diferenciação de créditos para mesma carga horária para atividades teóricas e experimentais. O Conselho Regional entende que para uma carga horária de 4 horas, conta-se 4 créditos se a atividade for teórica e 2 créditos se a atividade for experimental.

Além disso, o CRQ propõe um conjunto de créditos mínimos para que possam ser dadas as atribuições para um profissional após a avaliação de seu Histórico Escolar através da Resolução Ordinária 1.511 de 12/12/1975 que estabelece critérios para concessão das atribuições conforme créditos mínimos. (Complementada pela RN 36/74 que Estabelece as atribuições dos profissionais da química).

A resolução é apresentada a seguir:

Resolução Ordinária 1.511 de 12/12/1975

Complementa a Resolução Normativa nº 36, para os efeitos dos arts. 4º, 5º, 6º e 7º

Considerando a necessidade de um critério uniforme na avaliação da competência dos profissionais da química para o desempenho das atividades constantes do art. 1º da Resolução Normativa n.º 36, de 25.04.74;

Considerando os resultados dos estudos realizados em relação aos currículos dos diferentes cursos de natureza Química, Química Tecnológica e Engenharia Química das instituições universitárias brasileiras;

Considerando a necessidade de dar cabal execução aos princípios consubstanciados na Resolução Normativa n.º 36, e o disposto no § 2º do seu art. 4º;

E usando das atribuições que lhe confere o art. 8º, alínea f da Lei n.º 2.800 de 18.06.1956;

O Conselho Federal de Química

resolve:

Art. 1º — Fica estabelecido, para os efeitos dos arts. 4º e 5º da Resolução Normativa n.º 36,, a necessidade de ter cumprido um Currículo de Química abrangendo matérias com a extensão mínima abaixo indicada:

1. Matérias básicas (Matemática, Física e Mineralogia)

36 créditos

2. Matérias químicas profissionais:

a) Química Geral e Química Inorgânica

16 créditos

b) Química Analítica (Análise Qualitativa, Análise Quantitativa e Análise Instrumental)

16 créditos

c) Química Orgânica (Química Orgânica, Análise Orgânica, Bioquímica)

16 créditos

d) Físico-Química

16 créditos

3. Matérias adicionais (Disciplinas relacionadas com a Química inclusive as do item 2 não computadas no mesmo)

16 créditos

Observação: 1 crédito equivale a 15 horas-aula teóricas ou 30 horas-aula práticas.

Parágrafo único — O currículo acima abrange somente disciplinas consideradas indispensáveis para o exercício das atribuições especificadas no art. 1º da Resolução Normativa n.º 36,. Disciplinas complementares são recomendadas para a ampliação de conhecimentos.

Art. 2º — Atendidas às exigências do “Currículo Mínimo” para os cursos, estabelecidas pelo Conselho Federal de Educação, e satisfeitas as condições do “Currículo de Química” especificadas no art. 1º desta Resolução, o diplomado terá o direito ao exercício pleno das atribuições profissionais especificadas de acordo com os arts. 4º e 5º da Resolução Normativa n.º 36, do CFQ.

Parágrafo único — Os cursos de natureza química que não atenderem ao “Currículo de Química” acima estabelecido, deverão ser submetidos ao CFQ para os fins do art. 8º da Resolução Normativa n.º 36 do CFQ, de 25.04.1974.

Art. 3º — Para os efeitos dos arts. 4º e 6º da Resolução Normativa n.º 36,, os conhecimentos integrantes do “Currículo de Química Tecnológica” são:

I — As matérias dos itens 1 e 2 do “Currículo de Química” especificadas no art. 1º desta Resolução.

II — As matérias seguintes:

1. Desenho Técnico

4 créditos

2. Química Industrial (Processos Industriais Inorgânicos, Orgânicos e Bioquímicos; bem como Tecnologia de Alimentos, Microbiologia e Fermentação Industrial ou outros)

16 créditos

3. Operações Unitárias

6 créditos

Complementares (Estatística, Economia e Organização Industrial, Higiene e Segurança Industrial)

6 créditos

Parágrafo único — Disciplinas adicionais são recomendadas para o enriquecimento das disciplinas tecnológicas.

Art. 4º — Atendidas as exigências do “Currículo Mínimo” para os Cursos de Química Industrial estabelecidas pelo Conselho Federal de Educação, bem como as especificadas

no art. 3º desta Resolução, o diplomado terá direito ao exercício pleno das atribuições profissionais de acordo com o arts. 4º e 6º da Resolução Normativa n.º 36.

Parágrafo Único — Os cursos de Química que apresentarem, em seus currículos, disciplinas de natureza tecnológicas, mas não atenderem ao “Currículo de Química Tecnológica” acima estabelecido, deverão ser submetidos à apreciação do CFQ para os fins do art. 8º da Resolução Normativa n.º 36 do CFQ, de 25.04.1974.

Art. 5º — Os conhecimentos integrantes do “Currículo de Engenharia Química” para os efeitos dos arts. 4º e 7º da Resolução Normativa n.º 36, são as matérias definidas pelo “Currículo Mínimo” do Conselho Federal de Educação, devendo as matérias diretamente relacionadas com a Química atender às características que seguem:

- 1. Química Geral e Inorgânica 12 créditos*
- 2. Química Analítica (Análise Qualitativa e Quantitativa, Análise Instrumental 12créditos*
- 3. Química Orgânica (Química Orgânica, Análise Orgânica Bioquímica)
12 créditos*
- 4. Físico-Química 12 créditos*
- 5. Processos da Indústria Química (Processos Industriais Inorgânicos, Orgânicos e Bioquímicos; bem como Tecnologia de Alimentos; Microbiologia e Fermentação Industrial, ou outros)
20 créditos*
- 6. Operações Unitárias
8 créditos*

- 7. Complementares (Estatística, Economia e Organização Industrial, Higiene e Segurança Industrial) 6 créditos*

- 8. Projetos de Processos da Indústria Química
4 créditos*

Art. 6º — Atendidas as exigências do “Currículo Mínimo” do Conselho Federal de Educação e satisfeitas as condições do “Currículo de Engenharia Química” acima estabelecidas, o diploma terá direito ao exercício pleno das atribuições profissionais especificadas de acordo com os arts. 4º e 7º da Resolução Normativa n.º 36 do CFQ.

Parágrafo único — Os cursos de Engenharia Química que não atenderem ao acima estabelecido deverão ter seus currículos submetidos à apreciação do CFQ para os fins do art. 8º da Resolução Normativa n.º 36 do CFQ de 25.04.1974.

Art. 7º — Revogam-se as Resoluções em contrário, respeitados os direitos adquiridos.

Art. 8º — A presente Resolução entrará em vigor na data de sua aprovação.

Publicado no D.O.U. de 10/02/76

2.4.3. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS INTERNOS DA INSTITUIÇÃO

A UNESP apresenta os requisitos para a criação de novos cursos no Manual de Instruções e Normas da graduação, no item 1 que se refere a criação de cursos. A parte do texto que trata sobre o assunto é transcrito a seguir:

1 - CRIAÇÃO DE CURSOS

1. DIRETRIZES E CRITÉRIOS

Embora uma política para a expansão da UNESP a médio e longo prazo ainda não tenha sido precisamente definida, o CEPE vem fixando normas para fundamentar e orientar, a curto prazo, os processos de criação de cursos.

Assim, a 11/07/00 o CEPE aprovou as diretrizes e critérios abaixo arrolados, propostos por Comissão por ele composta.

DIRETRIZES PARA AMPLIAÇÃO DE VAGAS

- 1. Incentivar o desdobramento e ampliação de vagas em cursos já existentes;*
- 2. Incentivar a criação de cursos inexistentes e de importância estratégica sócio-político-econômica;*
- 3. Incentivar a criação de cursos que atendam carências e potencialidades regionais.*

CRITÉRIOS PARA AMPLIAÇÃO DE VAGAS

A - Para novos cursos e desdobramentos de cursos existentes

- 1. Pelo menos 80% da carga horária total do curso deve ser ministrada por docentes já pertencentes ao quadro do(s) departamento(s) envolvido(s) na proposta;*
- 2. Os 20% restantes devem atender os critérios estabelecidos para contratação de docentes na Unesp;*
- 3. Os cursos devem oferecer no mínimo 30 vagas;*

4. Deve ser considerada a existência de infra-estrutura necessária ao atendimento dos alunos para os cursos noturnos;
5. Cursos de importância estratégica sócio-política-econômica, definida pela Unesp, podem ser analisados segundo critérios diferenciados;
6. A contratação de funcionários técnico-administrativos deve seguir os critérios estabelecidos pelo CADE.

O curso de Engenharia Química é um curso inexistente na UNESP, tem uma importância estratégica sócio-política-econômica e atende às potencialidades e carências regionais, abordados nos itens 2 e 3 das diretrizes para a ampliação de vagas.

Por outro lado, por ser exatamente um curso novo, o atendimento ao requisito de contratação de docente até o limite de 20% do quadro de docentes do curso, inviabiliza a proposta de um curso de qualidade e com possibilidades de abrigar outros futuramente. No entanto, se for adotada a proposta de aumento máximo de 25% do quadro docentes existentes na unidade, perfazendo um quadro final com 20% de novos docentes se tomar como base a totalidade dos docentes, atendendo portanto, que 80% do quadro de docentes vai contribuir com o novo curso, a expansão do quadro possível seria de 18 novos docentes no máximo e essa expansão atenderia as necessidades desse novo curso.

Esse quadro docente final pode propiciar a expansão ou a criação futura de vagas de outros cursos de Engenharia ligados à área Química com um aumento bem menor tanto do quadro de docentes, como o quadro de servidores técnico administrativos e de instalações e infra-estrutura que o previsto nas diretrizes da UNESP anteriormente transcritos.

2.4.4. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS ESPECÍFICO DA ARTICULAÇÕES DOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNESP

Além dos requisitos inicialmente propostos, em 09 de agosto de 2012 foi colocado que o curso de engenharia química proposto neste projeto deveria seguir o tronco comum dos cursos de engenharia da UNESP visando a mobilidade estudantil, cujo documento final foi apresentado à comunidade em final de setembro. As mudanças são apresentadas nos itens 2.4.4.1, 2.4.4.2 e 2.4.4.3.

2.4.4.1. MUDANÇAS NA ÁREA DE MATEMÁTICA PARA AJUSTE AO TRONCO COMUM

- i. Desmembramento da disciplina inicialmente proposta de Geometria Analítica e Álgebra linear com 4 crédito em duas disciplinas Geometria Analítica com 4 créditos e Álgebra Linear também com 4 créditos.
- ii. Redução dos créditos e conseqüentemente da carga horária, mudança na nomenclatura e redistribuição dos conteúdos dos Cálculos Diferencial e Integral I e II.
- iii. Necessidade de criar a disciplina Matemática Aplicada como conseqüência da modifica-

ção dos Cálculos.

2.4.4.2. MUDANÇAS NA ÁREA DE FÍSICA PARA AJUSTE AO TRONCO COMUM

Ajuste das disciplinas de Física Experimental I e II: a nomenclatura passou a denominar-se Laboratório de Física I e II e, os créditos de 4 para 2 créditos cada disciplina.

2.4.4.3. MUDANÇAS NA ÁREA DE QUÍMICA PARA AJUSTE AO TRONCO COMUM

Modificação da disciplina Química Geral e Laboratórios de Química Geral que era voltada para o engenheiro químico e redistribuição do conteúdo para a Química Inorgânica.

2.4.5. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS ESPECÍFICO DO CURSO

Com a obrigatoriedade dos laboratórios de Química, Física e Informática prevista na resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002, deve ser dada atenção especial à segurança nos laboratórios.

A segurança em laboratórios abrangem 3 aspectos:

- i. Área mínima para cada tipo de ambiente educacional.
- ii. Número mínimo de responsáveis por laboratórios
- iii, Tipos de experimentos, equipamentos e materiais utilizados em laboratórios

A área mínima para salas de aula recomendada é de 1 m² por aluno, para laboratórios comuns 4 m² por aluno e para laboratórios de Química Orgânica é de 6 m² por aluno.

Atualmente, é provável e desejável que cada aluno tenha seu computador portátil, logo a área mínima para alunos assim como tipo de carteiras para as salas de aula deverão ser aumentados e a instalação elétrica reprogramada, com várias tomadas nas salas de aulas.

O número mínimo de responsáveis, docente e técnico, que o Instituto de Química tem experimentado é de 1 servidor para cada 15 alunos. Logo seriam necessários pelo menos 3 servidores para cada turma ou dois servidores, um docente e um técnico, e dividir-se-ia a turma em duas turmas de 20 alunos, considerando ainda os alunos reprovados, com índice histórico do Instituto de Química em torno de 20%.

Com relação aos experimentos, equipamentos e materiais, deverão ser escolhidos, na medida do possível, materiais não poluentes e não tóxicos, seguindo a tendência de crescimento sustentável.

Os equipamentos deverão ser comprados com especificações bem justas, uma vez que está subordinada ao preço.

2.4.6. SÍNTESE DA PROPOSTA DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Considerando que o curso de Engenharia Química é um curso de importância estratégica sócio-política-econômica para UNESP e que viria atender carências e potencialidades regionais, solicita-se que este projeto seja analisado segundo critérios diferenciados.

Como consequência das várias exigências legais, Ministério da Educação, Conselho Regional, Segurança em Laboratórios, percebe-se que um curso de Engenharia Química tem um elevado custo de implantação e de manutenção e requer uma quantidade elevada de recursos humanos envolvidos.

3. PROJETO PEDAGÓGICO

O projeto pedagógico para o curso de Engenharia Química a ser oferecido pelo Instituto de Química do Campus na UNESP de Araraquara tem que ser compreendido como o próprio nome diz, um projeto, que poderá ser modificado, ampliado, emendado, de acordo com as necessidades sentidas pela Unidade, coordenação de curso e pela comunidade tendo como indicadores as avaliações externas que irão ocorrer e pelas quais irão se submeter os alunos e o Instituto de Química como um todo.

3.1. OBJETIVOS

O objetivo central do curso de Engenharia Química da UNESP, Campus de Araraquara, foi traçado em consonância com as novas Diretrizes Curriculares do Conselho Nacional de Educação para as Engenharias explicitadas na resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002 onde se propõe a “formar profissionais com o perfil generalista, humanista, crítico e reflexivo, 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.”

3.2. PERFIL PROFISSIONAL

Os objetivos específicos do Projeto Pedagógico para o curso de graduação em Engenharia Química da UNESP, Campus de Araraquara visam dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais, propostas para o Grupo IV das Engenharias:

- a. identificar, formular e resolver problemas relacionados à engenharia química aplicando conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais, e se necessário, desenvolvendo e/ou utilizando novas ferramentas e técnicas
- b. conceber, projetar e analisar produtos e processos relativos ao desenvolvimento de novas tecnologias nas quais aspectos físicos, químicos, físico-químicos e biológicos.
- c. comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica

- d. compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais, atuando em equipes multidisciplinares e avaliando o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental
- e. planejar, supervisionar, elaborar coordenar e avaliar a viabilidade econômica de projetos e serviços de engenharia química de maneira a otimizar os processos, sempre assumindo a postura de permanente busca de atualização profissional.
- f. Supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas
- g. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados.

O objetivo específico deste curso é formar profissionais capazes de elaborar e dimensionar projetos de processos, instalações químicas e produtos, assim como de administrar essas unidades de forma justa e humana respeitando, contribuindo para um bom ambiente de trabalho e com o meio ambiente de forma global.

3.3. ESTRATÉGIAS

Para atingir os objetivos delineados, o currículo proposto para o curso de Engenharia Química, foram estipuladas cargas horárias mínimas por disciplina baseadas na experiência do corpo docente. Nesse momento, a qualidade do corpo docente teve papel fundamental no estabelecimento do equilíbrio para se propiciar ao aluno uma boa formação científica e tecnológica aliada à formação específica em contraposição a uma elevada carga horária para atender os objetivos traçados.

Dessa forma, o curso foi projetado para o aluno ter a sua evolução formativa a partir das Ciências Básicas, com grande ênfase em química, para a Tecnologia e as Engenharias. A concretização desse intento tem dois momentos fundamentais, os projetos ao longo do curso, a partir do oitavo semestre, que deverão ser realizados em equipe e o trabalho de conclusão que deverá ser elaborado individualmente.

Tanto as atividades de projeto, trabalhos de conclusão de curso e estágio, poderão ser realizadas em vários ambientes educacionais e ou formativos, inclusive no exterior, reforçando a possibilidade de um intercâmbio internacional, que é bastante desejável

A constatação dessas intenções é explicitada na organização do currículo.

4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O currículo foi organizado de tal forma que os futuros docentes contratados deverão propor disciplinas para complementar a formação aumentando o rol das optativas.

É desejável que outras unidades também ofereçam disciplinas, principalmente os da área de Ciência Humanas. Essa solicitações deverão ser acordadas entre o Instituto de Química e a Faculdade de Ciência e Letras (FCL) de Araraquara.

No entanto, algumas disciplinas são fundamentais, Redação e Produção de Textos, Sociologia e Meio Ambiente, Economia e Administração. Para essas disciplinas temos uma ementa proposta mas não temos um docente responsável. Na hipótese da não ocorrência dos entendimentos sobre a forma e os conteúdos s serem ministrados pala FCL, essas disciplinas deverão ser ministradas por docentes a serem contratado pelo Departamento de Bioquímica e Química Tecnológica (DBTQ) e farão parte dos conteúdos para os concursos de contratação.

Para que essas novas disciplinas possam ser incorporadas ao currículo de aluno e oferecer uma certa flexibilidade como previsto na LDB, o período normal de integralização do curso será entre 4,5 (quatro e meio) anos a 6 (seis) anos mantendo o período máximo de integralização de 9 anos. Isso permitirá acomodar várias situações como prolongamento para um estágio até 1,5 (um e meio) anos, cursar disciplinas optativas no décimo semestre e fazer um estágio de um ano e várias outros arranjos que os alunos acreditarem ser pertinentes.

Todos os planos de ensino divididos por departamentos estão no Anexo 1.

4.1. ESTRUTURA CURRICULAR

Na Tabela 4.1.1. é apresentado o resumo geral do curso com a quantidade de carga horária total e créditos de das etapas curriculares, os prazos de integralização e o limite máximo de cara horária semanal.

Tabela 4.1.1.Integração Curricular

1. Etapas Curriculares	Créditos	Carga horária
- Disciplinas Obrigatórias	248	3720
- Disciplinas Optativas	12	180
- Outros Componentes		
- Estágio Curricular	12	180
2. Prazo mínimo para integralização curricular	4,5 anos	
Prazo máximo para integralização curricular	9 anos	
3. Limite máximo de carga horária semanal	36 horas	
Limite máximo de carga horária diária	8 horas	

Na Tabela 4.1.2 é apresentada toda a estrutura curricular, com a distribuição das disciplinas por semestre. A coluna de pré requisitos está vaga nessa tabela, pois pretende-se que todos os pré requisitos constantes no plano de ensino sejam pré requisitos recomendados.

Tabela 4.1.2. Disciplinas por semestre – sequencia sugerida

SEM.	DISCIPLINAS	CRÉDITOS	PRÉ-REQUISITO RECOMENDADO
1	Química Geral	4	
1	Laboratório de Química Geral	2	
1	Cálculo Diferencial e Integral I	4	
1	Geometria Analítica	4	
1	Introdução à Ciência da Computação	4	
1	Física I	4	
1	Laboratório de Física I	2	
1	Introdução à Engenharia Química	2	
	TOTAL	26	
	Álgebra Linear	4	
2	Cálculo Diferencial e Integral II	4	
2	Física II	4	
2	Laboratório de Física II	2	
2	Química Inorgânica	6	
2	Química Inorgânica Experimental	4	
2	Cálculo Numérico	4	
2	Redação e Produção de Textos	2	
	TOTAL	30	
3	Química Orgânica I	4	
3	Termodinâmica Química	6	
3	Laboratório de Física III	4	
3	Introdução aos Processos Químicos	4	
3	Física III	4	
3	Cálculo Diferencial e Integral III	4	
3	Química Analítica Qualitativa	6	
	TOTAL	32	
4	Cálculo Diferencial e Integral IV	4	
4	Fenômenos de Transporte I	6	

4	Estatística e Probabilidade	4	
4	Física IV	2	
4	Química Analítica Quantitativa	6	
4	Química Orgânica II	4	
4	Química Orgânica Experimental	4	
4	TOTAL	30	
5	Fenômenos de Transporte II	6	
5	Físico Química Experimental	6	
5	Cinética e Eletroquímica	4	
5	Termodinâmica Aplicada I	4	
5	Operações Unitárias I	6	
5	Matemática Aplicada à Engenharia	4	
	TOTAL	30	
6	Fundamentos de Bioquímica	6	
6	Resistência dos Materiais	4	
6	Fenômenos de Transporte III	6	
6	Operações Unitárias II	6	
6	Cálculo de Reatores I	4	
6	Termodinâmica Aplicada II	4	
	TOTAL	30	
7	Simulação de Processos Químicos	4	
7	Operações Unitárias III	6	
7	Cálculo de Reatores II	4	
7	Economia	2	
7	Microbiologia Industrial	4	
7	Desenho Técnico	4	
7	Análise Instrumental	6	
	TOTAL	30	
8	Materiais para Indústria Química	4	
8	Engenharia Bioquímica	4	

8	Eletrotécnica	4	
8	Controle de Processos Químicos	4	
8	Projetos de Processos Químicos	4	
8	Sociologia/Meio Ambiente	4	
8	Administração	4	
8	Prevenção de perdas	2	
	TOTAL	30	
9	Engenharia Econômica	4	
9	Processos da Indústria Química	6	
9	Projeto de Indústrias Químicas I	4	
9	Introdução à Engenharia Ambiental	2	
9	3 optativas	12	
	TOTAL	28	
10	Estágio Supervisionado	12	
	Projeto de Indústrias Químicas II	4	
	TOTAL	16	
	TOTAL GERAL	282	

Com o intuito de facilitar a visualização das disciplinas distribuídas por cada departamento do Instituto de Química, na Tabela 4.1.3 é apresentada a distribuição das disciplinas por departamento.

Tabela 4.1.3. – Distribuição das Disciplinas por Departamento

UNIDADE UNIVERSITÁRIA - Instituto de Química		
CURSO – Engenharia Química		
DEPARTAMENTO/ DISCIPLINA		CRÉDITO
Departamento de Bioquímica e Tecnologia Química		
	Introdução à Engenharia Química	2
	Desenho Técnico	4
	Fundamentos de Bioquímica	6
	Microbiologia Industrial	4
	Introdução aos Processos Químicos	4

	Fenômenos de Transporte I	6
	Fenômenos de Transporte II	6
	Fenômenos de Transporte III	6
	Operações Unitárias I	6
	Operações Unitárias II	6
	Operações Unitárias III	6
	Termodinâmica Aplicada I	4
	Termodinâmica Aplicada II	4
	Eletrotécnica Geral	4
	Engenharia Bioquímica	4
	Resistência dos Materiais	4
	Materiais para Indústria Química	4
	Cálculo de Reatores I	4
	Cálculo de Reatores II	4
	Projetos de Processos Químicos	4
	Processos da Indústria Química	6
	Simulação de Processos Químicos	4
	Controle de Processos Químicos	4
	Projeto de Indústrias Químicas I	4
	Projeto de Indústrias Químicas II	4
	Engenharia Econômica	4
	Introdução à Engenharia Ambiental	2
	Prevenção de Perdas	2
	Estágio Supervisionado	12
	Fundamentos de Engenharia Genética – optativa	4
	Introdução à Metrologia em Química - optativa	4
	Petroquímica e Catálise - optativa	2
	Ciência dos Materiais - optativa	4
Departamento de Físico-Química		
	Álgebra Linear	4
	Cálculo Diferencial e Integral I	4
	Cálculo Diferencial e Integral II	4
	Cálculo Diferencial e Integral III	4
	Cálculo Diferencial e Integral IV	4
	Cálculo Numérico	4

	Estatística e Probabilidade	4
	Geometria Analítica	4
	Introdução à Ciência da Computação	4
	Matemática Aplicada à Engenharia	4
	Física I	4
	Física II	4
	Física III	4
	Física IV	4
	Física Experimental I	2
	Física Experimental II	2
	Física Experimental III	4
	Termodinâmica Química	6
	Cinética e Eletroquímica	4
	Físico Química Experimental	4
	Degradação de Materiais - optativa	4
Departamento de Química Analítica		
	Química Analítica Qualitativa	6
	Química Analítica Quantitativa	6
	Análise Instrumental	6
	Introdução à Química Verde – optativa	2
	Segurança Química em Laboratórios - optativa	2
Departamento de Química Geral e Inorgânica		
	Química Geral	4
	Química Geral Experimental	2
	Química Inorgânica	6
	Química Inorgânica Experimental	4
	Vidros e Vitrocerâmicas - optativa	2
Departamento de Química Orgânica		
	Química Orgânica I	4
	Química Orgânica II	4

	Química Orgânica Experimental	4
	Introdução à Química de Polímeros - optativa	4
Faculdade de Ciências e Letras – CAr (a ser solicitado para a FCL-Ar)		
	Redação e Produção de Textos	2
	Sociologia/Meio Ambiente	4
	Administração	4
	Economia	2
INSTITUTO DE QUÍMICA		
	Introdução ao Empreendedorismo - optativa	4

4.2. DOCENTES A SEREM CONTRATADOS

Todas as contratações serão feitas prevendo o título mínimo de doutor e regime de trabalho em RDIDP (Regime de dedicação Integral à docência e à Pesquisa) para que seja assegurado o compromisso do docente com o novo curso.

Na Tabela 4.2.1 é apresentada a distribuição de carga horária dos docentes do Instituto de Química somente para as disciplinas de graduação ministradas para os cursos de Farmácia Bioquímica, Odontologia, Bacharelado em Química (BQ), Licenciatura em Química (LQ) e Bacharelado em Química Tecnológica (BQT). Percebe-se que a carga horária média por docente já é superior à carga horária total mínima estipulada pela UNESP. Deve ser ressaltado que além das atividades de aula para a graduação, o Instituto de Química tem dois programas de pós graduação com suas respectivas cargas horárias didáticas, uma forte atuação nos vários níveis administrativos da UNESP e de outros órgãos (FA-PESP, CNPq, CAPES, CRQ, etc.) além de atividades bastante diversificadas de extensão. Nesta tabela já é considerado os novos docentes a serem contratados.

Ressaltamos que as contratações de docentes solicitadas atenderão apenas a demanda do curso de Engenharia Química.

Tabela 4.2.1. – Carga horária docente e docentes solicitados por departamento, levando-se em consideração a carga horária atual e o acréscimo de carga horária com o novo curso de Engenharia Química.

Depto.	Área	C.H. atual	Nº atual docentes	C.H. curso proposto	Nº docentes solicitados	Código
Química Analítica	Analítica	2985h	14	270	2	DSC1 e DSC2
Química Geral e Inorgânica	Inorgânica	2325h	11	240/330 (com as experimentais)	2	DSC3 e DSC4
Química Orgânica	Orgânica	2430h	13	180/240(com experimentais)	1	DSC5
Bioquímica e Tecnologia Química	Bioquímica	1800h	10	150	1	DSC6
	Tecnologia	1417,5h	6	1950	6	DSC 7 A DSC 12
Físico-Química	Físico-Química	1695h	8	210	1	DSC13
	Física	1095h	5	330	1	DSC14
	Matemática	1275h	5	600	1	DSC15

Com a extinção do RER (regime especial de recuperação) adotado pela UNESP e com a limitação inicial de contratação de docentes, a recuperação do aluno dar-se-á por meio da semana de recuperação (REC) sendo que não sendo aprovado nessa semana o mesmo deverá cursar a disciplina no ano seguinte.

Em várias situações, a carga horária mínima para contratação não é cumprida, mas foi levada em consideração a necessidade de se ter dois docentes responsáveis em aulas de laboratórios para atendimento às questões de segurança no laboratório, principalmente no caso de ocorrer alguma acidente onde provavelmente um docente deverá se ausentar do laboratório para cuidar ou acompanhar o acidentado.

Na Tabela 4.2.2. são apresentadas as disciplinas com seus respectivos docentes.

Tabela 4.2.2. DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS E CORPO DOCENTE

DISCIPLINAS	DOCENTE	CRÉD	DEPTO
Administração	DSC 11	4	DBTQ
Álgebra Linear	DSC 15	4	DFQ
Análise Instrumental	DSC 1 e DSC 2	6	DQA
Cálculo Diferencial e Integral I	DSC 15	4	DFQ
Cálculo Diferencial e Integral II	DSC 15	4	DFQ
Cálculo Diferencial e Integral III	Sidinéia Barrozo	4	DFQ
Cálculo Diferencial e Integral IV	Jorge Manuel V. Capela	4	DFQ
Cálculo de Reatores I	DSC 10	4	DBTQ
Cálculo de Reatores II	DSC 10	4	DBTQ
Cinética e Eletroquímica	Cecilio Sadao Fugivara	4	DFQ
Controle de Processos Químicos	DSC 9	4	DBTQ
Desenho Técnico	DSC 12	4	DBTQ
Engenharia Econômica	DSC 11	4	DBTQ
Eletrotécnica	DSC 9	4	DBTQ
Engenharia Bioquímica	DSC 10	4	DBTQ
Economia	DSC 11	2	DBTQ
Estágio supervisionado	Ossamu Hojo	12	DBTQ
Estatística e Probabilidade	Marisa Veiga Capela	4	DFQ
Fenômenos de transporte I	DSC 7	6	DBTQ
Fenômenos de transporte II	DSC 7	6	DBTQ
Fenômenos de transporte III	Maria Lucia G. C. Araujo	6	DBTQ
Física I	DSC 14	4	DFQ
Física II	DSC 14	4	DFQ
Física III	DSC 14	4	DFQ
Física IV	Paulo Roberto Bueno	2	DFQ
Física Experimental I	DSC 14	2	DFQ
Física Experimental II	DSC 14 e Marcelo Ornaghi Orlandi	2	DFQ
Física Experimental III	Paulo Bueno e Marcelo Ornaghi	4	DFQ

	Orlandi		
Físico Química Experimental	DSC 13	4	DFQ
Fundamentos de Bioquímica	Olga M. M. De Oliveira e DSC 1	6	DBTQ
Geometria Analítica	DSC 15	4	DFQ
Introdução à Ciência da Computação	Júlia Sawaki Tanaka	4	DFQ
Introdução à Engenharia Química	Ossamu Hojo	2	DBTQ
Introdução à Engenharia Ambiental	DSC 7		DBQT
Introdução aos Processos Químicos	Ossamu Hojo	4	DBTQ
Materiais para Indústria Química	DSC 9	4	DBTQ
Matemática Aplicada à Engenharia	Maria Helena S. S. Bizelli	4	DFQ
Cálculo Numérico	Jorge Manuel V. Capela	4	DFQ
Microbiologia Industrial	DSC 6	4	DBTQ
Operações Unitárias I	DSC 8	6	DBTQ
Operações Unitárias II	DSC 8	6	DBTQ
Operações Unitárias III	Leandro Martins	6	DBTQ
Prevenção de Perdas	DSC 8		DBQT
Processos da Indústria Química	Leinig Perazolli	6	DBTQ
Projeto de Indústrias Químicas I	DSC 12	4	DBTQ
Projeto de Indústrias Químicas II	DSC 12	4	DBTQ
Projetos de Processos Químicos	DSC 12	4	DBTQ
Química Analítica Qualitativa	Nelson R. Stradiotto e DSC1 e DSC 2	6	DQA
Química Analítica Quantitativa	DSC 1 e DSC 2	6	DQA
Química Geral e Experimental	DSC 1 e DSC 2	4	DQGI
Química Inorgânica Experimental	DSC 1 e DSC 2	4	DQGI
Química Inorgânica	Marian R. Davolos e DSC 4	6	DQGI
Química Orgânica I	DSC 5	4	DQO
Química Orgânica II	Angela R. Araujo	4	DQO
Química Orgânica Experimental	Dulce H. S. Silva e DSC 5	4	DQO

Resistência dos Materiais	DSC 9	4	DBTQ
Simulação de Processos Químicos	DSC 9	4	DBTQ
Termodinâmica Aplicada I	DSC 11	4	DBTQ
Termodinâmica Aplicada II	DSC 11	4	DBTQ
Termodinâmica Química	DSC13	6	DFQ

Todos os docentes serão contratados com titulação mínima de Doutor e em RDIDP.

DSC- Docente a Ser Contratado

DQA- Departamento de química Analítica

DBQT- Departamento de Bioquímica e Tecnologia química

DFQ- Departamento de Físico-Química

DQGI- Departamento de Química Geral e Inorganica

DQO- Departamento de Química Organica

Nas tabelas 4.2.3 a 4.2.7 são apresentados os docentes responsáveis pelas disciplinas por cada departamento.

Tabela 4.2.3. Docentes responsáveis e a serem contratados pelas disciplinas do DQGI

Disciplina	Disciplina/Créditos	créditos	Semestral/Anual	Semestre/Ano da Contratação
Docente 3	Química Geral (teórica)/4créditos Química Geral (experimental)/2 créditos Turma 1 Química Inorgânica Experimental/4 créditos	10	semestral	2º/2012
Docente 4	Química Geral (experimental)/2 créditos Turma 2 Química Inorgânica/6 créditos Química Inorgânica Experimental/4 créditos	10	semestral	2º/2012

Marian Rosaly Davolos	Química Inorgânica/6 créditos	3	semestral	
Sydnei Ribeiro	Vidro e vitrocerâmicas (optativa)	4		

Tabela 4.2.4. Docentes responsáveis e a serem contratados pelas disciplinas do DQO

Disciplina	Disciplina/Créditos	créditos	Semestral/Anual	Semestre/Ano da Contratação
Docente 5	Química Orgânica 1/4créditos Química orgânica 2/4 créditos Química Orgânica Experimental/4 créditos	12	semestral	2º/2013
Dulce H S Silva	Química Orgânica Experimental/4 créditos	4	semestral	
Angela R Araújo	Introdução aos polímeros (optativa)	4	semestral	

Tabela 4.2.5. Docentes responsáveis e a serem contratados pelas disciplinas do DQA

Disciplina	Disciplina/Créditos	créditos	Semestral/Anual	Semestre/Ano da Contratação
Docente 1	Química analítica qualitativa/4créditos Química Analítica Quantitativa/4 créditos Análise instrumental/4 créditos	12	semestral	2º/2013
Docente 2	Química analítica qualitativa/4créditos Química Analítica Quantitativa/4 créditos Análise instrumental/4 créditos	12	semestral	2º/2013
Nelson Stradiotto	Química analítica qualitativa/4créditos	2		
Maria del Pilar Soto-	Análise instrumental/4 créditos	2		

mayor				
-------	--	--	--	--

Tabela 4.2.6. Docentes responsáveis e a serem contratados pelas disciplinas do DFQ

Disciplina	Disciplina/Créditos	créditos	Semestral/Anual	Semestre/Ano da Contratação
Docente 15	Álgebra linear/4créditos Cálculo Diferencial e Integral 1/4 créditos Cálculo Diferencial e Integral 2/4 créditos Geometria Analítica/4 créditos	16	semestral	2º/2012
Jorge Manuel Vieira Capela	Cálculo Numérico/4 créditos	4	semestral	
Sidinéia Barrozo	Cálculo Diferencial e Integral 3/4créditos	4	semestral	
Marisa Veiga Capela	Estatística e Probabilidade/4 créditos	4	semestral	
Julia Sawaki Tanaka	Introdução à Ciência da computação/4 créditos	4	semestral	
Maria Helena S.S. Bizelli	Matemática Aplicada à Engenharia	4	semestral	
Docente 13	Termodinâmica Química/4 créditos Físico Química Experimental/4 créditos (2 turmas)	12	semestral	2º/2013
Cecílio Sadao Fugivara	Eletroquímica e cinética Química/4 créditos	4	semestral	
Docente 14	Física 1/4 créditos Física Experimental 1/2 créditos (2 turmas) Física 2/4 créditos	14	semestral	2º/2012

	Física III/4 créditos			
Paulo Bueno	Física 4/2 créditos	2	semestral	
Marcelo Ornaghi Orlandi	Física experimental 2/2 créditos, - 2 turmas, Física Experimental 3/4créditos - 2 turmas	6	semestral	

Tabela 4.2.7. Docentes responsáveis e a serem contratados pelas disciplinas do (DBTQ)

Disciplina	Disciplina/Créditos	Créditos	Semestral/Anual	Semestre/Ano da Contratação
Docente 6	Fundamentos de Bioquímica/6 créditos Microbiologia Industrial/4 créditos			2º/2014
Docente 7	Fenômenos de transporte 1/6 créditos Fenômenos de transporte 2/6 créditos Introdução à Engenharia ambiental/2 créditos	14	semestral	2º/2014
Docente 8	Operações unitárias 1/6 créditos Operações unitárias 2/6 créditos Prevenção de Perdas/2 créditos	14	semestral	1º/2015
Docente 9	Simulação/4 créditos Controle/4 créditos eletrotécnica/4 créditos Materiais para industria química/4 créditos Resistência dos materiais/4 créditos	16	semestral	2º/2014
Docente 10	Cálculo de reatores 1/4 créditos	14	semestral	2º/2014

	tos Cálculo de reatores 2/4 créditos Engenharia Bioquímica/4 créditos			
Docente 11	Termodinâmica 1/4 créditos Termodinâmica 2/4 créditos Engenharia econômica/4 créditos Administração/4 créditos Economia 2 créditos	18	semestral	2º/2014
Docente 12	Projetos de processos/4 créditos Projeto de Indústrias Químicas 1/4 créditos Projeto de Indústrias Químicas 2/4 créditos Desenho técnico/ 4 créditos	16	semestral	1º/2014
Leandro Martins	Operações Unitárias 3/6 créditos			
Leinig Antonio Perazolli	Processos da indústria químicos/6 créditos	6	semestral	
Maria Lucia gonsales da Costa Araujo	Fenômenos de transporte 3	6	semestral	
Ossamu Hojo	Estágio Supervisionado /12 créditos Introdução aos processos químicos/4 créditos Introdução à Engenharia Química/2 créditos	18	semestral	

Na Tabela 4.2.8 são apresentados os docentes responsáveis pelas disciplinas optativas em seus vários departamentos. Espera-se que com a contratação esse rol de disciplinas aumente bastante, principalmente para optativas específicas para o curso de Engenharia Química a serem oferecidas pelos novos docentes contratados.

Tabela 4.2.8. DISCIPLINAS OPTATIVAS E CORPO DOCENTE

DISCIPLINAS	DOCENTE	CRÉD	DEPTO
Vidros e Vitrocerâmicos	Sydney Ribeiro	2	DQGI
Introdução à Química de Polímeros	Angela R. Araujo	4	DQO
Introdução à Química Verde	Helena R. Pezza/Leonardo Pezza	2	DQA/DQO
Fundamentos de Engenharia Genética	Maria Célia Bertolini	4	DBTQ
Ciência dos Materiais	Maria Aparecida Zaghete Bertochi	4	DBQT
Catálise e Petroquímica	Leandro Martins	2	DBTQ
Introdução à Metrologia em Química	Ossamu Hojo	4	DBTQ
Introdução ao Empreendedorismo	Alberto Cavalheiro, Ossamu Hojo, Leinig Perazolli, Márcia Nasser, Saulo Santesso, Marisa Spirandeli	4	IQ
Segurança Química em Laboratório	Mary Rosa R. De Marchi	2	DQA
Degradação de Materiais	Cecílio Sadao Fugivara	4	DFQ

4.3. SERVIDORES TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS A SEREM CONTRATADOS

Na Tabela 4.3.1 é apresentado o cronograma de contratação de servidores técnico-administrativos e seus respectivos períodos de contratação. Embora neste item possa ser discutido a questão dos sub-quadros, solicita-se que esta tabela também seja avaliada com

critérios diferenciados para um curso de interesse estratégico sócio-político-econômico e de interesse regional.

Tabela 4.3.1. Quadro de servidores técnico –administrativos a serem contratados.

Atividade a ser desempenhada	Quantidade	Cargo ou Função	Lotação	Semestre/ ano de Contratação
Gerenciamento e manutenção do laboratório didático de engenharia e tecnologia	01	Técnico Mecânico	DBTQ	1º/2014
Gerenciamento e manutenção do laboratório didático de informática	01	Técnico de Informática	STI	2º/2012
Apoio aos laboratórios das disciplinas básicas de Química	05	Técnico em Química	DQA,DQO,DQGI, DFQ, DBTQ	01 em 2º/2012 (DQGI), 03 em 2º/ 2013 (DQA,DQO,DFQ) , 01 em 2º/2014 (DBTQ)
Apoio técnico ao Conselho de Curso da Engenharia, atendimento aos alunos e apoio ao programa de estágios	02	Assistente Administrativo	Seção de Graduação	2º/2012
Apoio às atividades didáticas	01	Assistente Administrativo	SAEPE	2º/2012
Apoio técnico às atividades do curso	01	Assistente Administrativo	Seção Técnica Acadêmica	2º/2012
Atendimento aos docen-	01	Secretária	DBTQ	1º/2013

tes contratados no departamento, cuja localização será na Unidade II do IQ				
Apoio ao atendimento dos alunos e acervo	01	Técnico em Biblioteconomia	Biblioteca	2º/2012
Apoio às atividades do curso, situado na Unidade II do IQ	01	Motorista	Seção de transportes	2º/2012

4.4. REGULAMENTO DO ESTÁGIO OBRIGATÓRIO E NÃO OBRIGATÓRIO

Os regulamentos para estágio obrigatório e não obrigatório seguirão os mesmos estabelecidos para o atual Bacharelado em Química Tecnológica e que estão definidos pela Pró Reitoria de Graduação.

4.5. REGULAMENTO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSOS

Os trabalhos de conclusão de curso deverão ser elaborados sob a orientação de um docente, preferencialmente ligado ao curso de Engenharia Química. Isso não inviabiliza que a orientação possa ser realizada por docentes de outros cursos, outras unidades, outras áreas ou até mesmo outras Universidades, tanto no Brasil quanto no exterior.

O regimento deverá ser elaborado em conjunto com os professores que serão contratados e a sua inserção será ajustada futuramente.

5. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O acompanhamento e avaliação do Curso a ser implantado pode ser considerado um instrumento eficiente, tanto do ponto de vista da elaboração de diagnósticos, quanto das ações a serem empregadas visando a melhoria das atividades fins da Instituição. Dentro deste contexto, o curso de Engenharia aqui proposto será avaliado trienalmente pelo Grupo de Avaliação Local (GRAL) do Instituto de Química, que realiza o processo de avaliação institucional considerando suas dimensões de Ensino, Pesquisa, Extensão Universitária e Gestão.

O aluno será avaliado pelos instrumentos de avaliação estabelecidos e recomendados pela Pró-reitoria de Graduação da UNESP, por exemplo, o ENADE ou exame similar aplicado pelo CEE. Caberá à Coordenação do Conselho do Curso de Engenharia Química.

6. PLANO DECENAL – PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO CURSO PARA OS DEZ PRIMEIROS ANOS DE FUNCIONAMENTO

O Plano Decenal do curso proposto foi analisado como sendo o planejamento estratégico do curso, levando-se em consideração a experiência dos membros da Comissão, logo, carece de referências bibliográficas ou citações.

O plano estratégico divide-se em tópicos, mas deve ser dado a ênfase para as pessoas que irão compor o novo curso, pois elas serão as agentes de transformação.

Logo, a divisão foi baseada com relação:

1. Ao corpo docente e técnico administrativo
2. Ao corpo discente ingressante
3. Às instalações e equipamentos
4. À criação de novos cursos

6.1. PLANO DECENAL COM RELAÇÃO AO CORPO DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Partiu-se da premissa que todos os cursos de graduação carregam consigo as características daquelas pessoas que os planejaram. Isso deve ser visto analogamente a uma característica genética. Depende da gênese do curso. Portanto, esta proposta não foge a essa característica e apresenta como marca genética a formação de profissionais com a capacidade de projetar equipamentos, plantas industriais, processos e produtos.

No entanto, embora a “genética” seja importante, ela será fortemente influenciada pelas pessoas que irão conduzir o projeto, ou seja, o corpo docente e técnico administrativo que será contratado, agregando às características de concepção do curso às características individuais daqueles que irão conduzir o curso.

Dessa forma, foi deixado espaço para a inserção de disciplinas que irão aumentar a carga horária, principalmente nos últimos três semestres. Essas disciplinas serão aquelas que os novos docentes contratados deverão propor ao novo curso, de tal forma que não apresente uma estrutura hermética. Embora exista uma contestação da elevada carga horária, no primeiro momento será essa a abordagem inicial adotada.

A otimização da carga horária, diminuição ou propostas futuras de redistribuição, acréscimo ou de extinção de disciplinas, deverão ocorrer após **todo** o quadro docente tiver uma experiência suficiente para tal, que é estimado hoje em pelo menos 5 anos.

Durante esses 5 anos, deverá ser discutida a criação de novos cursos de graduação ou a complementação do já existente.

Dentro dos 10 anos deverá ser discutido um curso de pós graduação e sua inserção dentro do Instituto de Química.

6.2. PLANO DECENAL COM RELAÇÃO AO CORPO DISCENTE

Embora possa parecer estranho se projetar os alunos que irão compor o corpo discente, analisando a experiência acumulada dos membros da Comissão, chegou-se ao consenso que cada vez mais entram alunos mais novos e com poucas experiências de vida. Isso se reflete na forma como eles se comportam quando estão sujeitos a situações sob pressão como nos momentos de avaliação e situações desconhecidas como quando é solicitado se resolver um problema que nunca foi visto em “listas de exercícios” ou que não se encontram nos sítios digitais de busca como “Google”, “Wikipédia” ou mesmo nas referências bibliográficas científicas como “Scifinders” e outros.

Portanto, dentro do planejamento estratégico por parte dos alunos, deverão ser incentivados além das atividades como grupo PET, Empresa Junior, Diretório Acadêmico, voluntariado, visitas técnicas, outras atividades que trabalhem com o empreendedorismo, liderança, gestão de recursos humanos e ambientais e outros que aparecerem e que forem considerados pertinentes e que irão acrescentar à formação do futuro profissional.

6.3. PLANO DECENAL COM RELAÇÃO ÀS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

As instalações e os equipamentos propostos no item 8, foram projetados para um novo curso em um novo espaço que não seja o atual espaço do Instituto de Química, levando-se em consideração o apoio do poder público local representado pelo prefeito do município e de deputados ligados aos interesses de Araraquara.

Como em qualquer projeto, estima-se que o mobiliário tenha um tempo de vida útil de 5 anos, os equipamentos de 10 anos e o prédio de 20 anos. Isso não significa que ocorrerá a deterioração do mobiliário, equipamentos e prédios. Significa que deverão ser feitos investimentos equivalentes ao valor projetado para que se mantenha os bens em condições operacionais e de uso adequado. Logo, se for pensando em uma expansão futura de instalações e ou ampliação de vagas, deverá se pensar em recursos superiores aos estimados no projeto inicial.

Considerando o anteriormente exposto, o planejamento decenal para os prédios e equipamentos voltou-se para a necessidade de acompanhamento das novas tecnologias associadas aos prédios e equipamentos.

Logo, deverão ser encontradas formas para se trabalhar futuramente com equipamentos sem fio (“wireless”) para monitoramento e controle de processo, laboratórios e plantas pilotos digitais; tecnologia 3 D (3 dimensões) e suas aplicações em: laboratórios e em plantas industriais; em projeto de produto, plantas industriais e de processos e muitas outras que poderão vir e deverão ser rapidamente incorporadas no dia a dia dos futuros engenheiros.

As edificações deverão levar isso em consideração, com espaços adequados e Isolados das várias formas de interferências (ruídos, ondas magnéticas, ondas eletro-magnéticas, etc.)

6.4. PLANO DECENAL COM RELAÇÃO AOS NOVOS CURSOS

Tendo a base de um curso de Engenharia Química clássica e considerando a idade dos alunos ingressantes, novos cursos poderão ser complementados na área de Engenharia Química, inclusive com propostas de parcerias com o setor privado ou de Estatais voltados para essa área.

O curso de Engenharia Química seria a base para a complementação de outros cursos de interesse na mesma área como Engenharia de Alimentos, Engenharia de Materiais, Engenharia de Petróleo, Engenharia Biotecnológica e outras.

Se considerarmos que os alunos estão entrando com uma idade média de 18 anos, mesmo após 5 anos de curso teriam uma boa idade para fazer a complementação e voltar-se profissionalmente para uma área de interesse, com a vantagem de ser uma decisão mais madura.

Foi pensada na certificação intermediária como bacharel, mas da experiência acumulada pelos membros da Comissão, sabe-se que o perfil e formas de pensar de um Cientista (bacharel) diferem e muito de um profissional da área Tecnológica (engenheiro). Logo, a proposta é que o curso de Engenharia Química faria o papel da certificação intermediária principalmente levando-se em conta a idade dos ingressantes de hoje.

No futuro, provavelmente essa complementação irá competir com a pós graduação, mas essa escolha deverá recair sobre cada membro do corpo discente individualmente.

Essa decisão se deu principalmente pelo fato da UNESP ser uma Instituição de Ensino Superior Público e tem o papel e o dever estratégico de suprir a Nação e o Estado de São Paulo com profissionais para atuarem de forma estratégica, com uma visão de longo prazo em detrimento da colocação no mercado de trabalho, muitas vezes precoce, visando um ganho imediato.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conscientes que a Universidade Pública tem um papel central no sistema educativo brasileiro e no estado de São Paulo, este curso proposto tem a intenção de cumprir as funções essenciais esperadas que são:

1. Preparar o aluno para a pesquisa (projeto, pesquisa e desenvolvimento) e para o ensino (capacitação, habilitação e treinamento)

2. Dar uma formação altamente qualificada e humanística, adaptada e aplicada às necessidades da vida econômica e social tanto para o Brasil como para qualquer nação em que vá atuar, contribuindo para a inovação e a criação de tecnologia atrelada às questões de sustentabilidade e respeito ao meio ambiente, cumprindo dessa forma o seu papel de formador de talentos associado ao progresso e a transmissão do saber.
3. Considerando as estruturas econômicas e industriais globalizadas é essencial preparar o aluno para compreender as principais mudanças globais para poder cooperar em plano internacional e em contextos adversos com propostas inovadoras de desenvolvimento.

8. ORÇAMENTO

Visando facilitar a compreensão dos gastos a serem realizados, esta parte que trata dos orçamento foi dividido em duas partes

1. Infra-estrutura, equipamentos e materiais existentes
2. Infra-estrutura e equipamentos a serem adquiridos

8.1. INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE VOLTADA PARA A GRADUAÇÃO

O Instituto de Química conta atualmente com uma área aproximada de 1800 m² área de laboratórios didáticos e serão construídos e entregues mais 720m² de laboratório didático. O total de área de laboratórios existentes é superior a 2500 m². Logo, utilizando o cálculo estimativo de valor dessa área, sem considerar a depreciação, considerando um custo de construção de R\$2.000,00/m² teríamos somente de prédios um bem em torno de R\$5.000.000,00.

Os laboratórios existentes serão capazes de suprir de 2 a 2 anos e meio do novo curso. Os laboratórios didáticos estão divididos em:

1. Laboratório didático de Mineralogia
2. Laboratório didático de Química Analítica
3. Laboratório didático de Química Inorgânica
4. Laboratório didático de Físico Química
5. Laboratório didático de Química Orgânica
6. Laboratório didático de Bioquímica e Biotecnologia
7. Laboratório didático de Fundamentos Tecnológicos
8. Laboratório didático de Informática

Além desses laboratórios, existe um laboratório de análise de solos que é coordenada por uma Bacharel em Química que dá suporte administrativo e material para todos os laboratórios didáticos (exceto informática).

É importante ressaltar que o Instituto de Química atende todos os seus alunos de graduação várias disciplinas básicas de laboratório e de Química dos cursos de Farmácia Bioquímica e de Odontologia.

Para o laboratório de informática foi recentemente aprovado na Congregação do Instituto de Química a aquisição de 40 microcomputadores, que o torna bastante interessante para ser utilizado como na disciplina de programação no básico do curso de Engenharia Química. O valor estimado desse computadores é de R\$100.000,00.

A listagem de aquisição de novos equipamentos e de matérias foi baseada na listagem dos equipamentos e materiais já existentes, supondo um quadro de quebra histórica de material de 25% e substituição de equipamentos de 20%. Essa quantidade de substituição e quebra elevados são explicados pela falta ou ausência de habilidade normal dos alunos ingressantes.

Logo, o valor dos equipamentos existentes no Instituto de Química seriam em termos materiais 4 vezes o solicitado e em equipamento 5 vezes o solicitado, desconsiderando a depreciação, perfazendo um valor superior R\$500.000,00.

Logo, uma estimativa da capacidade instalado do Instituto de Química, voltada somente para a graduação em termos de laboratório e equipamentos é próximo a R\$6.000.000,00

8.2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE CONSUMO A SEREM ADQUIRIDOS

Os equipamentos necessários para o novo curso de Engenharia Química dividem-se:

1. Equipamentos e materiais de consumo de laboratórios didáticos de Química
2. Equipamentos de laboratório didático de Física
3. Equipamentos para laboratório didático de informática
4. Equipamentos para laboratório didático de Engenharia Química

8.2.1. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE CONSUMO DOS LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Os equipamentos e materiais de consumo previstos para serem utilizados no novo curso serão aqueles necessários serem acrescentados aos equipamentos atuais para atender à demanda dos novos alunos. Esses equipamentos estão descritos e apresentados na Tabela 8.2.1 e os materiais de consumo na Tabela 8.2.2. O material de consumo foi previsto para ser utilizado em um ano letivo.

Deve ser frisado que na resolução que determina as diretrizes curriculares de Engenharia, é obrigatório a existência de laboratórios de Química, Física e de computação.

Tabela 8.2.1. Equipamentos necessários para os laboratórios didáticos de química

EQUIPAMENTOS	UNIDADES	CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$
Magnetic Susceptibility Balance Model : Mark 1 MSB GENEQ Inc Montreal, QC, Canada	01	US\$10,500.00	US\$10,500.00
Balança semi-analítica digital, capac. aprox. 600g e leitura de 0,01g.	03	1800,00	5400,00
Agitador magnético com aquecimento	10	800,00	8000,00
Mantas de 500 mL com termostato	04	500,00	2000,00
Mantas de 100 mL com termostato e agitação magnética	05	500,00	2500,00
Bomba de vácuo	02	3700,00	7400,00
Ponto de Fusão	02	1700,00	3400,00
Conduvímetros com cela	05	960,00	3840,00
Chapas aquecedoras (0,30 x 0,40m)	02	2000,00	4000,00
Aparelhos para banho-maria (volume 1 litro)	02	800,00	1600,00
Deionizador de água (50L/h)	01	721,73	721,73
Balanças analíticas	02	2860,42	5720,84
Balanças semi-analíticas	02	1980,45	3960,90
Estufa para secagem de vidraria (70cmX70cmX80cm)	01	1721,98	1721,98
Refrigerador comum	01		850,00
Bombas de vácuo (a óleo – motor rotativo)	02	742,17	1484,34

O valor estimado, supondo o dólar a dois reais é de R\$ 73.599,79

Tabela 8.2.2. Material de consumo necessário para as aulas experimentais de Química para um ano letivo.

MATERIAL DE CONSUMO	UNIDADES	CUSTO UNI-TÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$
Cápsula de porcelana: 75mm diâmetro x 30mm altura	30	8,39	251,70
Vidro relógio: 70mm diâmetro	30	2,70	81,00
Espátula de porcelana: 120mm	20	9,30	186,00
Gral de porcelana: 70mm de diâmetro x 40mm altura	20	13,46	269,20
Pistilo: 140mm comprimento	20	11,34	226,80
Espátula inox: 120mm comprimento	20	4,76	95,20
Barra magnética: 25mm comprimento x 10mm diâmetro	40	6,55	262,00
Barrilhetes de água (aproximadamente 50L cada)	2	284,53	569,06
Tubos de ensaio de vidro borrossilicato (150mmX15mmDext)	200	0,71	142,00
Erlenmeyer 125 mL borossilicato	70	5,47	382,90
Erlenmeyer 250 mL borossilicato	50	5,95	297,50
Becker de borossilicato de 600ml com 80 mm diâmetro x 140mm altura	50	6,68	334,00
Becker de borossilicato de 250ml com 75mm de diâmetro x 90 mm altura	50	4,85	242,50
Becker de borossilicato de 150 ml com 80m altura x 70mm diâmetro	50	4,60	230,00
Becker de borossilicato de 50ml com 40 mm de diâmetro x 50mm altura	50	3,95	197,50
Becker de borossilicato de 25ml com 35mm diâmetro x 45mm altura	50	4,65	232,50

(metros) Mangueira látex: 6mm diâmetro interno x 12mm diâmetro externo	30	32,32	969,60
Termômetro de líquido em vidro – 0-250°C	20	27,09	541,80
Becker de borossilicato de 100ml	50	4,28	214,00
Garras de ajuste bilateral (3 dedos)	30	20,16	604,80
Mufas	30	7,20	216,00
Proveta graduada de 100ml com base de plástico	20	5,14	102,80
Tripés (aprox 12cm diâmetro e 20 cm altura)	20	6,48	129,60
telas de amianto (aprox 15cm de lado)	20	6,91	138,20
Bicos de Bünsen	20	25,42	508,40
Suportes universais (aprox 80 cm de altura)	20	30,00	600,00
Argolas para funil com suporte (aprox 6cm Dext)	20	10,87	217,40
Suportes tipo garra bilateral para bureta	20	11,45	229,00

O valor estimado é de R\$8.471,76

8.2.2. EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO DIDÁTICO DE FÍSICA

Os equipamentos necessários para complementar o laboratório de Física são apresentados na tabela 7.2.2.1.

Tabela 8.2.2.1. Relação dos equipamentos complementares para o laboratório de didático de Física e seus respectivos custos estimados.

ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	TOTAL
1	Conjunto de mecânica (estática)	8	658,00	5264,00
2	Conjunto de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo	2	2617,00	5234,00
3	Cuba de ondas	1	966,00	966,00
4	Conjunto de termologia	1	2217,00	2217,00
5	Banco óptico	8	686,00	5488,00
6	Conjunto para estudo da força magnética	7	257,00	1799,00
7	Interferência de luz	1	2470,00	2470,00
8	Difração por fenda e princípio de incerteza	1	767,00	767,00
9	Determinação da cte. de Planck a partir do efeito fotoelétrico	1	4017,00	4017,00
10	Difração de elétrons	1	3796,00	3796,00
11	Dispersão/resolução de rede de difração	1	2886,00	2886,00
12	Ressonância eletrônica de spin	1	4576,00	4576,00
			Total	39.480,00

8.2.3. EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO DIDÁTICO DE INFORMÁTICA

O laboratório didático de informática deverá ser u novo laboratório, dada as características do curso que se pretende iniciar, que é um curso de Engenharia de projeto. Este laboratório será utilizado posteriormente como laboratório para Simulação, controle de processos e laboratório didático virtual. Os equipamentos necessários estão listados na tabela 8.2.3.1.

Tabela 8.2.3.1. Relação dos equipamentos a serem adquiridos para o laboratório de informática para o novo curso de engenharia Química

ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	Computador c/ Intel® Core 2 Duo E7500 2.93GHz 4GB 750GB DVD-RW	50	2.000,00	100.000,00
2	Monitor LCD 21,5" Widescreen	50	650,00	32.500,00
3	Impressora laser colorida	5	1700,00	85.00,00
4	Plotter colorido 44"	2	22.000	44.000,00
Custo total estimado				261.500,00
5	Licenças de programas computacionais de desenho e outros		100.000,00	100.000,00

A soma estimada é de R\$361.500,00.

8.2.4. EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO DIDÁTICO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Os equipamentos necessários para o laboratório didático de Engenharia Química são apresentados em duas tabelas. A Tabela 8.2.4.1 apresenta a denominação do equipamento e a Tabela 7.2.4.2 é apresentada a lista dos equipamentos complementares

Tabela 8.2.4.1. Lista dos equipamentos a serem adquiridos para o laboratório didático de Engenharia Química.

DESCRIÇÃO DO ITEM	VALOR (sem impostos) R\$
Determinação do coeficiente de difusão em líquidos	7.200,00
Determinação da condutividade térmica efetiva em meios porosos	7.020,00
Medidas de tempos de esvaziamento de tanques cilíndricos	5.200,00
Perfis de temperaturas em barras de secção circular	11.600,00
Transferência de calor em corpos submersos	15.500,00
Secagem em túnel de vento	25.000,00
Leito fluidizado gás-sólido	9.600,00
Leito fluidizado líquido-sólido	11.100,00
Trocador de calor casco-tubos	27.500,00
Extração líquido-líquido	12.800,00
Filtro prensa	19.800,00
Bombas centrífugas em série e em paralelo	16.800,00
Reator de mistura homogêneo	17.200,00
Fermentação alcoólica	27.000,00
Determinação do coeficiente de transferência de massa gás-líquido em tanque agitado e aerado	27.000,00
Experimento de Reynolds	5.800,00
Determinação do fator de atrito em tubulações	10.500,00
Determinação da perda de carga em tubulações com acidentes	11.500,00
Determinação de curva característica de bomba centrífuga	7.800,00
Determinação de curva característica de compressor	14.500,00
Determinação do perfil de velocidades usando tubo de Pitot	14.500,00
Determinação experimental de perda de carga em colunas recheadas, com escoamento bifásico líquido-gás	17.900,00

Determinação experimental de permeabilidade de leitos, com escoamento monofásico gás ou líquido	10.900,00
Coluna de destilação	41.000,00
Hidrólise enzimática da sacarose	19.000,00
Medidas de vazão de líquidos, com medidores tipo placa de orifício, Venturi e rotâmetro	14.900,00
Análise experimental do balanço de energia mecânica de líquidos em escoamento	13.800,00

O valor total dos equipamentos é R\$422.420,00 mais os impostos. Eles deverão ser adquiridos uma unidade de cada kit didático para complementar os kits já existentes.

TABELA 8.2.4.2. Relação dos equipamento complementares aos kits didático para laboratórios de Engenharia Química

EQUIPAMENTO	UNIDADES	CUSTO UNITÁRIO R\$	CUSTO TOTAL R\$
Cronômetro digital	8	58,00	464,00
Balança de 30 kg	4	2200,00	8800,00
Condutivímetro	4	960,00	3840,00
Compressor de ar	1	2009,93	2009,93
Variador de tensão de alimentação	4	782,99	3131,94
Milivoltímetro	4	1080,00	4320,00
Balança de precisão	4	3600,00	14400,00
Psicrômetro	4	575,09	2300,36
Caldeira,	1	9700,00	9700,00
Estufa,		4800,00	19200,00
pHmetro	4	2600,00	10400,00
Espectrofotômetro	4	2200,00	8800,00
Balança analítica	4	4400,00	17600,00
Forno de microondas	4	600,00	2400,00
Registrador	2	8580,00	17160,00
Furadeira de bancada	1	900,00	900,00
Torno comum	1	45.000,00	45000,00

Fresadora	1	13500,00	13500,00
Esmeril	1	960,00	960,00
Serra circular tipo policorte	1	750,00	750,00
Ferramentas em geral		2000,00	2000,00

8.3. INFRAESTRUTURA

8.3.1. EDIFICAÇÕES

A área total estimada para o funcionamento do novo curso, sem considerar estacionamentos, áreas de lazer e convivência, anfiteatro e jardins é de 3104 metros quadrados. A distribuição dessas áreas é apresentada na Tabela 8.3.1.1.

As instalações devem prever uma separação física do conjunto de salas de aula e laboratórios do conjunto de salas para docentes e servidores técnicos administrativos.

Deve ser ressaltado que o acesso à rede de internet deverá ser feita de qualquer lugar das instalações previstas, inclusive conexões sem fio.

A metragem prevista por aluno em salas de aula é de 2 metros quadrados por aluno pois está se levando em consideração a disseminação do uso sistemático de computadores portáteis, o que acarreta na aquisição de carteiras de dimensões maiores que as atuais, portanto ocupando espaços maiores. Deve ser ressaltada a colocação de várias tomadas nas salas de aula, sendo um número mínimo de 42.

As áreas de laboratórios comuns de Engenharia Química devem prever as questões de segurança e de ocupação do espaço pelos equipamentos e “kits” didáticos.

O laboratório de simulação, que será utilizado também para informática e projetos, terá as dimensões de uma sala de aula.

Para o corpo docente e técnico administrativo está previsto uma sala para cada docente, duas para o pessoal de apoio e uma secretaria. Além dessas salas deverá ser construído um espaço para receber equipamentos de oficina mecânica como torno, fresadora, serra policorte, furadeira de bancada e outros equipamentos, além de dispor de espaço para guardar ferramentas de manutenção hidráulica, elétrica, eletrotécnica e de informática.

Para os banheiros, foi considerado um banheiro para cada dez alunos, independentemente do sexo. Foi considerada uma distribuição de quatro banheiros para cadeirantes, um ficando próxima à sala dos docentes e corpo técnico administrativo e outros três distribuídos pelo prédio das salas de aulas e laboratórios.

Tabela 8.3.1.1. PREVISÃO DE DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS, PERFAZENDO UM TOTAL DE 3104 M²

	Por pessoa (m ²)	Total de salas	Total de pessoas	Área por sala	Área total
Salas de aula	2	7	300	100	700
Lab. Operações Unitárias	4	1	50	200	200
Lab. Fenômenos de Transporte	4	1	50	200	200
Lab. de Reatores	4	1	50	200	200
Lab. de Simulação, controle e projeto	2	1	50	100	100
Salas de apoio e oficinas		3		50	150
Salas de docentes e pessoal de apoio		14	11	15	210
Banheiros	2	6	320		640
Banheiros para cadeirantes	4			5	20
Corredores e passagens					484
Área de lazer					200

Considerando que o custo médio de construção é de R\$2.000,00 por metro quadrado, o custo das obras, seria R\$6.208.000,00.

8.3.2. MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS PARA SALAS DE AULAS E LABORATÓRIOS

Todo o mobiliário previsto para o funcionamento do curso está descrito na Tabela 8.3.2.1. As carteiras deverão ser diferentes das utilizadas hoje no Instituto de Química, prevendo o uso de computadores portáteis pelos alunos. Elas deverão ser de duas partes, separada a mesa da cadeira com dimensões de mesa com uma largura em torno de 60 centímetros e profundidade em torno de 50 centímetros.

As mesas e cadeiras dos docentes e do corpo técnico administrativo levaram em consideração cadeiras excedentes para receber e atender alunos e ou visitantes.

As mesas e cadeiras para informática serão utilizadas no laboratório de Simulação, Controle e Projetos.

Por questões de segurança e de ocupação de espaço, para os laboratórios foram previstos bancos. Os alunos deverão utilizar pranchetas para a anotação de dados.

Como Araraquara é uma cidade que na maior parte do ano tem temperaturas acima de 25 °C, a instalação de aparelhos de refrigeração de ar é um requisito de fundamental importância para se ter um bom rendimento acadêmico. Logo, foi previsto aparelhos de ar con-

dicionado para todas as salas de aulas e sala de informática e sala de docentes e corpo técnico administrativo.

Tabela 8.3.2.1. Mobiliário previsto para acomodar o corpo docente, discente e técnico administrativo do novo curso em diferentes ambientes.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	PREÇO UNI-TÁRIO	TOTAL
Carteiras	300	220,00	66000,00
Mesas	15	500,00	7500,00
cadeiras estofadas	40	120,00	4800
Mesa +cadeira para informática	50	600,00	30000,00
Bancos para laboratórios	200	60,00	12000,00
Aparelhos de ar condicionado para salas de aula	7	4.000,00	28000,00
Data show	9	6.000,00	54000,00
Computadores	15	2.000,00	30000,00
Aparelhos de ar condicionado para docentes	10	1.300,00	13000,00
Aparelhos de ar condicionado para secretaria e salas de apoio	4	1500,00	6000,00
Aparelhos de ar condicionado para laboratório de informática	2	4.000,00	8000,00
		TOTAL	259.300,00

8.3.3.MATERIAL DIDÁTICO

É interessante se ter uma recursos para a aquisição de livros e periódicos. Para livros R\$60.000,0 seriam bons para início e ter uma reserva de US\$20.000,00 para a aquisição de assinaturas de revistas. Se for utilizada uma conversão da moeda estrangeira de R\$2,00 por dólar, o valor estimado seria de R\$ 100.000,00 para livros e revistas.

8.4. RESUMO GERAL DO ORÇAMENTO

O custo total estimado para a implantação do novo curso seria de R\$6.208.000,00 com a construção de prédios e de R\$ 1.267.407,48 com a aquisição de novos equipamentos, materiais de reposição, livros e revistas e equipamentos específicos para curso de Engenharia Química.

Portanto, além dos custos da contratação de docentes, o maior custo é o da construção de prédios.

ANEXO 1

PROGRAMAS DE DISCIPLINAS E BIBLIOGRAFIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Analítica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA			3 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	15	60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Apresentar ao aluno os principais cátions e ânions e suas reações mais comuns. Apresentar os princípios de identificação analítica, baseados em reações e propriedades químicas e físicas de compostos. Desenvolver habilidade para planificar e executar a análise química em material desconhecido.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

AULAS TEÓRICAS

01. Química analítica e análise química - Reações analíticas.
02. Reações iônicas. Tipos de reações iônicas. Equações iônicas.
03. A lei de ação das massas. Aplicação da lei de ação de massas a soluções de eletrólitos fracos. Equilíbrios iônicos. Lei da diluição de Ostwald.
04. Forças de ácidos e bases. Constante de ionização de ácidos e bases. Dissociação de ácidos polipróticos.
05. Produto iônico da água. Conceito de pH. Soluções tampão.
06. Efeito do íon comum. Aplicação do efeito do íon comum às soluções de eletrólitos fracos.
07. Conceito do produto de solubilidade e do efeito salino. Aplicação do produto de solubilidade às soluções de eletrólitos.
08. Princípios de controle da precipitação através do controle de concentração do agente precipitante e sua aplicação na precipitação seletiva de sulfetos e de hidróxidos.
09. Solubilidade de sais escassamente solúveis em água.
10. Precipitação fracionada. Métodos de solubilização de substâncias escassamente solúveis em água.
11. Introdução ao estudo dos complexos-formação, natureza e nomenclatura. Considerações gerais sobre alguns complexos de importância na análise qualitativa.
12. Equilíbrio iônico envolvendo íons complexos, cálculos das constantes de estabilidade de íons complexos e sua importância nos processos analíticos de separação e identificação de íons.
13. Teoria de oxi-redução. Agentes oxidantes e redutores típicos. Balanceamento de equações.

AULAS PRÁTICAS

01. Introdução aos métodos de análise qualitativa por via seca e úmida.
02. Reações de interesse analítico dos cátions mais comuns.
03. Métodos de separação e identificação dos cátions mais comuns.
04. Reações de interesse analítico dos ânions mais comuns.
05. Métodos de separação e identificação dos ânions mais comuns.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas Teóricas: método expositivo e estudo dirigido
Aulas Práticas: método indutivo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

01. Vogel, A. "Química analítica qualitativa". 5ª ed., Editora Mestre Jou, São Paulo, 1981.
02. Baccan, N. et al. "Introdução a semimicroanálise qualitativa". 6ª ed., Editora Unicamp, Campinas, 1995.
03. Alexeyed, V.N. "Qualitative chemical semimicroanalysis", 1ª ed., Editora MIR, Moscow, 1975.
04. Wismer, R.K. "Qualitative analysis with ionic equilibrium", 1ª ed., Macmillan, New York, 1991.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- 1) Duas provas teóricas obrigatórias, distribuídas no decorrer do desenvolvimento do programa, cuja média aritmética terá peso 6.
 - 2) A avaliação da parte prática dos bimestres será através de 3 provas práticas obrigatórias, cuja média aritmética terá peso 4.
- Qualitativa
 $M_{quali} = 0,6TM + 0,4PM$
TM = média das provas teóricas
PM = média de provas práticas

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Química analítica e análise química. Reações analíticas. Lei de ação das massas. Lei da diluição de Ostwald. Efeito do íon comum. Produto de solubilidade e suas aplicações analíticas. Estudo de complexos e importância analítica. Produto iônico da água. Conceito de pH. Soluções tampão. Teoria de oxidação-redução.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Analítica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA			4 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	30	60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Introduzir o aluno nos métodos e técnicas utilizados para planificar e executar a análise química inorgânica de um dado sistema, por método titulométrico ou gravimétrico e, de posse dos dados obtidos, fornecer as quantidades relativas dos componentes desejados.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Conceito e importância de análise química quantitativa. Classificação dos métodos analíticos. Procedimento geral de uma análise. Expressão dos resultados.
2. Análise gravimétrica: a) Considerações gerais sobre análise gravimétrica; b) Formação e tratamento de precipitados; c) Aplicações típicas de gravimetria.
3. Análise titulométrica: a) Equação geral da titulometria; b) Padrão primário, soluções padrão e padronizada; c) Ponto de equivalência e ponto final de titulação; d) Classificação dos métodos titulométricos de análise.
4. Análise titulométrica. Titulometria de neutralização: a) Reações e curvas de neutralização; b) Os indicadores ácido-base e a sua escolha; c) Preparo e padronização de soluções de ácidos e de bases; d) Aplicações típicas da titulometria de neutralização.
5. Análise titulométrica. Titulometria de precipitação: a) Reações e a detecção do ponto final da titulação precipitométrica; c) O nitrato de prata como padrão primário, e a padronização de suas soluções; d) Os métodos argentimétricos de Mohr e de Volhard, e suas aplicações típicas.
6. Análise titulométrica. Titulometria de complexação: a) Reações e estabilidade dos complexos; c) Indicadores metalocrômicos; d) Aplicações típicas do EDTA como agente complexante.
7. Análise titulométrica. Titulometria de oxidação-redução: a) Indicadores de Oxidação-redução e sua escolha; b) Classificação dos métodos titulométricos de oxidação-redução.
8. Análise titulométrica. Titulometria de oxidação-redução/permanganometria: a) Ação oxidante do permanganato de potássio; b) Preparo e padronização de soluções de permanganato de potássio; c) Aplicações de permanganometria.
9. Análise titulométrica. Titulometria de oxidação-redução/iodimetria: a) A ação oxidadora do sistema iodo-iodeto; b) Fontes de erro nas titulações envolvendo iodo; c) A detecção do ponto final de titulação; d) A ação redutora do tiosulfato de sódio; e) Preparo e padronização de soluções de tiosulfato de sódio; f) Aplicações típicas da iodometria ou tiosulfatometria.

AULAS PRÁTICAS

01. Amostragem, preparo de amostras e de soluções para análise: Líquidos miscíveis em água, sólidos solúveis em água, ataque ácido de materiais inorgânicos, destruição de matéria orgânica por via seca e por via úmida.
02. Titulometria de neutralização: preparo e padronização de soluções diluídas de ácido e de base.
03. Titulometria de complexação: aplicação da complexometria empregando EDTA como solução padrão.
04. Titulometria de óxido redução: aplicação da permanganimetria em meio ácido e da iodometria indireta.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas Teóricas: método expositivo e estudo dirigido

Aulas Práticas: método indutivo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

01. Harris, D.C. Análise Química Quantitativa, 5ª edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001, 862 p.
02. Christian, G.D., "Analytical Chemistry", 5th Ed., N. York, 1994.
03. Ohlweiler, O.A., "Química Analítica Quantitativa", 2ª Ed., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1980.
04. Jeffery G.H., Basset, J., Mendham, J., Denney, R.C., "Vogel - Análise Química Quantitativa", Guanabara Koogan, 1992.
05. Day, R.A., Underwood, A.L., "Quantitative Analysis", Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1974, 534 p.
06. Baccan, N., De Andrade, J.C., Godinho, O.E.S., Barone, J.S., "Química Analítica Quantitativa Elementar", 2ª Ed., Ed. UNICAMP, 1979.
07. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., "Fundamentals of Analytical Chemistry", 7th Ed., Saunders College Publishing, Philadelphia, 1996.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- 1) Duas provas teóricas obrigatórias, distribuídas no decorrer do desenvolvimento do programa, cuja média aritmética terá peso 6.
- 2) A avaliação da parte prática será através de avaliação por escrito dos experimentos a serem realizados e dos relatórios, cuja média aritmética também terá peso 4 (a ausência na aula prática e a consequente falta de relatório ou prova correspondente será atribuída: nota zero).

$$M_{\text{quanti}} = 0,6T + 0,4P$$

T = média da teoria (provas teóricas)

P = média da parte prática

R = Relatórios

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} R + \sum_{i=1}^{n_2} A}{n}$$

A = Avaliações sobre prática

n1 = no. Relatórios

n2 = no. Avaliações

n = n1 + n2

Obs.:

- Avaliações práticas têm mesmo peso que relatórios.
- Os relatórios são feitos no final da aula e contém cálculos e resultado da análise.
- A nota mínima que é atribuída ao aluno é 5,0 por relatório.

A ausência na aula de laboratório e conseqüente não entrega do relatório implica na atribuição de nota zero.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Química analítica e análise química. Amostragem e preparação de amostras para análises, análise gravimétrica, análise titulométrica de neutralização, de precipitação, complexação e óxido-redução.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Analítica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	ANÁLISE INSTRUMENTAL			7 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	30	60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Propiciar conhecimentos sobre as técnicas instrumentais de grande potencialidade, com ênfase na metodologia analítica e tendo em vista principalmente o seu emprego na solução de problemas químicos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

01. Introdução. Objetivos da Análise Instrumental. Classificação dos métodos em Análise Instrumental.
02. Potenciometria: introdução, histórico, células galvânicas, equação de Nernst, tipos de eletrodos, tipos de potenciometria e de equipamentos.
03. Potenciometria: eletrodos ion-seletivos, tipos de determinações e principais aplicações.
04. Potenciometria: titulações de neutralização, precipitação, complexação e óxido redução. Principais métodos de localização do ponto de equivalência.
05. Condutometria: introdução, histórico, equipamento, principais equações, medidas diretas e tipos de titulações. Outras aplicações analíticas.
06. Eletrodeposição e Coulometria: histórico, fundamentos teóricos, equipamentos, aplicações analíticas.
07. Outros Métodos Voltamétricos de Análise.
08. Métodos ópticos de análise. Introdução.
09. Natureza da Luz e sua Interação com a Matéria, Interpretação Molecular da Absorção de Radiação.
10. Leis de absorção. Desvios da Lei de Lambert-Beer.
11. Estudo das Reações utilizadas em Absorciometria.
12. Fotômetros de Filtro e Espectrofotômetros.
13. Análises Qualitativas e Quantitativas. Titulações Fotométricas.
14. Turbidimetria e Nefelometria. Aplicações.
15. Introdução à Espectrometria Atômica. Aplicações.
16. Introdução à Cromatografia. Aplicações.

Observações: serão efetuadas experiências de laboratório referentes às principais técnicas acima relacionadas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas com recursos multimídia, preleções, trabalhos práticos de laboratório, pesquisa bibliográfica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BÁSICA:

1. Harris, D.C. "Análise Química Quantitativa", LTC Editora, 5a edição, Rio de Janeiro, 2001.
2. Skoog, D. A.; Holler, F.J.; Nieman, T.A. "Principles of Instrumental Analysis", Saunders, 5a edição, Philadelphia, 1998.
3. Willard, H.H.; Merritt Jr., L.L.; Dean, J.A.; Settle Jr, F.A. "Instrumental Methods of Analysis, Wadsworth, 7a edição, Belmont, 1988.

COMPLEMENTAR:

1. Cienfuegos, F.; Vaistman, D. "Análise Instrumental", Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2000
 2. Ricci, R.W.; Ditzler, M.A.; Nestor, L.P. "Discovering of Beer-Lambert Law". Journal Chemical Education, 71, 983-985, 1994.
 3. Light, T.S. "Industrial Use and Application of Ion-Selective Electrodes". Journal Chemical Education, 74, 171-177, 1997.
 4. Settle, F.A. (editor) "Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry", Prentice Hall, Uper Saddle River, 1997.
 5. Gonçalves, M.L.S.S. "Métodos Instrumentais para Análise de Soluções", Fundação Calouste Gulbenkian, 2a edição, Lisboa, 1990.
 6. Pungor, E. "A Practical Guide to Instrumental Analysis", CRC Press, Boca Raton, 1995.
- Sawyer, D. T.; Heineman, W. R.; Beebe, J. M. "Chemistry Experiments for Instrumental Methods", John Wiley, New York, 1984.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

FORMA DE AVALIAÇÃO	PESO	CATEGORIA	OBSERVAÇÃO
Prova(P)	06	Obrigatória	Uma por bimestre. Envolve partes teóricas e práticas.
Relatório(R)	04	Obrigatório(s)	Em grupo. Correspondentes a cada prática realizada.

Observações:
01. Os relatórios (R) poderão ser entregues até uma semana após a realização do respectivo seminário.
P é a nota média das duas provas bimestrais.

$$N(\text{Semestrais}) = \frac{6P + 4R}{10}$$

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Potenciometria, Condutometria, Métodos Voltamétricos, Espectrofotometria, Turbidimetria e Nefelometria, Espectrometria Atômica, Cromatografia.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Analítica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	INTRODUÇÃO À QUÍMICA VERDE			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	30			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

- transmitir ao aluno os princípios norteadores da Química Verde
- incentivar o aluno e promover a sua conscientização sobre a importância da implantação de procedimentos limpos no meio acadêmico e na indústria.
- Aprofundar os conhecimentos científicos no domínio das metodologias e tecnologias químicas que permitem a prática de uma Química mais sustentável/amiga do ambiente.
- Propor medidas que minimizem ou eliminem a utilização de reagentes de alto risco.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Introdução histórica
2. Conceito: Química Verde ou auto-sustentável
3. Os doze princípios da Química Verde:
 - 3.1. Prevenção;
 - 3.2. Eficiência Atômica;
 - 3.3. Síntese segura;
 - 3.4. Desenvolvimento de produtos seguros;
 - 3.5. Uso de solventes e auxiliares seguros;
 - 3.6. Busca pela eficiência de energia;
 - 3.7. Uso de fontes de matéria-prima renováveis;
 - 3.8. Evitar a formação de derivados;
 - 3.9. Catálise;
 - 3.10. Produtos Degradáveis;
 - 3.11. Análise em Tempo real para a prevenção da poluição;
 - 3.12. Química segura para a prevenção de acidentes.
4. Exemplos de química/tecnologia auto-sustentável que foram desenvolvidos abrangendo as áreas da Química incluindo a Química Orgânica, Inorgânica, Analítica, Físico-Química, Química Industrial, Química de polímeros, Química Ambiental e Bioquímica.
5. Procedimentos analíticos limpos empregando quantidades reduzidas de reagentes.
6. Implantação de Produção mais limpa por empresas dos setores: cervejas e refrigerantes; curtumes; sucos cítricos; higiene pessoal, perfumaria e cosméticos – Orientações da Cetesb.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas
- Discussões em grupo sobre os assuntos abordados.
- Pelo fato de tratar-se de disciplina com cunho multidisciplinar, serão previstas quatro palestras com tarifa quilométragem máxima de 500 Km por palestrante.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- [1] Anastas, P.T., Warnar, J.C., Green Chemistry Theory and Practice, Oxford University Press, New York, 1998.
- [2] Kirchhoff, M.M., Promoting sustainability through green chemistry, Resources, Conservation and Recycling 44, 237, 2005.
- [3] Silva, F.M.; Lacerda, P.S.B., Jones Jr., J. Desenvolvimento sustentável e Química Verde. Química Nova, 28(1), 103, 2005.
- [4] Lenardão, E.J., Freitag, R.A., Dabdoub, M.J., Batista, A.C.F., Silveira, C.C., "Green Chemistry" – Os 12 princípios da Química Verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa, Química Nova, 26(1), 123, 2003.
- [4] Guia técnico-ambiental – Série P+L - Produção mais Limpa. Manuais da CETESB, 2005.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- Seminários individuais (S) = Peso 4
- Projeto em equipe de até três alunos relacionado com experimentos comuns de laboratório ou prática industrial visando propor soluções para minimizar ou eliminar o uso de reagentes de alto risco ou a geração de resíduos de laboratório didático. (Proj) = Peso 6.

$$\text{Média} = \frac{4xS + 6x\text{Proj}}{10}$$

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

- Química Verde – histórico e conceito
- Os 12 princípios da Química Verde
- Química segura para a prevenção de acidentes
- Procedimentos limpos no meio acadêmico e na indústria
- Minimização da geração de resíduos químicos em laboratórios
- Aplicação prática dos princípios da Química Verde.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Analítica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATÓRIOS			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	20	10		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Utilizar bibliografia especializada em Segurança Química
 Identificar os agentes de risco presentes no laboratório
 Propor medidas que minimizem ou eliminem a condição de risco identificada

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Riscos ocupacionais existentes em laboratórios químicos. Percepção e avaliação de riscos ocupacionais.
 As substâncias químicas como agentes de risco. Rotas de exposição e efeitos adversos
 Armazenamento seguro de substâncias químicas
 Técnicas gerais de controle de contaminantes: ordem e limpeza, delimitação de áreas, inertização, descontaminação, equipamentos de proteção individual (EPIs), sistemas de exaustão (capelas)
 O trabalho com substâncias cancerígenas, mutagênicas e teratogênicas
 Manipulação de radisótopos
 Trabalho com gases sob pressão
 Procedimentos de emergência: derramamentos, respingos, princípios de incêndio
 Mapas de risco e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)
 Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios: segregação, tratamento, armazenamento e destinação final

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas
 Visitas a laboratórios para identificação de agentes de risco
 Confecção de Mapas de Risco

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

2. X. Guardino (editor) – Seguridad y Condiciones de Trabajo en el Laboratorio, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Barcelona, 1992
3. International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Chemical Safety Matters. Cambridge University Press, 1992
4. World Health Organization / International Programme on Chemical Safety (WHO/IPCS) – Hazardous Chemicals in Human and Environmental Health, WHO, 2000

Bibliografia Complementar

1. ACS Task Force on Laboratory Waste Management – Laboratory Waste Management: a guidebook, ACS, 1994
2. WHO. International Programme on Chemical Safety (IPCS). Health and Safety Guides. WHO, 1996
3. D.A. Pipitone (editor). Safe Storage of Laboratory Chemicals. John Wiley & Sons, 1991
4. J.A. Kaufman (editor). Waste disposal in academic institutions. Lewis Publishers, 1997
5. R.W. Phifer, W.R. McTigue, Jr. Waste management for small quantity generators. Lewis Publishers, 1996

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

→ Seminários individuais (S) = Peso 4

→ Trabalho em equipe de até três alunos incluindo a confecção de mapa de riscos para um laboratório e/ou a confecção de protocolos de segurança para experimentos comuns em laboratórios (Trab) = Peso 6.

$$\text{Média} = \frac{4xS + 6x\text{Trab}}{10}$$

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Segurança em laboratórios

Substâncias químicas como agentes de risco à saúde humana

Armazenamento seguro de substâncias químicas

Escolha e uso correto de equipamentos de proteção coletiva e individual

Procedimentos de emergência no uso de substâncias químicas

Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios

Mapas de risco e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA E TECNOLOGIA QUÍMICA

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CÁLCULO DE REATORES I			6 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Introduzir, desenvolver e aplicar os conceitos básicos usados no dimensionamento e análise de reatores químicos ideais. Desenvolver nos alunos a capacidade de aplicar estes conceitos na solução de problemas relacionados ao dimensionamento e análise de reatores químicos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução ao projeto de reatores. 2. Classificação dos reatores. Reatores ideais: reator de batelada; reator contínuo de tanque agitado, reator contínuo tubular. 3. Princípios gerais de análise e dimensionamento de reatores: balanço material e energético, cinética e estequiometria. 4. Projeto e análise de reatores isotérmicos. 5. Eficiências relativas no processamento de reações isoladas. 6. Associação de reatores em série e em paralelo. 7. Obtenção e análise de dados cinéticos. 8. Tratamento de dados cinéticos de reações. 9. Projeto e análise de reatores não-isotérmicos. 10. Balanço de energia em reatores. 11. Projeto e análise de reatores para reações múltiplas. 12. Seletividade. 13. Condições para maximizar o produto desejado.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, exercícios, experiências de laboratório.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Livro-texto:

- FOGLER, H.S., Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall, 3rd ed., 1999.

Bibliografia complementar:- FROMENT, G.F. & BISCHOFF, K.B. Chemical Reactor Analysis and Design, Wiley, 1990

- LEVENPIEL, O. - Engenharia das Reações Químicas, EDUSP, 1974.

- SMITH, J.M. - Chemical Engineering Kinetics, 2ª ed. McGraw-Hill, 1970.

- Hill, C. G.; "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design", John Wiley & Sons, New York, 1977.

- Butt, J. B.; "Reaction Kinetics and Reactor Design", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1980.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Reatores ideais; análise e dimensionamento de reatores; reatores isotérmicos; processamento de reações isoladas; reatores em série e em paralelo; dados cinéticos de reações; reatores não-isotérmicos; balanço de energia em reatores; projeto e análise de reatores para reações múltiplas; Seletividade.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CÁLCULO DE REATORES II			7 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Cálculo de Reatores I				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Introduzir, desenvolver e aplicar os conceitos aplicados ao dimensionamento e análise de reatores químicos ideais e reais. Desenvolver nos alunos a capacidade de aplicar estes conceitos na solução de problemas relacionados ao dimensionamento e análise de reatores químicos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
Reações homogêneas não-elementares. Relação entre mecanismo e cinética. Mecanismos e cinética de reações de polimerização. Projeto e análise de reatores catalíticos heterogêneos. Cinética de reações catalíticas heterogêneas. Desativação de catalisador. Efeitos difusionais externos em reações heterogêneas. Reação e difusão em catalisadores porosos. Fator de efetividade. Introdução à análise de reatores químicos não-ideais. Distribuição de tempos de residência. Modelos para reatores não-ideais.

METODOLOGIA DE ENSINO
Participação nas aulas teóricas e de exercícios. Participação nas aulas de laboratório. Elaboração de trabalhos, listas de exercícios e relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Livro-texto:

- FOGLER, H.S., Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall, 3rd ed. ,1999.
- Roteiro das experiências de laboratório.

Bibliografia complementar:

- FROMENT, G.F. & BISCHOFF, K.B. Chemical Reactor Analysis and Design, Wiley, 1990.
- LEVENSPIEL, O. - Engenharia das Reações Químicas, EDUSP, 1974.
- SMITH, J.M. - Chemical Engineering Kinetics, 2ª ed. McGraw-Hill, 1970.
- Hill, C. G.; "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design", John Wiley & Sons, New York, 1977.
- Butt, J. B.; "Reaction Kinetics and Reactor Design", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1980.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Reatores químicos. Reatores químicos de comportamento ideal. Desvios do comportamento ideal. Reatores catalíticos heterogêneos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CIÊNCIAS DOS MATERIAIS			9 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Descrever os materiais do ponto de vista das estruturas atômicas e as relacionar com suas propriedades macroscópicas.

Fornecer a base teórica das diferentes propriedades, das alterações das propriedades, das condições de serviço, da caracterização e da seleção dos materiais.

Fornecer uma visão geral de usos e aplicações na indústria e sobre os mecanismos de desgastes e falha dos materiais, assim como, considerações econômicas, ambientais e sociais da produção de materiais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. *Introdução (4h)*
 - estrutura interna dos materiais
 - estrutura de sólidos cristalinos e não cristalinos
2. *Imperfeições de Transporte de Matéria (4)*
 - Imperfeições em sólidos
 - Leis de Fick e difusão
3. *Estruturas e Processos Eletrônicos (4h)*
 - Condutividade
 - Semicondutividade
 - Comportamento dielétrico
 - Ferroeletricidade e Piezeletricidade
4. *Propriedade Térmicas, Ópticas e Magnéticas (4h)*
 - Conceitos básicos
 - Aplicações
5. *Diagramas de Fase (8h)*
 - Definições e conceitos básicos

<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de equilíbrio de fases - O sistema Ferro-Carbono - Transformações de fase <p>6. <i>Microestrutura, Propriedades, Aplicações e Processamento de Materiais</i>(12h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metálicos - Cerâmicos - Poliméricos <p>7. <i>Compósitos</i> (8h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforçados com partículas e fibras - Estruturais - Matriz Metálica - Matriz Cerâmica - Matriz Polimérica <p>8. <i>Ensaio dos Materiais</i> (6h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tração, compressão - Dureza, Fluência, fadiga - Impacto - Falha dos materiais <p>9. <i>Degradação e Aplicações de Materiais</i> (4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão - Oxidação - Estabilidade térmica e em serviço <p>10. <i>Seleção de Materiais</i> (2h)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleção de materiais - Considerações Econômicas, ambientais e sociais <p>11. <i>Visita Técnica</i> (4h)</p>

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas expositivas, seminários, trabalhos práticos, discussão de resultados, e visita à indústria.

BIBLIOGRAFIA
<p>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CALLISTES JR., WILLIAN PL. Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução 5ª Ed. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora – Rio de Janeiro – RJ – Tradução: Stamile Soares S. M. – 2002 (ISBN 85-216-1288-5) – <i>Livro texto.</i> 2. SHACKELFORD, J. Introduction to Material Science for Engineers . New Jersey: Prentice-Hall. Inc., 4th ed., 1996. (ISBN 0-02-409761-6) 3. VAN VLACK, L.H., Princípios de Ciências dos Materiais. Tradução: Ferrão, L.P.C., Edgard Blucher, São Paulo, 1970. 4. FELDER, R.M., ROUSSEAU, R.W. Princípios elementares dos processos químicos. 3ª. Ed., LTC, ISBN 8521614292, 2005. <p>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CALLISTES JR., WILLIAN PL. Fundamentals of Material Science and Engineering. 5th ed, John Willey & Sons Inc. - 2001 (ISBN 0-555118974)1. 2. GUY, A.G., Ciência dos Materiais, Tradução: DA SILVA, J.R.G., Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1980. 3. KITTEL, C., Introduction to Solid State Physic, 2ed Willey & Sons, New York, 1976. 4. CHIANG, Y. M., BIRNIE, D.,P., KINGERY, W.D. Physical Ceramics. Principles for Ceramic

Science and Engineering. New York : Johyn Wiley & Sons, 1997.

5. GARCIA, A ., SPIM, J A., SANTOS, C.A. Ensaio dos Materiais. Rio de Janeiro: LTC . 2000.
6. THOMAS, C.E. Process Technology Equipment and Systems. Delmar Cengage Learning, 3 ed., ISBN-13: 978-1435499126,2010.
7. ALLEN, D.; ALTING, L.; TODD, R. Fundamental principles of manufacturing processes. Industrial press Inc.: 1st ed, ISBN-13:978-0831130503, 1994.
8. DEGARMO, E.P., BLACK, J.T., KOHNER, R.A. Materials and processes in manufacturing. Wiley, 9 ed., ISBN -13:978-0471033066, 2002.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	
1 ^a Nota Bimestral	P1 = 1
2 ^a Nota Bimestral	P2 = 2
3 ^a Nota Bimestral	P3 = 2
seminários:	S = 2
trabalho escrito:	T = 1
$\text{Média Final} = \frac{P1 + 2P2 + 2 P3 + S + T}{7}$	

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução 2. Imperfeições de Transporte de Matéria 3. Estruturas e Processos Eletrônicos 4. Propriedade Térmicas, Ópticas e Magnéticas 5. Diagramas de Fase 6. Microestrutura, Propriedades, Aplicações e Processamento de Materiais 7. Compósitos 8. Ensaio e Seleção dos Materiais 9. Degradação e Aplicações de Materiais 10. Seleção de Materiais

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CONTROLE DE PROCESSOS QUÍMICOS			8 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Entender a dinâmica e o controle convencional dos Processos da que Indústria Química .

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Introdução – Sistemas, Malha Aberta e Malha Fechada</p> <p>2. Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos</p> <p>2.1) Linearização de modelos</p> <p>2.2) Transformada de Laplace</p> <p>2.3) Função de transferência</p> <p>2.4) Diagrama de blocos</p> <p>3. Análise de Resposta Transitória</p> <p>3.1) Sistemas de primeira ordem</p> <p>3.2) Sistemas de segunda ordem</p> <p>3.3) Sistemas de ordem superior</p> <p>3.4) Identificação de processos</p> <p>4. Análise de Resposta em Regime Estacionário</p> <p>5. Projeto de malhas de controle por realimentação (<i>feedback</i>)</p> <p>5.1) Estrutura da malha de controle SISO</p> <p>5.2) Tipos de controladores e ações básicas de controle</p> <p>5.3) Efeitos das ações integral e derivativa sobre o desempenho do sistema</p> <p>5.4) Análise de estabilidade</p> <p>5.5) Regras de sintonia para controladores</p> <p>6. Estratégias de Controle Avançado. Controle Cascata e Antecipativo</p>

7. Sistema de controle em malhas múltiplas

Serão abordados assuntos de interesse e preocupação dos Engenheiros Químicos com ênfase em avanços e inovações de aspectos básicos relativos ao programa de Engenharia Química.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, transparências, visitas a laboratórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Notas de aula e exemplos.

Livros:

- . Seborg, D.E.; Edgar, T.F.; Mellichamp, D.A. "Process Dynamics and Control." Second Edition, John Wiley & Sons. 2004.
- Stephanopoulos, G. Chemical process control: An introduction to theory and practice. 1.ed. New Jersey: Prentice-Hall International Inc, 1984. 696p.
- Smith, C.A., Corripio, A. Princípios e Prática do Controle Automático de Processo. 3ª ed. LTC. 2008.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Motivação para Controle de Processos. Equipamentos de um sistema de controle. Representação de instrumentação. 2. Transformada de Laplace. Funções de transferência. Respostas dos sistemas dinâmicos. Zeros e pólos de uma função de transferência. 3. Sistemas em malha fechada. Representação em diagrama de blocos. Dinâmica dos sistemas com controladores PID. Análise de estabilidade em malha fechada. 4. Ajuste dos controladores PID por resposta em transiente. 5. Resposta de sistemas em frequência. 6. Análise de estabilidade no domínio de frequência. Ajuste dos controladores PID por resposta à frequência. 7. Técnicas de controle: controle antecipatório e controle em razão. 8. Técnicas de controle: controle em cascata, controle inferencial, controle seletivo e controle parcial. 9. Introdução ao sistema multivariável. Controle em multimalha.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	ENGENHARIA BIOQUÍMICA			8º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Esta disciplina focaliza o estudo dos processos biotecnológicos ou bioprocessos, nos quais as matérias-primas são transformadas em produtos pela ação de células vivas (microrganismos, células animais ou vegetais) ou enzimas. Assim, procura-se mostrar ao aluno que a Engenharia Bioquímica é uma especialidade da Engenharia Química, dedicada ao desenvolvimento e aprimoramento desse tipo de processo. Deve proporcionar ainda o aprendizado dos conhecimentos básicos necessários à compreensão, projeto e operação de processos bioquímicos (parcela dos processos químicos também conhecida com Biotecnologia Industrial).

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução Geral 2. Cinética das reações homogêneas enzimáticas e microbianas <ol style="list-style-type: none"> 2.1) Comportamento cinético das reações com um único substrato (abordagem do equilíbrio rápido e do pseudo-estado estacionário) 2.2) Formas de determinação dos parâmetros cinéticos 2.3) Efeitos do pH e da temperatura 2.4) Inibição e desativação enzimática 3. Cinética das reações microbiana <ol style="list-style-type: none"> 3.1) Comportamento das células em cultivos em batelada e formas de determinação da concentração celular 3.2) Determinação das taxas específicas de consumo de substrato e da formação de produto e de células em sistemas homogêneos 3.3) Modelagem matemática e determinação dos parâmetros do crescimento celular 3.4) Efeito da temperatura e do pH no desempenho celular 3.5) Conceitos e aplicações de Engenharia Metabólica

4. Biorreatores homogêneos
 - 4.1) Aspectos das fermentações em biorreatores ideais: tipos de biorreatores, critérios de seleção e operação
 - 4.2) Modelagem de biorreatores operando em batelada, batelada alimentada e em contínuo
 - 4.3) Aeração e agitação
 - 4.4) Esterilização

5. Reações e biorreatores heterogêneos
 - 5.1) Fermentação em meio sólido: conceitos, aspectos cinéticos de transferência de massa
 - 5.2) Enzimas e células imobilizadas: conceitos, tecnologia e biorreatores
 - 5.3) Reação-difusão em sistemas heterogêneos

6. Processos de recuperação e purificação de bioprodutos
(Tempo sugerido: 12 horas)
 - 6.1) Conceito, relevância e estratégias
 - 6.2) Extração de proteínas
 - 6.3) Processos baseados nas diferenças de massa molar, solubilidade, carga elétrica, afinidade por ligantes, hidrofobicidade e de adsorção seletiva
 - 6.4) Aspectos considerados na seleção das técnicas de recuperação e purificação e comparação do desempenho das principais técnicas

7. Aplicações tecnológicas do cultivo de células
 - 7.1) Aspectos de mercado e processos de obtenção de produtos de interesse, como: etanol, fermento de panificação, ácido acético, plásticos biodegradáveis, antibióticos, enzimas industriais, biodiesel, vacinas virais e anticorpos monoclonais, dentre outros.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, aulas práticas em laboratório, resolução de exercícios. uso de recursos áudio-visuais, sistema de aquisição de dados, webpage.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Borzani, W.; Almeida Lima, U.; Aquarone, E. Engenharia Bioquímica - Coleção Biotecnologia, volume 2, Editora Edgard Blücher, 2001.
- Schmidell, W.; Lima, U. A.; Aquarone, E.; Borzani, W. - *Biotecnologia Industrial* (volumes 1,2 e 3), Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2001.
- Bailey, J. E.; Ollis, D.F. *Biochemical Engineering Fundamentals*. Mc Graw-Hill Book Co. 2a. ed., 1986.
- Stanbury, P.F.; Whitaker, A. *Principles of Fermentation Technology*. Pergamon Press Ltd., 1984.
- Blanch, H. W. e Clark, D. S. – *Biochemical Engineering*, Editora Marcel Dekker Inc., New York, 1997.
- Doran, P. M. - *Bioprocess Engineering Principles*, 2a edição, Editora Academic Press Ltd., London, 1997.
- Walsh, G. e Headon, D. R. – *Protein Biotechnology* - J. Wiley, Chichester, 1994.
- Lehninger, A. L. – *Princípios de Bioquímica*, Sarvier, São Paulo, 2006.
- Segel, I. H. - *Biochemical calculations : how to solve mathematical problems in general*

biochemistry - J. Wiley, New York, 1976.

• Shuler, M. L. e Kargi, F. - *Bioprocess Engineering Basic Concepts*, Editora Prentice-Hall International Inc., Englewood Cliffs, 1992

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + L)/3 P = Média das Provas L = Média de Laboratório

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Introdução; histórico; importância econômica. Microrganismos e meios de cultura de interesse industrial. Esterilização de equipamentos, meios de cultura e do ar. Processos de fermentação: reatores descontínuos e contínuos.

Cinética de processos fermentativos. Transferência de oxigênio em bioprocessos e ampliação de escala. Purificação de produtos biotecnológicos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química, Licenciatura em Química, Bacharelado em Química e Bacharelado em Química Tecnológica					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Instituto de Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
IQ 16032	INTRODUÇÃO AO EMPREENDEDORISMO			Após 7º semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60			60	
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

1. Entender os princípios e elementos básicos do conceito de EMPREENDEDORISMO;
2. Estar de posse dos princípios básicos, dos elementos e das ferramentas empregados para a implementação de um PLANO DE NEGÓCIOS;
3. Compreender o que é necessário para um negócio e a lógica inerente a ela.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Noções gerais sobre o empreendedorismo;
2. Formação do empreendedor
3. Talento x Formação
4. As bases motivacionais
 - 4.1. Poder
 - 4.2. Associação
 - 4.3. Realização
5. Competências pessoais
 - 5.1. As 16 competências
6. Noções de negócios
7. Plano de negócios
 - 7.1. Plano de Marketing
 - 7.2. Plano de produção
 - 7.3. Plano de organização e gerenciamento
 - 7.4. Plano financeiro

METODOLOGIA DE ENSINO

O conteúdo será ministrado em sala de aula, adequada para o número de alunos e época do ano (sala climatizada), empregando-se lousa e recursos audio-visuais (projektor multimídia, retroprojektor, projetor de "slides").

Dinâmica de grupo e trabalhos em equipe na sala e trabalhos de campo serão também utilizados.

Trabalho final: apresentação e um plano de negócio.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. DORNELAS, José Carlos A. – **Empreendedorismo Corporativo**, São Paulo: Ed. Campus, 2003.
2. DORNELAS, José Carlos A. – **Empreendedorismo**. São Paulo: Ed. Campus, 2001.
3. DOLABELA, Fernando. - **Oficina do Empreendedor**. São Paulo: Ed. Cultura, 1999.
4. FILION, L. J., DOLABELA, F. – **Boa Idéia! E Agora? – Plano de negócios: o caminho seguro para gerenciar uma empresa**. Cultura Editora Associados, 2002.

Bibliografia Complementar:

1. DOLABELA, Fernando. – **Pedagogia Empreendedora**. São Paulo: Ed. Cultura, 2003.
2. DOLABELA, Fernando. – **O Segredo de Luísa**, São Paulo: Ed. Cultura, 2005.
3. ANGELO, Eduardo Bom – **Empreendedorismo Corporativo**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2003.
4. PEREYRA, Eduardo (org.) – **O comportamento empreendedor como princípio para o desenvolvimento social e econômico**. Porto Alegre: Ed. Sulina, 2003.
5. CHIAVENATO, Idalberto – **Administração nos novos tempos**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1999.
6. DRUCKER. P. F.- **Inovação e Espírito Empreendedor**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1987.
7. DEGEN, R.J. - **O Empreendedor, fundamentos da iniciativa empresarial**. São Paulo: Ed. Mc Graw-Hill, 1989.
8. COVEY, Stephen R. – **Os 7 hábitos das pessoas altamente eficazes**. São Paulo: Ed. Best Seller, 2003.
9. SUN TZU – **A Arte da Guerra**, São Paulo: Ed. L&PM Pocket, 2001.
10. KOTLER, P. – **Administração de Marketing**, São Paulo: Prentice Hall, 2001.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Avaliação contínua dos alunos através de trabalhos em grupo e participação em aulas (ACC);
Avaliação contínua da participação no desenvolvimento do plano de negócios (ACG);

Avaliação final: apresentação de um plano de negócio (PN).

MF = 0,3 ACC + 0,3 ACG + 0,4 PN

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Empreendedorismo
2. Bases motivacionais
3. Competências
4. Elaboração de um plano de negócios

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química, Licenciatura em Química, Bacharelado em Química e Bacharelado em Química Tecnológica					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
BT16218	INTRODUÇÃO A METROLOGIA EM QUÍMICA			Após 7º semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa	Química Analítica Quantitativa				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	40		20	
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

4. Entender os princípios e elementos básicos do conceito de METROLOGIA;
5. Estar de posse dos princípios básicos, dos elementos e das ferramentas empregados para a implementação de um PROGRAMA DE QUALIDADE;
Compreender a importância e o mecanismo de implementação das normas ISO 9000 e ISO 17025, para o laboratório químico como requisito do sistema de qualidade. Reconhecer a importância da documentação em
6. Entender os princípios e elementos básicos do conceito de METROLOGIA;
7. Estar de posse dos princípios básicos, dos elementos e das ferramentas empregados para a implementação de um PROGRAMA DE QUALIDADE;
8. Compreender a importância e o mecanismo de implementação das normas ISO 9000 e ISO 17025, para o laboratório químico como requisito do sistema de qualidade. Reconhecer a importância da documentação em laboratório;
9. Ter ciência e consciência da importância das técnicas de planejamento, associado ao reconhecimento dos diferentes tipos de erros, possíveis de estarem presentes num determinado procedimento de análise, e das ferramentas estatísticas básicas empregadas para o conhecimento e a expressão da incerteza de medições na calibração, de modo a proceder a minimização dos efeitos dos erros;
10. Entender a importância da validação de metodologia como ferramenta para uma análise realizada com qualidade.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Metrologia em química no contexto da qualidade: o que efetivamente é, qual seu papel e importância;
1. Introdução ao assunto QUALIDADE E GERENCIAMENTO DA QUALIDADE:
 - 2.1. Motivando para a qualidade;
 - 2.2. História e evolução do conceito de qualidade (da inspeção à gestão estratégica da qualidade);
 - 2.3. Conceitos e definições de qualidade;
 - 2.4. Dimensões da qualidade: qualidade do produto, processo e organização;
 - 2.5. Exponentes da qualidade e suas recomendações;
 - 2.6. Utilização de ferramentas para o gerenciamento da qualidade;
 - 2.7. Modelos de administração

2.8. BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO (BPL)

3. Normas para a implementação do sistema de qualidade:

- 3.1. Sistema Da Qualidade, Normas ISO9000;
 - 3.1.1. Evolução dos modelos e a família ISO para a qualidade;
 - 3.1.2. Organização Típica De Um Sistema Da Qualidade ISO Série 9000;
 - 3.1.3. Implementação De Sistema Da Qualidade: Registros e Documentação;

3.2. ISO 17025 (sistema de qualidade em laboratório):

- 3.2.1. Termos e definições
- 3.2.2. Requisitos gerenciais
- 3.2.3. Requisitos técnicos
- 3.2.4. Requisitos materiais e instrumentais

4. Metrologia em química::

- 4.1. Metrologia em química X metrologia em física
- 4.2. Erros em química analítica
- 4.3. A importância do reconhecimento das fontes de erro, sua natureza e propagação;
- 4.4. Natureza dos erros: erros determinados e indeterminados;
- 4.5. Erros determinados, localização do erro e sua eliminação ou correção;
- 4.6. Erros indeterminados, possíveis origens e redução de sua grandeza;
- 4.7. Controle e melhoria da exatidão: calibrações de instrumentos de medida (massa, volume, temperatura).

5. Validação de métodos:

- 5.1. Noções básicas de estatística
- 5.2. Harmonização de conceitos
- 5.3. Testes, métodos de Calibração e de validação
- 5.4. Rastreabilidade,
- 5.5. Padrões de referências
- 5.6. Materiais de referência
- 5.7. Certificados de calibração

METODOLOGIA DE ENSINO

O conteúdo será ministrado em sala de aula, adequada para o número de alunos e época do ano (sala climatizada), empregando-se lousa e recursos audio-visuais (projektor multimídia, retroprojektor, projetor de "slides").

Por se tratar de um conteúdo multidisciplinar, deverão ser previstas 5 palestras, com tarifa kilometragem de 500 km por palestrante.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

1. www.inmetro.gov.br
2. www.remesp.org.br
3. "Guides" do site <http://www.eurachem.org/>

COMPLEMENTAR

4. GARVIN, D.A. *Gerenciando a qualidade. A visão estratégica e competitiva*. Rio de Janeiro; Qualitymark, 1992.
5. WERKEMA, M.C.C. *As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos*. Volumes: 1. Belo Horizonte; SOGRAFE-EDITORA GRÁFICA LTDA, 1995.
6. BATISTUTI, J.P., *Sistemas da qualidade - ISO 9000. Modelo para a garantia da qualidade*. Araquara, 1998 (apostila datilografada);
7. OHWEILER, O.A. *Teoria e prática da análise quantitativa inorgânica*. Vol. 1. Brasília; Editora Universidade de Brasília, 1968;
8. MILLER, J. C. AND MILLER, J. N. *Statistics for Analytical Chemistry*. 2nd edition Ellis Horwood Limited, Chichester, England, 1992;
9. SPIEGEL, M.S. *Probabilidade e estatística*. São Paulo; McGraw-Hill, 1977

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Serão aplicados questionários versando sobre os tópicos de estudo. Os questionários deverão ser respondidos pelos alunos, empregando os recursos disponíveis na biblioteca do Instituto de Química e demais materiais entregues em sala de aula pelos professores. Serão distribuídos textos para que os alunos elaborem resenhas a partir desses textos, que também irão constituir material para a avaliação final. Será considerado aprovado o aluno que apresente um rendimento de 50 % ou superior na média das avaliações.

NT = Nota dos trabalho

N = total de trabalhos ao longo do curso.

$$MF = \frac{\sum NT}{n}$$

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Metrologia em química: o que efetivamente é, e qual seu papel e importância frente ao mundo globalizado;

5. Introdução ao assunto qualidade e gerenciamento da qualidade;

6. Normas para a implementação do sistema de qualidade em laboratório (Série ISO9000 e ISO 17025);

7. Erros em química analítica, e noções gerais sobre cálculos de incerteza das medições.

8. Validação de ensaios

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: ENGENHARIA QUÍMICA					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: BIOQUÍMICA E TECNOLOGIA QUÍMICA					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FENÔMENOS DE TRANSPORTE I			4º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	90			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Reconhecer as aplicações dos fenômenos de transporte em processos industriais. Distinguir a aplicação entre os balanços globais e diferenciais. Discernir modelos rigorosos e simplificados. Comparar teoria e fatos. Reconhecer analogias. Interpretar resultados experimentais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Conceitos e Definições</p> <p>1.1) Introdução</p> <p>1.2) Fluido e <i>continuum</i></p> <p>1.3) Propriedades em um ponto</p> <p>1.3.1 – Massa específica</p> <p>1.3.2 – Tensão</p> <p>1.3.3 – Pressão em um fluido estático</p> <p>1.4) Unidades</p> <p>1.5) Variações pontuais das propriedades de um fluido</p> <p>2. Estática dos Fluidos</p> <p>2.1) Introdução</p> <p>2.2) Variação da pressão em um fluido estático</p> <p>2.2.1 – Fluido incompressível</p> <p>2.2.2 – Fluido compressível</p> <p>2.3) Aceleração retilínea uniforme</p> <p>2.4) Atmosfera padrão</p> <p>2.5) Unidades, escala e carga de pressão</p> <p>2.6) Manometria</p> <p>3. Descrição de um Fluido em Movimento</p> <p>3.1) Leis físicas fundamentais</p>

- 3.2) Campo de escoamento de um fluido
- 3.3) Escoamento permanente e transiente
- 3.4) Linhas de corrente e de curso
- 3.5) Sistema e volume de controle
- 3.6) Escoamentos unidimensionais e bidimensionais
- 3.7) Escoamento uniforme

4. Conservação da Massa

- 4.1) Relação integral
- 4.2) Formas específicas para a expressão integral

5. Segunda Lei de Newton

- 5.1) Conservação da quantidade de movimento linear – forma integral
- 5.2) Aplicações

6. Conservação da Energia

- 6.1) Forma integral
- 6.2) Equação de Bernoulli
- 6.3) Pressão de estagnação
- 6.4) Aplicações

7. Tensão nos Fluidos

- 7.1) Tensor tensão
- 7.2) Propriedades dos tensores
- 7.3) Tensor taxa de deformação
- 7.4) Fluidos newtonianos
- 7.5) Fluidos não newtonianos
- 7.6) Viscosidade: definição e unidades

8. Equações Diferenciais do Escoamento de Fluidos

- 8.1) Introdução
- 8.2) Escoamento laminar
- 8.3) Viscosímetro capilar
- 8.4) Forma diferencial da equação da continuidade
- 8.5) Equação de Navier-Stokes
- 8.6) Aplicações

9. Análise Dimensional e Similaridade

- 9.1) Introdução
- 9.2) Dimensões
- 9.3) Sistemas de unidades
- 9.4) Similaridades cinemática, geométrica e dinâmica
- 9.5) Teoria dos modelos
- 9.6) Método de Buckingham
- 9.7) Parâmetros adimensionais
- 9.8) Método dos mínimos quadrados

10. Teoria da Camada Limite

- 10.1) Definição de camada limite
- 10.2) Camada limite em placa plana
- 10.3) Camada limite laminar
- 10.4) Solução de Blasius
- 10.5) Método de Kármán-Pohlhausen
- 10.6) Camada limite turbulenta
- 10.7) Escoamento com gradiente de pressão
- 10.8) Coeficiente de atrito na entrada de tubos

11. Escoamento turbulento

- 11.1) Introdução
- 11.2) Propriedades médias no tempo
- 11.3) Equação de Navier-Stokes para escoamento turbulento
- 11.4) Tensão aparente
- 11.5) Viscosidade turbilhonar
- 11.6) Teoria do comprimento de mistura de Prandtl
- 11.7) Perfil universal de velocidades
- 11.8) Relações empíricas

12. Escoamento em Tubos

- 12.1) Análise dimensional
- 12.2) Coeficiente de atrito
- 12.3) Escoamento laminar
- 12.4) Escoamento turbulento
- 12.5) Região turbulenta e de transição
- 12.6) Diagramas de Moody, Von Karman e Ramalho
- 12.7) Equação da energia com equipamentos de transporte
- 12.8) Perda de carga em acidentes
- 12.9) Diâmetro equivalente
- 12.10) Aplicações
- 12.11) Redes de tubulação

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, de exercícios, seminários e aulas dialogadas.
Resolução de exercícios

Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratório e relatórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BENNETT, C. O.; MYERS, L. E. Momentum, Heat and Mass Transfer. McGraw Hill. New York. 1982.
- MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentals of Fluid Mechanics. John Wiley. New York. 1998.
- J. R. WELTY; R. E. WILSON e C. C. WICKS, "Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer", 4a Ed., John Wiley & Sons, 2001.
- M. F. WHITE, "Mecânica dos Fluidos", 4a Ed., McGraw-Hill, 2002.
- M. C. POTTER e D. C. WIGGERT, "Mecânica dos Fluidos", Thomson, 2004.
- I. H. SHAMES, "Mecânica dos Fluidos", Vols. 1 e 2, 2a Ed., Edgard Blücher, 1996.
- R. B. BIRD, W. E. STEWART and E. N. LIGTHFOOT, "Transport Phenomena", 2a Ed., 2002.
- R. W. FOX e A. T. McDONALD, "Introdução à Mecânica dos Fluidos", 6a Ed., LTC,

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = $(2P + L)/3$ P = Média das Provas L= Média das Notas dos Trabalhos.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Introdução. Aplicações dos Fenômenos de Transporte. Conceitos fundamentais.
2. Lei de viscosidade de Newton.
3. Balanço global de energia. Equação de Bernoulli.
4. Balanço global de quantidade de movimento.
5. Medidores de vazão.
6. Balanço diferencial de massa.
7. Balanço diferencial de quantidade de movimento.
8. Camada limite.
9. escoamento em regime turbulento.
10. escoamento em tubos.
11. escoamento em corpos imersos.
12. Noções de escoamento de fluidos não newtonianos.
13. Noções de escoamento de fluidos compressíveis.
14. Agitação e mistura de líquidos.
15. Experiências em laboratório: escoamento em tubo reto, Perda de carga em singularidades, Curva característica de bomba centrífuga, Curva característica de ventilador e medidores de vazão de gás, Descarga de tanque, Comportamento reológico.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FENÔMENOS DE TRANSPORTE II			5 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	90			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Estudo dos mecanismos de transferência de energia e de seus modelos cinéticos. Análise da modelagem e equacionamento de processos e equipamentos em que ocorram trocas térmicas. Interpretar resultados experimentais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Introdução</p> <p>1.1) Fenômenos de transferência de calor: definição</p> <p>1.2) Relação com a termodinâmica</p> <p>1.3) Relação com os outros fenômenos de transporte</p> <p>1.4) Conservação de energia</p> <p>2. Condução de Calor</p> <p>2.1) Introdução à condução</p> <p>2.2) Condução em regime estacionário</p> <p>2.3) Condução em regime transiente</p> <p>3. Convecção de Calor</p> <p>3.1) Introdução à convecção</p> <p>3.2) Convecção em escoamento externo</p> <p>3.3) Convecção em escoamento interno</p> <p>3.4) Convecção natural</p> <p>4. Radiação</p> <p>4.1) Processos e propriedades</p> <p>4.2) Transferência radiante entre superfícies</p>

<p>5. Transferência de Calor com Mudança de Fase</p> <p>5.1) Ebulição</p> <p>5.2) Condensação</p> <p>6. Fundamentos de Equipamentos de Transferência de Calor</p> <p>6.1) Diferença de temperatura</p> <p>6.2) Coeficiente global</p> <p>6.3) Estimativa de área</p> <p>6.4) Superfícies aletadas</p>

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratório e relatórios
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>Livro Texto: INCROPERA, F. P. & DE WITT, D. P. Fundamentos da Transferência de Calor e de Massa, 5a ed., LTC, 2003.</p> <p>Consulta: - BENNETT, C. O . ; MYERS, J.E. . Fenômenos de Transporte, McGraw-Hill, 1978.</p> <p>- BIRD, R. D.: STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. Transport Phenomena, 2 nd ed., Wiley, 2002.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. R. WELTY, R. E. WILSON e C. C. WICKS, “Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer”, 4ª Ed., John Wiley & Sons, 2001. • J. H. LIENHARD IV e J. H. LIENHARD V, “A Heat Transfer Textbook”, 3ª Ed., Phlogiston Press, 2001 (disponível em http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html)

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Média = (2P + L)/3 P = Média das Provas L= Média das Notas dos Trabalhos.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à transmissão de calor; Condução em regime permanente; Condução em regime transiente. 2. Coeficiente de convecção e coeficiente global; Convecção forçada e natural em regime laminar; escoamentos interno e externo; Convecção forçada e natural em regime e turbulento; escoamentos interno e externo. 3. Equações empíricas para o cálculo dos coeficientes de convecção; esferas, cilindros, bancos e cilindros leitos porosos. 4. Ebulição; Condensação; Radiação térmica.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FENÔMENOS DE TRANSPORTE III			6º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	90			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Estudo dos mecanismos de transferência de massa e de seus modelos cinéticos. Aplicação em operações e processos de transferência de massa.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>Introdução à Transferência de Massa</p> <p>1.1) Aplicações na indústria</p> <p>1.2) Estados da matéria</p> <p>1.3) Forças intermoleculares</p> <p>1.4) Termodinâmica e fenômenos de transporte</p> <p>1.5) Definições de transferência de massa e força motriz</p> <p>2. Coeficientes e Mecanismos de Difusão</p> <p>2.1) Difusão em gases</p> <p>2.2) Difusão em líquidos</p> <p>2.3) Difusão em sólidos cristalinos</p> <p>2.4) Difusão em sólidos porosos</p> <p>2.5) Difusão em membranas</p> <p>2.6) Equações e correlações para a estimativa do valor do coeficiente de difusão</p> <p>3. Equação da Continuidade em Transferência de Massa em uma Única Fase</p> <p>3.1) Definições de concentração, velocidade e fluxo</p> <p>3.2) Obtenção da equação da continuidade do soluto</p> <p>3.3) Condições iniciais e de contorno</p> <p>4. Difusão em Regime Permanente sem Reação Química</p> <p>4.1) Transferência de massa molecular em estado estacionário</p> <p>4.2) Transferência de massa molecular em estado pseudo-estacionário</p> <p>4.3) Contradifusão equimolar</p>

4.4) Difusão em membranas Fickianas

5. Difusão em Regime Transiente sem Reação Química

- 5.1) Número de Biot mássico
- 5.2) Difusão sem resistência externa à transferência de massa
- 5.3) Influência da resistência externa à difusão
- 5.4) Soluções analíticas e gráficas para a transferência de massa em geometrias básicas
 - 5.4.1 – Placa plana
 - 5.4.2 – Esfera
 - 5.4.3 – Cilindro

6. Difusão com Reação Química

- 6.1) Difusão com reação química heterogênea
 - 6.1.1 – Reações catalíticas
 - 6.1.2 – Módulo de Thiele
- 6.2) Difusão com reação química homogênea
- 6.3) Difusão transiente com reação química

7. Convecção Mássica

- 7.1) Definição de convecção mássica e coeficiente convectivo de transferência de massa
- 7.2) Análise de escala
- 7.3) Convecção mássica forçada: análise de escoamento e números adimensionais
- 7.4) Modelos para predição do coeficiente convectivo de transferência de massa
 - 7.4.1 – Camada limite mássica
 - 7.4.2 – Transferência de massa em regime turbulento
 - 7.4.3 – Analogias entre transferência de massa e de quantidade de movimento
 - 7.4.4 – Teorias do filme e da penetração
- 7.5) Convecção mássica natural
 - 7.5.1 – A origem da convecção mássica natural
 - 7.5.2 – Números adimensionais
- 7.6) Convecção mássica mista: critério para identificação do mecanismo de convecção mássica
- 7.7) Correlações para o coeficiente convectivo de transferência de massa: forçada, natural e mista

8. Transferência Simultânea de Calor e Massa

- 8.1) Aspectos gerais da transferência de calor
- 8.2) Números adimensionais
- 8.3) Transferência simultânea de calor e massa em um meio gasoso inerte
- 8.4) Teoria do bulbo úmido

9. Transferência de Massa entre Fases

- 9.1) Técnicas de separação
- 9.2) Transferência de massa entre fases:
 - 9.2.1 – Modelo das duas resistências
 - 9.2.2 – Coeficientes individuais, globais e de capacidade
- 9.3) Introdução às operações de transferência de massa

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratório e relatórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BENNETT, C.O. ; MYERS, J.E. Fenômenos de Transporte, 2a ed., McGraw-Hill, 1978.
- McCABE W.; SMITH J.; HARRIOT P. - Unit Operations in Chemical Engineering, 7th ed., 2004 - Mc Graw Hill.
- MADDOX; HINES - Mass Transfer - Fundamentals and Applications, 1985 - Prentice Hall.
- CUSSLER, E.L. Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems, 2 nd ed. , Cambridge University Press, 1997.
- M. A. CREMASCO, "Fundamentos de Transferência de Massa", 2a Ed., Editora da Unicamp, 2002.
- J. R. WELTY, R. E. WILSON e C. C. WICKS, "Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer", 4a Ed., John Wiley & Sons, 2001.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Exercícios e outros Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Introdução à transferência de massa. Difusão molecular e Difusividade. 2. Difusão em misturas binárias. 3. Coeficientes convectivos de transporte de massa. 4. Analogia entre os transportes de quantidade de movimento, calor e massa. 5. Equações de projeto para coeficientes convectivos de transporte de massa. 6. Transporte simultâneo de quantidade de movimento, calor e massa. 7. Adsorção. 8. Separação por membranas. 9. Aplicação em processos de absorção, dessorção e torres de resfriamento.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	OPERAÇÕES UNITÁRIAS I			5º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	90			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Capacitar o aluno para aplicar nos processos industriais os conceitos das operações unitárias da indústria química relacionadas com transporte de fluidos e separações de suspensões, poeiras e névoas, baseados nos princípios dos Fenômenos de Transporte.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
1. Bombas e Compressores 1.1) Bombas centrífugas e de deslocamento positivo 1.2) Curva característica de bombas 1.3) Acoplamento de bombas a sistemas 1.4) NPSH e cavitação 1.5) Tipos de compressores 1.6) Cálculo da potência de um compressor 2. Dinâmica dos Sistemas Sólido-Fluido 2.1) Caracterização de partículas sólidas: 2.1.2 - Tamanho e forma de partículas 2.1.3 - Área superficial 2.1.4 - Porosidade 2.2) Velocidade terminal de partículas 2.3) Campo gravitacional e campo centrífugo 2.4) Elutriação e câmara de poeira 2.5) Ciclones e centrífugas 3. Escoamento em Meios Porosos 3.1) Escoamento monofásico através de meios porosos 3.2) Queda de pressão, escoamento lento e escoamento turbulento 3.3) Permeabilidade e porosidade de leitos de partículas

- 3.4) Escoamento bifásico contracorrente
- 3.5) Inundação, retenção e queda de pressão
- 3.6) Fluidização com gases e líquidos
- 3.7) Queda de pressão em leitos fluidizados e velocidade mínima de fluidização
- 3.8) Expansão de leito
- 3.9) Leito de jorro

4. Filtração

- 4.1) Teoria da filtração
- 4.2) Filtração a pressão constante e vazão constante
- 4.3) Tortas compressíveis e incompressíveis
- 4.4) Equipamentos industriais de filtração
- 4.5) Cálculo de unidades de filtração

5. Sedimentação

- 5.1) Sedimentação no campo gravitacional
- 5.2) Cálculo da área e altura de sedimentadores

6. Transporte de Sólidos

- 6.1) Transporte hidráulico e pneumático em sistemas horizontais e verticais
- 6.2) Predição da queda de pressão e velocidade de transporte

7. Agitação e Mistura

- 7.1) Propriedades que influenciam na mistura
- 7.2) Mistura de líquidos
- 7.3) Cálculos de potência de agitadores e misturadores

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratório e relatórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BENNETT, C.O. ; MYERS, J.E. Fenômenos de Transporte, 2a ed., McGraw-Hill, 1978.
- McCABE W.; SMITH J.; HARRIOT P. - Unit Operations in Chemical Engineering, 7th ed., 2004 - Mc Graw Hill.
 - CREMASCO, M. A.- Fundamentos de Transferência de Massa, 1998 - Editora da Unicamp.
 - MADDOX; HINES - Mass Transfer - Fundamentals and Applications, 1985 - Prentice Hall.
 - CUSSLER, E.L. Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems, 2 nd ed. , Cambridge University Press, 1997.
 - A. S. FOUST, L. A. WENZEL, C. W. CLUMP, L. MAUS e L. B. ANDERSEN, "Princípios das Operações Unitárias", 2ª Ed., LTC Editora, 1982.
 - R. H. PERRY e D. W. Green, "Perry's chemical engineers handbook", 7ª Ed., McGraw-Hill, 1997.
 - R. GOMIDE, "Operações Unitárias", Vols. 1 e 3, Editora FCA, 1983.
 - M. C. POTTER e D. C. WIGGERT, "Mecânica dos Fluidos", Thomson, 2004

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Provas individuais e exercícios individuais

Notas:

P média ponderada das notas das provas.

T : Média dos Trabalhos e Atividades das Aulas Práticas.

A: Nota de aproveitamento.

$$A = 0,7 P + 0,3 T$$

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Utilização de válvulas em tubulações processos químicos; Instalações de bombeamento típicas de líquidos em indústria de processo.

Utilização do vapor d'água na indústria de processo; Operação de bombas, ventiladores e compressores para a indústria de processo

Propriedades gerais de sistemas contendo sólidos; Suspensões. Dinâmica do escoamento de partículas em fluidos. Aplicação à Sedimentadores.

Suspensões. Dinâmica do escoamento de fluidos através de meios porosos. Aplicação à Filtração.

Poeiras e Névoas: caracterização dos sistemas e princípios de separação.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	OPERAÇÕES UNITÁRIAS II			6º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	90			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Fornecer uma visão, do ponto de vista tecnológico industrial, em seguimento às disciplinas de Fenômenos de Transporte, enfatizando o dimensionamento e operação de equipamentos. Apresentar casos práticos com discussão e solução de problemas que usualmente ocorrem nos processos Industriais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
1. Teoria Básica de Trocadores de Calor 1.1) Características 1.2) Fatores de incrustação 1.3) Queda de pressão em trocadores de calor 1.4) Tipos de escoamentos em trocadores de calor 2. Trocadores de Calor Bitubulares 2.1) Características 2.2) Cálculo de um trocador de calor bitubular 3. Trocadores de Calor de Casco e Tubos 3.1) Características 3.2) Correlações para determinação de coeficientes de transferência de calor 3.3) Diferença de temperatura de um trocador de calor do tipo 1:2 3.4) Queda de pressão no casco e nos tubos 3.5) Utilização de softwares para cálculo de trocadores de calor 4. Seleção e Projeto de Trocadores de Calor de Casco e Tubos 4.1) Cálculo de um trocador de calor de casco e tubos 4.2) Método de Kern 4.3) Método de Bell 4.4) Método de Tinker

5. Trocadores de Calor de Placas Paralelas 5.1) Características 5.2) Cálculo de um trocador de placas paralelas 6. Sistemas de Troca de Calor com Mudança de Fase 6.1) Evaporadores 6.2) Condensadores 6.3) Refervedores 6.4) Caldeiras 6.4.1 – Sistemas de vapor em processos químicos 7. Redes de Trocadores de Calor 7.1) Quantidades mínimas de utilidades para aquecimento e resfriamento 7.2) Conceito de temperatura “pinch” 7.3) Projetos de redes de trocadores de calor 8. Umidificação e secagem 8.1) Psicrometria 8.2) Torres de resfriamento 8.2.1 – Sistemas de água de resfriamento em processos 9. Refrigeração 9.1) Ciclos de refrigeração 9.2) Refrigerantes puros e combinados 9.3) Coeficiente de desempenho de ciclos de refrigeração 10. Isolantes térmicos 10.1. Tipos mais comuns 10.2. Aplicações 10.3 Cálculo de isolamento
METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratório e relatórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
TAQUEDA, M. E. S. Trocadores de Calor.(Notas de aula). São Paulo, 1996. (Revisada e atualizada em 2006). SAUNDERS, E. A. D. HEAT EXCHANGERS: selection design and construction. New York, John Wiley & Sons , 1988. KERN, Q. D. Process heat transfer. McGraw Hill. LUDWIG, E. Design for chemical and petrochemical plants. Gulf. Co., V.3. HEAT EXCHANGERS DESIGN HANDBOOK. Thermal and hidraulic design of heat exchangers. Hemisphere Publ. Corp. Item 1.1. McCABE, et al. Unit operations of chemical engineering. 4 e. New York, McGraw Hill, 1987. TORLONI, M. Evaporadores. (Notas de aula, atualizadas por Maria Elena S. Taqueda e Martha Lucia M. Bejarano em 2000). MINTON, P. Handbook of evaporation technology. Noyes, New Jersey. Item 1.2. PERRY, R. H. & CHILTON, C. H. Chemical engineerings' handbook. 7a ed. Tokyo, McGraw Hill, Kogyasha, 1983. Itens 1.1; 1.4, 1.5. G. F. HEWITT, G. L. SHIRES e T. R. BOTT, Process Heat Transfer, CRC, 1994. J. P. HOLMAN, “Transferência de Calor”, McGraw-Hill, 1983. J. H. LIENHARD IV e J. H. LIENHARD V, “A Heat Transfer Textbook”, 3ª Ed., Phlogiston Press, 2001 (disponível em http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html). L. GOLDSTEIN Jr., “Transferência de Calor Industrial”, Faculdade de Engenharia de Campinas, 1988.

--

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Provas individuais e exercícios individuais

Notas:

P média ponderada das notas das provas.

T : Média dos Trabalhos e Atividades das Aulas Práticas.

A: Nota de aproveitamento.

$$A = 0,7 P + 0,3 T$$

NOTA P: médias de provas P1 e P2 $(2P + L)/3$ e $(P1 + 2P2)/3$

A Prova substitutiva é destinada apenas a alunos que deixarem de comparecer a uma das provas P1 e P2 (substitutiva fechada). Os pesos serão atribuídos em ordem cronológica.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

TROCADORES DE CALOR RECUPERATIVOS DE PROCESSO. Mecanismos de transporte de calor. Coeficiente de película. Coeficiente global de troca térmica. Potencial térmico. Projeto dinâmico e térmico de trocadores bitubulares e de trocadores casco e tubos pelo método Kern. Cálculo do coeficiente de convecção e da perda de carga do lado casco, pelo método de Bell.

EVAPORAÇÃO. Conceitos fundamentais. Tipos comuns de Evaporadores. Evaporadores de simples efeito e de múltiplo efeito. Balanços de massa e energia. Princípio de operação. Capacidade e economia de evaporadores.

PSICROMETRIA. SECAGEM DE SÓLIDOS.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	OPERAÇÕES UNITÁRIAS III			7º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	90			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
<p>Complementar a formação básica relacionada às operações de transferência de massa, dando ênfase ao conceito de Estágio de Equilíbrio e sua aplicação a diferentes processos de separação industriais. Fornecer as ferramentas necessárias ao entendimento e dimensionamento de equipamentos envolvidos nessas operações.</p> <p>Serão abordados assuntos de interesse e preocupação dos Engenheiros Químicos com ênfase em avanços e inovações de aspectos básicos relativos ao programa de Engenharia Química.</p>

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Introdução</p> <p>1.1) Processos industriais e o Engenheiro Químico</p> <p>1.2) Operações unitárias e processos unitários</p> <p>1.3) Operações unitárias de transferência de massa</p> <p>2. Destilação (Tempo sugerido: 28 horas)</p> <p>2.1) Equilíbrio líquido-vapor</p> <p>2.2) Destilação flash</p> <p>2.3) Balanços de massa e energia</p> <p>2.4) Destilação de misturas binárias: método de McCabe-Thiele</p> <p>2.5) Destilação multicomponente: método <i>short-cut</i> de Fenske-Underwood-Gilliland</p> <p>2.6) Eficiência de estágio e eficiência global</p> <p>2.7) Utilização de simuladores comerciais</p> <p>2.8) Dimensionamento de equipamentos (colunas de prato e de recheio)</p> <p>3. Absorção (Tempo sugerido: 14 horas)</p> <p>3.1) Solubilidade de gases em líquidos</p> <p>3.2) Taxas de transferência de massa e contato contínuo</p> <p>3.3) Absorção/Dessorção (<i>stripping</i>) em fluxo contra-corrente</p>

4. Extração Líquido-Líquido (Tempo sugerido: 18 horas)
- 4.1) Equilíbrio líquido-líquido
 - 4.2) Balanços de massa em sistemas ternários: bases de referência e regra da alavanca
 - 4.3) Extração em estágio único de equilíbrio
 - 4.4) Extração em fluxo contra-corrente
 - 4.5) Extração em contra-corrente com refluxo de extrato
5. Operações de Contato Sólido-Fluido (Tempo sugerido: 26 horas)
- 5.1) Equilíbrio sólido-fluido
 - 5.2) Adsorção
 - 5.3) Lixiviação
 - 5.4) Secagem
 - 5.5) Cristalização

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratório e relatórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- . McCABE, SMITH AND HARRIOT, Unit Operations in Chemical Engineering,
GEANKOPLIS, Transport Processes and Unit Operations in Chemical Engineering,
• Seader, J.D. e Henley, E.J.; "Separation Process Principles", 2ª. edição, Wiley, 2005.
• Treybal, R.E.; "Mass Transfer Operations", 3ª. edição, McGraw-Hill, 1980.
• Kister, H.; "Distillation Operation", 1a. edição, McGraw-Hill, 1990.
• Kister, H.; "Distillation Design", 1a. edição, McGraw-Hill, 1992

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

$$\text{Média} = (2P + T)/3$$

P = Média das Provas T = Média dos Exercícios e outros Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Introdução. Equilíbrio de fases. Coeficientes de distribuição. Separação flash. Destilação diferencial; Destilação Binária; Destilação multicomponente; Extração; Cristalização; Separação por membranas

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	PROCESSOS DA INDÚSTRIA QUÍMICA			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
O aluno deve estudar os aspectos fundamentais para modelar matematicamente um problema de Engenharia Química, usando ou não outros problemas similares, ser capaz de resolver este modelo, numericamente ou por outros métodos, e saber validar os resultados desta resolução com dados reais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução a modelagem e análise de sistemas de Engenharia Química. 2. Sistemas de matrizes. Solução de sistemas algébricos. MatLab. 3. Autovalores e autovetores. Decomposição em valores singulares. Aplicação em um sistema de Engenharia Química. 4. Balanço de massa e energia em estado estacionário, linear e não-linear. Sistemas de equações algébricas não-lineares. 5. Métodos de solução de sistemas de equações algébricas não-lineares. 6. Formas diferenciais ordinárias lineares que resultam em matrizes. Aplicação em sistemas lineares de reações químicas. 7. Sistemas de equações diferenciais não-lineares ordinárias. Condições iniciais. Métodos numéricos. 8. Aplicação em sistemas não-lineares de reações químicas. 9. Aplicação a Problemas de Difusão – Convecção – Reação – Equações Diferenciais Ordinárias com Condições de Contorno. Equações Diferenciais Parciais. 10. Método de diferenças finitas. Método dos Resíduos Ponderados. Método de Colocação Ortogonal.

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas expositivas sobre os fundamentos teóricos; seminários, relatórios Exercícios computacionais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
Notas de aula e artigos, além dos seguintes livros de apoio: Aris, R. Mathematical Modeling, Volume 1: A Chemical Engineer's Perspective. Ac Press 1999. Rice, R.G.; Do, D.D. "Applied mathematics and modeling for chemical engineers", Wiley and Sons, 1995. A.Varma and M. Morbidelli. Mathematical methods in Chemical Engineering. Oxford. 1997. Finlayson, B.A. Introduction to Chemical Engineering Computing. Wiley 2006.
Livros fortemente recomendados para que se adquira na Biblioteca (é uma serie):
1. Aris, R. Mathematical Modeling, Volume 1: A Chemical Engineer's Perspective. Academic Press 1999. 2. Romagnoli, J.A.; Sanchez, M.C. Data Processing and Reconciliation for Chemical Process Operations. Academic Press 2000. 3. Davis, H.T.; Thomson, K.T. Linear Algebra and Linear Operators in Engineering. Academic Press 2007. 4. Cameron, I; Hangos, K.M. Process Modelling and Model Analysis. Academic Press 2006. 5. Ranade, V.V. Computational Flow Modeling for Chemical Reactor Engineering. Academic Press 2001. 6. Cameron, I; Raman, R. Process Systems Risk Management. Academic Press 2005. 7. El-Hawalgi. M. Process Integration. Academic Press 2006.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
1.Modelagem e análise de sistemas de Engenharia Química. 2.Sistemas de matrizes. Solução de sistemas algébricos. MatLab. 3.Autovalores e autovetores. 4.Balanço de massa e energia em estado estacionário, linear e não-linear.. 5.Métodos de solução de sistemas de equações algébricas não-lineares. 6.Formas diferenciais ordinárias lineares que resultam em matrizes. 7.Sistemas de equações diferenciais não-lineares ordinárias. 8.Aplicação em sistemas não-lineares de reações químicas. 9.Aplicação a Problemas de Difusão – Convecção – Reação – Equações Diferenciais Ordinárias com Condições de Contorno. 10.Método de diferenças finitas. Método dos Resíduos Ponderados. Método de Colocação Ortogonal

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	PROJETOS DE PROCESSOS QUÍMICOS			8º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Formação em projetos de processos da indústria química, através da aplicação do conhecimento adquirido ao longo do curso a casos de estudo que reflitam a realidade profissional.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Introdução</p> <p>1.1) Definições básicas e tipos de projeto</p> <p>2. Balanços de Massa e Energia do Processo</p> <p>2.1) Balanço de massa preliminar e fluxograma de blocos do processo</p> <p>2.2) Balanço de massa e de energia combinados utilizando simuladores comerciais</p> <p>2.3) Memorial de cálculo</p> <p>3. Dimensionamento de Equipamentos</p> <p>3.1) Bombas e linhas</p> <p>3.2) Trocadores de calor</p> <p>3.3) Reatores</p> <p>3.4) Colunas de destilação</p> <p>3.5) Vasos de separação e de armazenamento</p> <p>3.6) Válvulas de controle</p> <p>3.7) Memorial de cálculo</p> <p>4. Fluxogramas do Processo</p> <p>4.1) Fluxograma de processo (PFD)</p> <p>4.2) Fluxograma de engenharia – simbologia e instrumentação (P&ID)</p> <p>5. Análise de Viabilidade Econômica do Processo</p> <p>6. Apresentação de Seminários</p>

7. Elaboração de projeto de processo químico, aplicando os conhecimentos acima relacionados, com ênfase na elaboração de projetos conceituais, em que se utiliza a engenharia enquanto ferramenta criativa.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas sobre os fundamentos das técnicas utilizadas em projeto de processo. Elaboração de projeto de processo, sob orientação, em equipes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- BIEGLER, L.T., GROSMANN, I.E., WESTERBERG, A.W., Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice-Hall, 1997.
- DOUGLAS, J.M. Conceptual process design. McGraw-Hill, 1988.
- PETERS M.S., TIMMERHAUS, K.D. Plant design and economics for chemical engineers. McGraw-Hill, 1991.
- SEIDER, W.D., SEADER, J.D., LEWIN, D.R. Process design principles: synthesis, analysis and evaluation. John Wiley & Sons, 1999.
- SMITH, R. Chemical process design. McGraw-Hill, 1995.
- TURTON, R., BAILIE, R.C., WHITING, W.B., SHAEINWITZ, J.A. Analysis, synthesis and design of chemical processes. Prentice Hall, 1998.
- Coulson, J.M. e Richardson, J.F.; "Chemical Engineering", Volumes: 1 – Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer (Backhurst e Harker); 2 – Unit Operations (Backhurst e Harker); 3 – Chemical Reactor Design, Biochemical Reaction Engineering (Richardson e Peacock); 6 – An Introduction to Chemical Engineering Design (Sinnott), Pergamon Press, 1986.
- Felder, R.M. e Rousseau, R.W. "Elementary Principles of Chemical Processes", John Wiley & Sons, N. York, 3 ed., 2004.
- Fogler, H. S.; "Elementos de Engenharia das Reações Químicas", 3a edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2002.
- Foust, A. S.; Wenzel, L. A.; Clump, C.W.; Maus, L. e Andersen, L. B. "Princípios das Operações Unitárias", 2ª Ed., LTC Editora, 1982.
- Hewitt, G.F.; Shires, G.L. e Bott, T.R. Process Heat Transfer, CRC, 1994.
- Himmembrau, D.M. e Riggs, J.B. "Engenharia Química - Princípios e Cálculos", 7a Edição, Prentice-Hall do Brasil Ltda.
- Kern, D. "Process Heat Transfer", McGraw-Hill, 1950.
- Kister, H.; "Distillation Design", 1a. edição, McGraw-Hill, 1992.
- Kister, H.; "Distillation Operation", 1a. edição, McGraw-Hill, 1990.
- Levenspiel, O.; "Chemical Reaction Engineering"; 3a edição, John Wiley & Sons, New York, 1998.
- McCabe, W.L.; Smith, J. C. e Harriot, P. "Unit Operations of Chemical Engineering", 6ª Ed., McGraw-Hill, 2001.
- Perry, J.H., Perry, R.H., Green, D.W. Perry's Chemical Engineers' Handbook. 7ed. New York, McGraw-Hill, 1997.
- Reid, Prausnitz & Poling - "The Properties of Gases and Liquids", 1987
- Sandler, S.I. - "Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics" – John Wiley, 4a. edição, 2006.
- Seader, J.D. e Henley, E.J.; "Separation Process Principles", 2ª. edição, Wiley, 2005.
- Smith, J.M., Van Ness, H.C. e Abbott, M.M. "Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química", LTC Editora, 7ª. edição, 2007.
- Treybal, R.E.; "Mass Transfer Operations", 3ª. edição, McGraw-Hill, 1980.
 - Welty, J.R.; Wilson, R.E. e Wicks, C.C. "Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer", 4a Ed., John Wiley & Sons, 2001.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = $(2P + T)/3$ P = Média das Provas T = Média dos Trabalhos Práticos
--

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

Metodologia de síntese de processos; síntese de sistemas de reação e de separação; Integração energética em processos; simuladores no projeto de processos; Pré-dimensionamento de equipamentos e estimativa de custos; Avaliação econômica; Análise de alternativas de fluxogramas; análises de sensibilidade.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS			6º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
A disciplina pretende apresentar os elementos da mecânica dos sólidos deformáveis necessários ao embasamento dos engenheiros da Grande Área Química (que engloba os cursos de Engenharia Química, de Minas e de Materiais); em especial, forte ênfase se dará ao estudo dos estados de tensão e critérios de resistência dos materiais, bem como dos vasos de pressão e tubulações, entre outros, não se esquecendo as noções gerais da disciplina como linhas de estado, tensões, deformações, segurança etc.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Resistência dos Materiais. 2. Cálculo de reações e determinação de esforços solicitantes em estruturas isostáticas. 3. Tensões, deformações, lei de Hooke, segurança. 4. Tração e compressão simples: aplicação a treliças simples, tubulações e vasos de pressão. 5. Corte puro. 6. Figuras planas: centro de gravidade e momento de inércia. 7. Flexão normal: tensões normais e tangenciais. 8. Linha elástica. 9. Torção de barras de seção circular e anular. 10. Estado duplo de tensão. 11. Estado triplo de tensão. 12. Critérios de resistência

METODOLOGIA DE ENSINO
Exposição oral dos assuntos, conforme apostilas fornecidas, e exercícios feitos pelos alunos, distribuídos e recolhidos em cada aula, devolvidos corrigidos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Feodosiev; Resistencia de Materiales, Ed. Mir, Moscou.
2. Beer & Johnston; Resistência dos Materiais, McGraw Hill, São Paulo.-
3. Timoshenko & Gere, Mecânica dos Sólidos, Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro
4. BEER, F.P.; JOHNSTON JR, E.R. Resistencia dos materiais. São Paulo. Makron Books do Brasil Editora Ltda./Editora McGraw-Hill do Brasil, 1995, 3.a Ed.
5. DI BLASI, C.G. Resistencia dos materiais. Rio de Janeiro, Editora Interamericana Ltda., 1982.
6. HIGDON, A.; OLSEN, E.H.; STILES, W. B.; WEESE, J. A.; RILEY, W.F. Mecanica dos materiais. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Dois S. A., 1981, 3.a Ed.
7. KOMATSU, J.S. Resistencia dos materiais. São Carlos, EdUFSCar, 2001. v.1,2 (Serie Apontamentos)
8. NASH, W.A. Resistencia dos materiais. São Paulo, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda. 1982, 2.a Ed.
9. POPOV, E.P. Introducao a mecanica dos solidos. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda., 1978.
10. RACHID, M.; LIBARDI, W.; MAMIYA, E.N. Exercicios de resistencia dos materiais. São Carlos, UFSCar, 1983.
11. SCHIEL, F. Introducao a resistencia dos materiais. Sao Paulo, Harper&Row, 1984.
12. SHAMES, I.H. Introducao a mecanica dos solidos. Rio de Janeiro, Editora Prentice-Hall do Brasil, 1983.
13. TIMOSHENKO, S.P. Resistencia dos materiais. Rio de Janeiro. Livro Tecnico, 1978, v.1,2.
14. TIMOSHENKO, S.P.; GERE, J.E. Mecanica dos solidos. Rio de Janeiro, Livros Tecnicos e Cientificos S.A., 1984, v.1,2.
15. WILLEMS, N.; EASLEY, J. T.; ROLFE, S.T. Resistencia dos materiais. Sao Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média de outros trabalhos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Introdução. Estado de tensão. Esforços solicitantes como resultantes das tensões. Barras submetidas à força normal. Flexão. Torção. Critérios de resistência. Flambagem.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	SIMULAÇÃO DE PROCESSOS QUÍMICOS			7º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Em termos dos conceitos da Engenharia de Sistemas, entender sistemas complexos através da conectividade entre "nós", ou seja, entre as funções em um sistema de equações, e entre os equipamentos em uma simulação de fluxograma de processos, utilizando o estudo de graus de liberdade e de grafos com sinais. Utilizando um conteúdo altamente estruturado, descrever metodologias para entender que simulação de processos é técnica e arte de resolver problemas de modelagem de processos da Indústria Química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução. Planejamento. Estequiometria de Reações. Métodos sistemáticos de invariantes de reações e balanços de moles. 2. Modelo representado por equação algébricas não-lineares. Técnica de solução simultânea das equações. Técnica modular seqüencial. Critérios de convergência. Critérios de aceleração de solução. 3. Introdução aos graus de liberdade. Exemplo de Tambor de Flash. Método de reorganização da seqüência de cálculos. Método de destacamento e partição. Sinais de grafos. Exercícios. 4. Balanços de massa e energia como paradigmas de Modelos em Engenharia de Processos. Exemplo através do clássico problema de Cavett. 5. Modelo representado por equações diferenciais ordinárias. Técnica de solução simultânea das equações. Técnica modular seqüencial. 6. Descrição do fluxograma de Williams-Otto em regimes estacionário e dinâmico, e a análise de graus de liberdade. Montagem dos exemplos desenvolvidos em Matlab no simulador. Comparação dos resultados. 7. Dinâmica de sistemas complexos em fluxograma de processos. Descrição do problema de Tennessee Eastman Kodak. 8. Simulador Comercial de Processos FDR. Um estudo de caso com simulador Unisim ou Hysys. 9. Modelos termodinâmicos. Comparação das predições de ELV. 10. Análise da simulação e de revisão de estudos de casos.

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas teóricas, transparências, exercícios em computador. Ferramentas necessárias: MatLab, Simulink, e algum simulador, por exemplo, Hysis, Unisim, Aspen, e CadSim.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
Notas de aula, artigos, além de livros de apoio: Finlayson, B.A. Introduction to Chemical Engineering Computing. Wiley 2006. Reklaitis, G.V. Introduction to material and energy balances. JWS; 1983. V.V. Veverka and F. Madron. Material and energy balancing in the process industries. From microscopic balances to large plants. Elsevier; 1997. Westerberg, A.W.; Hutchison, H.P.; Motard, R.L.; Winter, P. Process Flowsheeting. Cambridge, 1979. Biegler, L.T.; Grossmann, I.E.; Westerberg, A.W. Systematic Methods of Chemical Process Design. Prentice Hall 1997. Seider, W.D.; Seader, J.D.; Lewin, D.R. Process Design Principles Synthesis, Analysis and Evaluation, Simulation of Process Flowsheets. Wiley 2000.
Livros fortemente recomendados para que se adquira na Biblioteca:
1. Ingham, I.; Dunn, I.J.; Heinzle, E. Prenosil, J.E. Chemical Engineering Dynamics. Wiley 2000. 2. Seferlis, P.; Georgiadis, M. . The Integration of Process Design and Control. Elsevier 2007. 3. Kemp, I.C. Pinch Analysis and Process Integration, Second Edition Butterworth-Heinemann; 2 edition 2007. 4 Aris, R. Mathematical Modeling, Volume 1: A Chemical Engineer's Perspective. Academic Press 1999. 5 Romagnoli, J.A.; Sanchez, M.C. Data Processing and Reconciliation for Chemical Process Operations. Academic Press 2000. 6 Davis, H.T.; Thomson, K.T. Linear Algebra and Linear Operators in Engineering. Academic Press 2007. 7 Cameron, I; Hangos, K.M. Process Modelling and Model Analysis. Academic Press 2006. 8 Ranade, V.V. Computational Flow Modeling for Chemical Reactor Engineering. Academic Press 2001. 9 Cameron, I; Raman, R. Process Systems Risk Management. Academic Press 2005. 10 El-Hawalgi. M. Process Integration. Academic Press 2006.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Simulação de processos. Modelos matemáticos e físicos. Simulação de processos por computador. Identificação de parâmetros. Otimização de processos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	TERMODINÂMICA APLICADA I			5º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Apresentar os Princípios e Aplicações da Termodinâmica a Processos de Engenharia Química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Introdução</p> <p>1.1) De que trata a Termodinâmica para Engenheiros Químicos</p> <p>1.2) Revisão de Conceitos (Grandezas P, V, T e Energia)</p> <p>2. Conservação de Massa e Energia (Revisão e Aprofundamento)</p> <p>2.1) Conservação de massa</p> <p>2.2) Conservação de energia</p> <p>2.3) Grandezas termodinâmicas da matéria (diagramas termodinâmicos)</p> <p>2.4) Aplicações dos balanços de massa e energia (processos)</p> <p>3. Entropia – Uma Equação Adicional de Balanço</p> <p>3.1) Conceito</p> <p>3.2) Balanço de entropia e reversibilidade</p> <p>3.3) Calor, trabalho, máquinas térmicas e entropia</p> <p>3.4) Variações de entropia da matéria</p> <p>3.5) Aplicações do balanço de entropia</p> <p>3.6) Ciclos termodinâmicos</p> <p>4. Grandezas Termodinâmicas de Substâncias Reais</p> <p>4.1) Revisão de conceitos matemáticos</p> <p>4.2) Avaliação de grandezas parciais termodinâmicas</p> <p>4.3) Gás ideal e escala absoluta de temperatura</p> <p>4.4) Cálculo de variações de grandezas termodinâmicas de substâncias reais (relações PVT para gases e líquidos)</p> <p>4.5) Princípio dos estados correspondentes</p> <p>4.6) Relações PVT generalizadas</p>

<p>5. Sistemas Heterogêneos de um Componente</p> <p>5.1) Regra das fases de Gibbs (sistemas multifásicos e reacionais)</p> <p>5.2) Grandezas termodinâmicas de transição de fase</p> <p>5.3) Pressão de vapor (equações de estado cúbicas, equações empíricas e preditivas)</p> <p>5.4) Fugacidade de componente puro (gás, líquido e sólido)</p> <p>6. Termodinâmica de Sistemas Multicomponentes Ideais</p> <p>6.1) Descrição termodinâmica de misturas (grandezas parciais molares)</p> <p>6.2) Energia de Gibbs parcial molar e equação de Gibbs-Duhem</p> <p>6.3) A mistura de gases ideais</p> <p>6.4) Mistura ideal e grandezas excedentes</p>

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratório e relatórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>. LEVENSPIEL, O. Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill, 1985</p> <ul style="list-style-type: none"> • SANDLER, S.I. - "Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics" – John Wiley, 4a. edição, 2006. • SMITH, J.M. & VAN NESS, H.C. - "Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química", 7ª. edição, LTC Editora, 2007. • REID, PRAUSNITZ & POLING - "The Properties of Gases and Liquids", 1987

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Exercícios e outros Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos básicos da Termodinâmica. Efeitos Térmicos. Relações Termodinâmicas. 2. Superfícies PVT e equações de Estado para gases e líquidos puros. 3. Desvio da idealidade (fugacidade e funções desvio de propriedades termodinâmicas). 4. Diagramas Termodinâmicos: aplicações. 5. Bases Termodinâmicas dos balanços de energia e dos processos em sistemas abertos. 6. Reversibilidade: conceito e conseqüências: Aplicações.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	TERMODINÂMICA APLICADA II			6º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Termodinâmica Aplicada I				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Apresentar aplicações da Termodinâmica Química a processos característicos de Engenharia Química. Serão abordados assuntos de interesse e preocupação dos Engenheiros Químicos com ênfase em avanços e inovações de aspectos básicos relativos ao programa de Engenharia Química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Termodinâmica de Sistemas Multicomponentes Não Ideais</p> <p>1.1) Grandezas excedentes</p> <p>1.2) Fugacidade de um componente numa mistura (Relações PVT e Regras de Mistura)</p> <p>1.3) Coeficiente de atividade</p> <p>1.4) Modelos para estimativa de coeficientes de Atividade (Margules, van Laar, Wilson, NRTL, UNIQUAC e UNIFAC)</p> <p>2. Equilíbrio de Fases</p> <p>2.1) Equilíbrio líquido-vapor</p> <p>2.1.1 – Abordagem g-f</p> <p>2.1.2 – Lei de Raoult</p> <p>2.1.3 – Construção da curva de equilíbrio (yx) e de diagramas de ELV (Pxy e Txy)</p> <p>2.1.4 – Pontos de bolha, orvalho e cálculo flash</p> <p>2.1.5 – Abordagem f-f</p> <p>2.2) Solubilidade de gases em líquidos</p> <p>2.2.1 – Lei de Henry</p> <p>2.2.2 – Solubilidade em sistemas não-ideais</p> <p>2.3) Equilíbrio líquido-líquido</p> <p>2.3.1 – Sistemas de miscibilidade limitada</p> <p>2.3.2 – Sistemas com azeotropia heterogênea</p> <p>2.3.3 – Diagramas ternários</p> <p>2.3.4 – Coeficientes de distribuição</p>

- 2.4) Equilíbrio osmótico
- 2.5) Equilíbrio sólido-líquido

3. Equilíbrio Químico

- 3.1) Notação de reações químicas
- 3.2) Princípio de Le Châtelier
- 3.3) Estado padrão e grandezas termodinâmicas de referência para misturas reagentes
- 3.4) Equilíbrio químico em sistemas homogêneos (reações em fase gasosa ou líquida)
- 3.5) Constante de equilíbrio químico (estado padrão e variação com a temperatura)
- 3.6) Cálculo da composição de equilíbrio (minimização da energia de Gibbs – método dos multiplicadores de Lagrange)
- 3.7) Equilíbrio químico e de fases combinados (sistemas reacionais heterogêneos)

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratórios se for o caso e relatórios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- . LEVENSPIEL, O. Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill, 1985
- SANDLER, S.I. - "Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics" – John Wiley, 4a. edição, 2006.
- SMITH, J.M. & VAN NESS, H.C. - "Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química", 7ª. edição, LTC Editora, 2007.
- REID, PRAUSNITZ & POLING - "The Properties of Gases and Liquids", 1987

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média dos Trabalhos Práticos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Descrição termodinâmica de misturas. A equação fundamental e suas transformadas. Variações devidas à mistura e propriedades parciais. Funções de afastamento, fugacidade e atividade. Equação de Gibbs-Duhem.
2. Cálculo de equilíbrio de fases multicomponente. Graus de liberdade. Equilíbrio líquido-vapor, líquido-líquido e sólido-líquido.
3. Cálculo de equilíbrio químico. Equilíbrio químico em fase vapor e em fase líquida. Resolução simultânea de equilíbrio químico e de fases.
4. Modelos termodinâmicos: equações volumétricas de estado, modelos de energia de Gibbs excedente.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	INTRODUÇÃO A ENGENHARIA QUÍMICA			1º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	30			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

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

Objetivos específicos- Melhorar o conhecimento do aluno sobre as atividades desempenhadas pelos engenheiros químicos. Estabelecer associações entre as disciplinas que fazem parte da formação de um engenheiro químico e a sua atuação profissional, buscando motivar o aluno. Apresentar ao aluno aspectos importantes da vida acadêmica e universitária. Desenvolver a iniciativa e a habilidade para trabalho em grupo, expressão oral e escrita.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- Recepção aos calouros do curso de EQ, apresentação da proposta e objetivos da disciplina.
- Introdução sobre a profissão "engenheiro químico", áreas de atuação, o processo químico.
- Apresentação do Departamento de Engenharia Química, suas áreas de pesquisa e do Curso de EQ.
- Palestras com docentes convidados do Dpto. de Engenharia Química e de outros departamentos e com profissionais graduados em Eng. Química.
- Apresentação da empresa jr., do centro acadêmico.
- Iniciação à Informática (pacote Office).
- Apresentação de seminários por parte dos alunos sobre temas atuais e relevantes na formação do engenheiro químico.
- Visitas técnicas

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e práticas de laboratório pertinentes a iniciantes do curso

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

-Cremasco, Marco Aurélio. "Vale a Pena Estudar Engenharia Química." Editora Edgard Blucher, 1ª edição, 2005
-"Introdução à Engenharia Química", N.I. do Brasil, Editora Interciência Ltda

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Participação dos alunos em sala de aula, frequência às aulas e avaliação nas aulas de Iniciação à Informática.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Engenharia Química: formação e profissão.
2. Legislação, atribuições, associações de classe.
3. O engenheiro químico e a sociedade.
4. O curso de EQ no IQ/Ar: infraestrutura, áreas de ensino e de pesquisa.
5. A informática e a engenharia química.
6. Desenvolvimento de um experimento em Engenharia Química - incentivo ao trabalho em equipe e ao aprendizado colaborativo

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química, Licenciatura em Química, Bacharelado em Química e Bacharelado em Química Tecnológica					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
BT16315	CATÁLISE E PETROQUÍMICA			9º semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa	Termodinâmica e eletroquímica e Cinética Química				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	30		20	
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
	30				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Apresentar os aspectos fundamentais da catálise heterogênea, bem como alguns processos catalíticos da indústria petroquímica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Introdução a catálise heterogênea (2h)
2. História e evolução da catálise (2h)
3. Conceitos gerais em catálise (2h)
4. Tipos de sistemas catalíticos (2h)
5. Propriedades gerais dos catalisadores sólidos (2h)
6. Adsorção de gases: fisissorção e quimissorção (4h)
7. Reações catalisadas por sólidos (4h)
8. Transporte externo e interno de massa e calor (2h)
9. Tipos de reatores catalíticos (2h)
10. Princípios sobre preparação de catalisadores (4h)
11. Principais processos catalíticos da indústria petroquímica (6h)

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas sobre os principais aspectos da catálise heterogênea e apresentação de seminários sobre processos catalíticos da indústria química

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. J. L. Figueiredo, F. Ramôa Ribeiro, "Catálise Heterogênea", Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª edição **2007**.
2. A. K. Talukdar; K. G. Bhattacharyya, "Catalysis in Petroleum and Petrochemical Industries", Alpha Science International, **2006**.
3. M. Guisnet, F. R. Ribeiro, "Zeólitos: Um nanomundo a serviço da catálise", Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, **2004**.
4. G. Rothenberg, "Catalysis: Concepts and Green Applications", Wiley-VCH, **2008**.
5. R. J. Wijngaarden, A. Kronberg, K. R. Westerterp, "Industrial Catalysis", Wiley-VCH, **1998**.
6. D. Cardoso, "Introdução à Catálise Heterogênea", Ed. Universidade Federal de São Carlos, **1987**.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação será através de duas provas escritas e um seminário. A nota final será a média aritmética das três atividades:
--

$\text{Média final} = (P1 + P2 + S)/3$
--

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

Aulas expositivas envolvendo os seguintes tópicos:
--

Catálise e termodinâmica

Catálise e cinética

Caráter químico dos sítios ativos (metálico, ácido-base, bifuncional)

Tipos de interação gás-sólido

Modelos de quimissorção (Langmuir) e de fisissorção (BET)

Modelos para cinética de reações na superfície de sólidos

Tipos de reatores catalíticos (pistonado e batelada)

Influência do transporte externo e interno de massa e calor na velocidade global de reação

Preparação de catalisadores sólidos (nucleação heterogênea, métodos de precipitação, envelhecimento do precursor e análise térmica da ativação)

Processos catalíticos da indústria petroquímica

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
BT16048	DESENHO TÉCNICO			7º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60		60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	50				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Capacitar o aluno a:

- Representar graficamente objetos simples, peças e/ou componentes mecânicos, através da execução de perspectivas e projeções.
- Consultar e empregar normas vigentes relativas à execução de desenhos técnicos (Normas Brasileiras Registradas na ABNT)
- Construir e editar primitivas geométricas em microcomputador, utilizando sistema CAD (Computer-aided Design) para desenho técnico.
- Executar desenhos completos utilizando o sistema CAD.
- Desenhar e interpretar fluxogramas de plantas industriais através de sistema CAD, utilizando símbolos mecânicos representativos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Título e discriminação das unidades:

1. Breve histórico e definição de termos em desenho técnico, definição de sistemas CAD/CAM (2h)
2. Instrumentos e utensílios para a execução de desenhos técnicos (2h)
3. Normas de desenho técnico (Normas Brasileiras Registradas na ABNT) relativas à classificação geral, princípios gerais de representação (vistas e cortes), emprego de escalas, execução de caracteres para escrita, aplicação de linhas (tipos e espessura), cotagem (4h)
4. Construções geométricas usuais (4h)
5. Representação gráfica: projeções ortográficas (vistas principais, auxiliares e seccionais) de objetos (4h)
6. Iniciação ao sistema CAD em desenho técnico: comandos de criação e edição de primitivas geométricas (16h)
8. Aplicação dos comandos CAD para a execução de desenhos completos (20h)
9. Execução e interpretação de fluxogramas de plantas industriais utilizando símbolos mecânicos representativos (CAD) (8h)

METODOLOGIA DE ENSINO
1. Parte expositiva 2. Execução do desenho dos projetos, em classe: - em folha A4 para representação isométrica - em folha A4 quadriculadas para representação de projeções cilíndricas ortogonais - utilizando sistema CAD, através do software AutoCAD LT .

BIBLIOGRAFIA
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Normas de Desenho Técnico: NBR(Normas Brasileiras Registradas/Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): "Coletânea de Normas de Desenho Técnico"- Programa de Publicações técnicas e Didáticas (Série Organização e Administração) ABNT/Senai-SP, 1990. 2. FRENCH, T.E. VIERCK, C.J. Desenho técnico e tecnologia gráfica, 6ª ed., Edit. Globo S. A , São Paulo, 1999. 3. MATSUMOTO, Elia Yathe Auto CAD 2004 – Fundamentos 2D e 3D. Editora Erica. ISBN 8571949476 , 1ª Ed., 2003, 432 p.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
<ol style="list-style-type: none"> 1. PEREIRA, A - "Desenho Técnico-Básico", 7a ed. Rio de Janeiro, F.Alves,1982. 2. BURCHARD, B., PITZER, D., SOEN, F. Desvendando o AutoCAD14, Editora Campus Ltda, 1998.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
A nota final atribuída ao aluno será a média entre os trabalhos práticos realizados durante as aulas.(Peso 1) e a Prova Final (peso 1) Média final = P1 + T1 / 2

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos, definições gerais, aplicação e classificação do desenho técnico) - Normas gerais do desenho - Representação gráfica: vistas ortográficas - - Instrumentos e utensílios do desenho - Construções geométricas usuais . - Sistema CAD de representação gráfica : comandos básicos. - Fluxogramas de plantas industriais e simbologia de componentes e equipamentos mecânicos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	PROJETO DE INDUSTRIAS QUÍMICAS I			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória				Não há	
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

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

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Realizar o fluxograma de Engenharia do processo escolhido Desenvolver e apresentar o dimensionamento dos equipamentos utilizados no processo em estudo. Realizar as folhas de especificação de cada equipamento. Realizar a otimização do processo estudado. Realizar a maquete da unidade química projetada. Elaborar o relatório final.

METODOLOGIA DE ENSINO

Apresentação e motivação para a realização de projeto de instalações. Apresentar processos alternativos para estudo. Apresentar o procedimento para obtenção das referências adequadas aos temas escolhidos. Avaliar, em conjunto com os alunos, as alternativas existentes e indicar a melhor alternativa. Apresentar os procedimentos para realizar o projeto detalhado dos processos escolhidos pelos alunos. Apresentar o procedimento de cálculo dos equipamentos adequados para o processo escolhido. Apresentar o procedimento para otimização do processo em estudo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Vilbrandt & Dryden. Chemical Engineering Plant Design. McGraw-Hill, 1972. - Peters & Timmerhaus. Plant Design and Economics for Chemical Engineers. McGraw-Hill, 1981. - Ludwig, E. Applied Process Design. Vols. 1, 2 e 3, Gulf Publ., 1999

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Nota única dada a cada grupo de elaboração de projetos pela participação em aula, pela iniciativa na resolução dos problemas surgidos na elaboração do projeto, pelos seminários e pelo relatório final apresentado.
--

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

Objetivos e etapas principais de um projeto. Balanço material e energético de fábricas. Utilidades. Tipos de fluxogramas plantas e isométrico. Modelos preliminares e detalhados. Planos de armazenamento de matéria prima. Arranjo de unidades químicas. Legislação sobre o projeto e uso de equipamentos e produtos. Atribuições do engenheiro químico. Legislação e regulamentação profissional

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	PROJETO DE INDUSTRIAS QUÍMICAS II			10º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória				Não há	
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Consolidar os conhecimentos obtidos ao longo do curso através da elaboração do projeto de uma unidade química utilizando metodologias adequadas.
Desenvolver a habilidade do aluno para interpretar, analisar e solucionar problemas envolvendo processos da indústria química, através de ferramentas teóricas adquiridas ao longo do curso. Capacitar o aluno na realização de um projeto completo de uma unidade química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Fluxogramas de Engenharia (P&I).
Detalhamento dos equipamentos principais.
Folhas de Dados.
Controle de processos.
Arranjo físico.
Materiais de construção.
Utilidades, segurança, laboratórios e controle de qualidade.
Elaboração de modelos físicos reduzidos.
Elaboração do relatório final do projeto.

METODOLOGIA DE ENSINO

Apresentação e motivação para a realização de projeto de instalações. Apresentar processos alternativos para estudo. Apresentar o procedimento para obtenção das referências adequadas aos temas escolhidos. Avaliar, em conjunto com os alunos, as alternativas existentes e indicar a melhor alternativa. Apresentar os procedimentos para realizar o projeto detalhado dos processos escolhidos pelos alunos. Apresentar o procedimento de cálculo dos equipamentos adequados para o processo escolhido. Apresentar o procedimento para otimização do processo em estudo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Vilbrandt & Dryden. Chemical Engineering Plant Design. McGraw-Hill, 1972. - Peters & Timmerhaus. Plant Design and Economics for Chemical Engineers. McGraw-Hill, 1981. - Ludwig, E. Applied Process Design. Vols. 1, 2 e 3, Gulf Publ., 1999

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Nota única dada a cada grupo de elaboração de projetos pela participação em aula, pela iniciativa na resolução dos problemas surgidos na elaboração do projeto, pelos seminários e pelo relatório final apresentado.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Objetivos e etapas principais de um projeto.
Balanço material e energético de fábricas.
Utilidades.
Tipos de fluxogramas plantas e isométrico.
Modelos preliminares e detalhados.
Planos de armazenamento de matéria prima.
Arranjo de unidades químicas.
Legislação sobre o projeto e uso de equipamentos e produtos.
Atribuições do engenheiro químico.
Legislação e regulamentação profissional

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	ESTÁGIO SUPERVISIONADO			10º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
12	180		180		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Propiciar ao aluno um início de treinamento no exercício profissional. Possibilitar a aplicação de conceitos e fundamentos inerentes à profissão. Aprimorar as relações profissionais
Complementar a formação do engenheiro químico através do desempenho profissional.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

-Participação nas reuniões com os professores da disciplina. -Elaboração de um plano de trabalho detalhado a ser entregue no início do curso.-Apresentação do trabalho desenvolvido na formas de relatório e apresentação oral.

METODOLOGIA DE ENSINO

Laboratórios, Biblioteca, Sala de seminários.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Específica de cada trabalho.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

O critério de avaliação será baseado no cumprimento total da legislação pertinente e no regimento geral de estágios supervisionados, com a apresentação da avaliação da empresa, avaliação do estagiário, plano de trabalho, carga horária total (não menos que 160 h), apresentação do relatório e apresentação final frente a uma banca de avaliação.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Realização de trabalho individual de pesquisa ou projeto, na indústria, institutos de pesquisa, empresas de consultoria ou projeto, ou na própria UNESP, orientado por docente do IQ. Pesquisa bibliográfica. Planejamento do trabalho e/ou realização de experimentos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	MATERIAIS PARA INDÚSTRIA QUÍMICA			8º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

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.

Ensinar conceitos básicos das disciplinas necessários para o estudo de materiais usados na indústria química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Estrutura atômica.

Ligações químicas.

Ligações primárias (iônica, covalente, metálica) ligações secundárias. Estrutura cristalina.

Sistemas cristalinos, direção e índices de Miller difração de raios X.

Difusão.

Lei de Fick, Diagrama de equilíbrio.

Regra das fases sistema unário, binário e ternário. Aços inoxidáveis.

Diagrama de fases Fe-Fe₃C austenita, perita, ferrita, etc.

Ligas não ferrosos.

Corrosão.

Potenciais de electrodo, células galvânicas. Materiais cerâmicas e pliméricas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas, questionários, exercícios, execução de experimentos em laboratórios se for o caso e relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

W.F. Smith; Princípios de Ciências e Engenharia de Materiais, Editora McGraw Hill de Portugal, 1998
L.H.Van Vlack; Princípios de Ciências de Materiais, Ed. Campos, 1984
-FONTANA, M.G., "Corrosion Engineering", McGraw Hill Co. 3ª edição, 1987.
-JONES, D. A. Principles and Prevention of Corrosion. 2nd ed. PrenticeHall, 1996.
-PANOSIAN, Z. Corrosão e Proteção contra Corrosão em Equipamentos e Estruturas Metálicas. Manual. Publicação IPT, São Paulo, 1993, 2V., 1993.
-GENTIL, V. Corrosão. 4ed. Ed. LTC . 2003.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média de duas provas teóricas.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Introdução: Estrutura dos Materiais.
2. Diagramas de equilíbrio.
3. Ensaaios 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.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA			6º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	60	30		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	20				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Ministrar aos alunos os fundamentos de bioquímica descritiva com o estudo teórico-experimental das diferentes categorias de compostos celulares (biomoléculas) e uma noção geral sobre as principais vias metabólicas em uma célula viva.

CURSO TEÓRICO

Estrutura celular. Principais biomoléculas
 Aminoácidos e Peptídeos. Estruturas e Propriedades
 Proteínas. Estrutura e Função
 Enzimas. Cinética e Regulação
 Carboidratos. Estrutura e Função
 Lipídeos. Estrutura e Função
 Metabolismo celular
 Degradação de carboidratos, lipídeos e proteínas. Reações regulatórias
 Síntese de carboidratos e lipídeos. Reações regulatórias

CURSO PRÁTICO

Titulação de ácidos. Ácido forte e fraco
 Titulação da glicina
 Aminoácidos. Reações de identificação dos aminoácidos
 Reações básicas de proteínas
 Amilase salivar
 Enzimologia qualitativa
 Reações gerais dos glicídios
 Reações gerais dos lipídeos

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e práticas de laboratório

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Nelson, D.L.;Cox, M.M., Lehninger - Princípios de Bioquímica, 5. ed. São Paulo, 2009 Voet, D.; Voet, J.G., Pratt, C.W. Fundamentos de Bioquímica. Ed. Artmed, 2000. Marzzoco, A, Torres, B. B. Bioquímica Básica, Ed. Guanabara,1990.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Provas teóricas = 3 (peso 7) Prova prática = 1 (peso 3)
--

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

Curso Teórico

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Introdução2. Aminoácidos3. Proteínas4. Enzimas5. Carboidratos6. Lipídeos7. Vitaminas8. Noções de metabolismo |
|--|

Curso Prático

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Aminoácidos2. Proteínas3. Enzimas3. Carboidratos4. Lipídeos |
|--|

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL			7º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Bioquímica				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60			60	
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	20				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Conhecer e identificar os diferentes grupos de microrganismos, conhecer a fisiologia, a nutrição e o metabolismo dos microrganismos e adquirir uma visão global da aplicação industrial dos microrganismos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

PROGRAMA TEÓRICO

I- Microrganismos procariotos e eucariotos

- Principais grupos de microrganismos: bactérias, fungos, protozoários e algas
- Estrutura celular dos microrganismos. Moléculas químicas celulares. Enzimas
- Compartimentos e organelas celulares.
- Divisão celular

II- Nutrição e crescimento microbiano

- Exigências nutricionais. Micro e macronutrientes. Meios de cultura. Esterilização
- Crescimento microbiano. Medidas de crescimento

III- Metabolismo microbiano

- Classes de microrganismos em relação às necessidades energéticas
- Visão geral do metabolismo. Via glicolítica, ciclo de Krebs e fosforilação oxidativa
- Fermentação microbiana

IV- Microrganismos e processos industriais

- Antibióticos, enzimas, ácido cítrico, álcool e bebidas alcoólicas, alimentos, etc.
- Microrganismos no ambiente: biorremediação e biodegradação

PROGRAMA PRÁTICO

- Introdução à microscopia. Visualização dos principais grupos de microrganismos
- Coloração de Gram para bactérias. Coloração de esporos
- Isolamento de microrganismos de uma amostra biológica.

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas teóricas e práticas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
Microbiologia - Conceitos e Aplicações. M.J. Pelczar Jr., E.C.S. Chan, N.R. Krieg. Vol. I e II, 2ª edição, 1996. Biotecnologia - Tópicos de Microbiologia Industrial. E. Aquarone, W. Borzani e U. Almeida Lima, vol. 2, 1975.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
Biotecnologia – Processos Fermentativos e Enzimáticos. E. Aquarone, W. Borzani e U. Almeida Lima, Edgar Blucher, vol. 3, 2001.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Provas escritas= 2

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
PROGRAMA TEÓRICO Microrganismos procariotos e eucariotos Nutrição e crescimento microbiano Metabolismo microbiano Microrganismos e processos industriais
PROGRAMA PRÁTICO Microscopia Visualização de microrganismos Coloração de Gram Isolamento de microrganismos

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA GENÉTICA			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa	Bioquímica				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

O principal objetivo da disciplina é transmitir aos alunos do Curso de Química os conceitos básicos de Biologia Molecular e as potencialidades desta área de pesquisa na geração de produtos de interesse biotecnológico. É também nosso objetivo complementar a formação do estudante de Química, uma vez que profissionais químicos podem desempenhar funções em indústrias que utilizam desta abordagem.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- 1- Transmissão Molecular da Informação Genética
 - estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos
 - replicação, transcrição e tradução
 - regulação da expressão gênica
- 2- Clonagem Molecular
 - microrganismos e vírus usados em Biologia Molecular
 - enzimas de restrição e enzimas modificadoras
 - vetores de clonagem plasmidiais e bacteriófagos. Cosmídeos.
 - construção de bibliotecas: genômica e de cDNA
 - isolamento de genes específicos: sondas moleculares e anticorpos
 - técnicas usadas em clonagem molecular: PCR, hibridização molecular, transformação de microrganismos, extração plasmidial, etc.
- 3- Tecnologia do DNA Recombinante
 - sistemas de expressão gênica heteróloga
 - aplicação da Tecnologia do DNA Recombinante na geração de produtos importantes para a Biotecnologia

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e exercícios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

D. L. Nelson, M. M. Cox . Lehninger Principle of Biochemistry. 3 rd ed., Worth Publishers, 2006. H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, J. Darnell, Molecular Cell Biology 4 st ed., W. H. Freeman and Company, 2000.
--

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

J. D. Watson, M. Gilman, J. Witkowski, M. Zoller, Recombinant DNA , 2 nd ed., W. H. Freeman and Company, 1992. A. Schrank e outros. Biologia Molecular Básica. Editora Mercado Aberto, 1996

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

1 prova teórica.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

A disciplina começa com os conceitos básicos da transmissão molecular da informação genética. No final os alunos terão os conhecimentos básicos necessários para o entendimento dos fundamentos da biologia molecular. Os conceitos básicos serão ministrados juntamente com as técnicas empregadas em clonagem molecular. No final a disciplina discutirá as aplicações da biologia molecular nas diferentes áreas, em virtude da grande importância destes conceitos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO				SERIAÇÃO IDEAL
	ELETROTÉCNICA				8º Semestre
TIPO	PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
A disciplina tem por objetivo apresentar as bases teóricas e os aspectos experimentais da área de engenharia elétrica para os alunos do Curso de Engenharia Química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>Parte teórica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Circuitos de Corrente Contínua. Circuitos de Corrente Alternada. Circuito Trifásicos. 2. Eletromagnetismo Aplicado. Transformadores - Conceitos e Aplicação. 3. Princípio de Funcionamento e Aplicação de motores. 4. Sistema de Distribuição de Energia Elétrica. 5. Fornecimento de Energia e Tarifas. Instalações Elétricas Prediais e Industriais. 6. Parte Experimental: <ol style="list-style-type: none"> 1. Visão e Iluminação -Luminotécnica: Conceitos básicos; principais grandezas fotométricas e projeto de iluminação. Fontes Luminosas:Características construtivas e princípio de funcionamento dos principais tipos de lâmpadas; características operativas, dispositivos auxiliares de partida e estabilização; consumo, eficiente, vida útil, custos. 2. Condutores e Dispositivos de Proteção: Principais características elétricas, térmicas e construtivas. Características construtivas e de operação de dispositivos de proteção de baixa tensão; disjuntores e fusíveis; noções de seletividade. 3. Dispositivos de Comando:Funções e lógicas de atuação dos dispositivos de comando e dispositivos auxiliares em baixa tensão: contadores, relés térmicos, temporizados, botoeiras. 4. Energia, Potência e Fator de Potência. 5. Motores de Indução Trifásicos: Características construtivas e princípio de funcionamento dos motores de indução trifásicos. Métodos de partida de motores de indução. Características de operação, conjugado, velocidade, potência, rendimento, fator de potência. 6. Instalações Elétricas Prediais e Industriais: Diagrama unifilares, distribuição de cargas, dimensionamento das instalações e da proteção.Exemplos de instalações industriais

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, exercícios, experiências de laboratório.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Apostilas específicas para cada um dos temas abordados, preparada pelos professores

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A média final será calculada pela expressão em que: $M = (P1 + P2) / 2) . 0,9 + (Mt . 0,1)$ Sendo: P1 e P2 : primeira e segunda prova teórica;Mt: Média dos trabalhos complementares. As provas serão realizadas sem consulta e a prova substitutiva só poderá ser feita pelos alunos que não comparecerem em uma das duas provas.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

Parte teórica: Circuitos de Corrente Contínua. Circuitos de Corrente Alternada. Circuito Trifásicos. Eletromagnetismo Aplicado. Transformadores - Conceitos e Aplicação. Princípio de Funcionamento e Aplicação de motores. Sistema de Distribuição de Energia Elétrica. Fornecimento de Energia e Tarifas. Instalações Elétricas Prediais e Industriais.

Parte Experimental: 1.Visão e Iluminação -Luminotécnica .2.Condutores e Dispositivos de Proteção .3.Dispositivos de Comando .4.Energia, Potência e Fator de Potência. 5.Motores de Indução Trifásicos .6.Instalações Elétricas Prediais

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO				SERIAÇÃO IDEAL
	INTRODUCAO AOS PROCESSOS QUÍMICOS				3º Semestre
TIPO	PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
A disciplina pretende apresentar os conceitos básicos da Conservacao de massa e energia através do reconhecimento de Sistemas, fronteira e volume de controle, ou contorno para elaboração de balanços de massa e de energia, bem como Equações globais de conservação, além da consideracao das propriedades físicas de gases, vapores, líquidos e sólidos de interesse para a elaboração de balanços; para aplicacoes a processos com e sem reacoes químicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução. Exemplos de processos químicos. Elementos de um processo, representação em fluxograma. 2. Variáveis de processo e sua medição. Sistema de unidades. Sistemas, fronteira e volume de controle, ou contorno para elaboração de balanços de massa e de energia. Equações globais de conservação. 3. Balanços de massa total e por espécies químicas. 4. Aplicações a processos em regime permanente e transitório. Aplicações a processos sem e com reações químicas. 5. Análise de graus de liberdade de sistemas simples e complexos. 6. Movimentação de correntes: reciclo, "by-pass" e purga. 7. Algumas propriedades físicas de gases, vapores, líquidos e sólidos de interesse para a elaboração de balanços. 8. Balanços de energia: aplicações a processos com e sem reações químicas. Técnicas de resolução de problemas. Fontes de dados.

METODOLOGIA DE ENSINO
Exposição oral dos assuntos, conforme apostilas fornecidas, e exercícios feitos pelos alunos, distribuídos e recolhidos em cada aula, devolvidos corrigidos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIMMELBLAU, D. M; RIGGS, J. B. Engenharia Química. Princípios e Cálculos. 7ª edição. Trad. Ofélia de Queiroz Fernandes Araújo & Verônica Calado. Rio de Janeiro. LTC EDITORA, 2006. 846p.
FELDER, R. M.; RUSSEAU, R. W. Elementary principles of chemical processes. 3rd ed. New York, Wiley, 2000. 675p.
SCHLESINGER, M. A. Mass and energy balances in materials engineering. Upper Saddle River, Prentice-Hall, 1996. 265p.
RUSSEL, T. W. F. ; DENN, M. M. Introduction to chemical engineering analysis. New York, Wiley, 1972. 502p.
REKLAITIS. G. . Introduction to Material and Energy Balances. New York. Wiley. 1983

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Média de outros trabalhos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

- 1.Exemplos de processos químicos; Elementos de um processo, representação em fluxograma. Variáveis de processo e sua medição. Sistemas, fronteira e volume de controle, ou contorno para balanços de massa e de energia. Equações globais de conservação.
- 2.Balanços de massa total e por espécies químicas. Aplicações a processos em regime permanente e transitório. Aplicações a processos sem e com reações químicas. Análise de graus de liberdade de sistemas simples e complexos. Movimentação de correntes: reciclo, "by-pass" e purga.
- 3.Algumas propriedades físicas de gases, vapores, líquidos e sólidos de interesse para a elaboração de balanços.
- 4.Balanços de energia: aplicações a processos com e sem reações químicas.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	ENGENHARIA ECONÔMICA			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
História do Pensamento Econômico. Conceitos da Micro e Macroeconomia. Análise da Economia Brasileira. Desenvolvimento de projetos de processos com Estimativa do custo de capital e Estimativa do custo de produção. Otimização de investimentos

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. Introdução conceitual: História do Pensamento Econômico. Conceitos da Micro e Macroeconomia. Análise da Economia Brasileira</p> <p>1.1) Engenharia e engenharia econômica. Eficiência física e eficiência econômica</p> <p>1.2) Aspectos da economia de troca: diferença entre valor e utilidade</p> <p>1.3) Classificação de bens e custos</p> <p>2. Desenvolvimento de projetos de processos</p> <p>2.1) Questões iniciais de projeto</p> <p>2.2) Tipos de projetos: estimativa preliminar, projeto detalhado, projeto definitivo</p> <p>2.3) Custos típicos e precisão da elaboração de estimativas de custos</p> <p>2.4) Etapas do desenvolvimento do projeto de um processo</p> <p>2.5) Diagramas de processo</p> <p>3. Estimativa do custo de capital</p> <p>3.1) Elementos básicos do custo de capital e sua estimativa: custos diretos, indiretos, taxas e contingências, unidades auxiliares, capital de giro</p> <p>3.2) Estimativa da variação do custo de equipamentos com a capacidade pela equação dos seis décimos</p> <p>3.3) Variação do custo de equipamentos com a inflação. Índices comumente empregados na indústria química para a atualização de preços</p> <p>3.4) Estimativa dos custos de instalação pelo fator de Lang</p> <p>3.5) Técnica da análise de custo modular</p>

4. Estimativa do custo de produção
 - 4.1) Elementos básicos do custo de produção e sua estimativa: custos diretos, custos fixos, despesas gerais
 - 4.2) Estimativa da depreciação do capital investido: comparação de depreciação física com depreciação fiscal, principais métodos de cálculo da depreciação (linear, saldos decrescentes duplos, soma dos dígitos)
5. Cálculo de juros e análise de equivalência econômica
 - 5.1) Diagramas de fluxo de caixa financeiro
 - 5.2) Tipos de juros e composição do spread bancário
 - 5.3) Cálculos com juros simples
 - 5.4) Cálculos com juros compostos: valor presente, valor futuro, pagamento único, séries de pagamentos múltiplos de igual valor, capital recuperado, pagamentos em série do tipo gradiente uniforme e geométrico, taxas de juros nominais e efetivas.
 - 5.5) Equivalência de investimentos considerando inflação: variação no poder aquisitivo, análise de fluxos de caixa em moeda real e em moeda constante
6. Bases para a comparação de alternativas de investimento
 - 6.1) Bases equivalentes: valor presente, equivalente anual, valor futuro
 - 6.2) Taxa interna de retorno
 - 6.3) Período de retorno
 - 6.4) Valor equivalente capitalizado
 - 6.5) Recuperação de capital com retorno
 - 6.6) Balanço de projeto
7. Decisão entre alternativas de investimento
 - 7.1) Tipos de propostas de investimento e estratégias de formulação de alternativas mutuamente exclusivas
 - 7.2) Elementos do critério de decisão: diferenças entre alternativas; mínima taxa atrativa de retorno; alternativa de nada se fazer.
 - 7.3) Análise de investimentos incrementais
 - 7.4) Análise de alternativas com diferentes tempos de vida
 - 7.5) Alternativas de substituição
8. Análise de investimentos públicos
 - 8.1) Classificação geral das atividades governamentais
 - 8.2) Projetos multi-propósitos
 - 8.3) Identificação e análise de benefícios e custos
9. Ponto de equilíbrio ("break-even") e otimização
 - 9.1) Análise de break-even para duas alternativas
 - 9.2) Análise de break-even para múltiplas alternativas
 - 9.3) Otimização de custo total em função de variáveis que o compõem

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e práticas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- . Mankiw, G. Introdução à Economia - RJ - Campus, 2002.
- . Bacha , E." Introdução à Macroeconomia - Uma perspectiva brasileira " Editora Campus.
- . Samuelson, P. - Introdução à Economia - Mc Grow-Hill Book Company
- G. J. Thuesen e W. J. Fabrycry - *Engineering Economy*, 8a Edição, Prentice Hall, 1993.

- R. Turton, R. C. Bailie, W. . Whiting e J. A. Shaewitz. *Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes*, Prentice Hall, 1998.
- G. D. Ulrich. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*, John Wiley & Sons, 1984.
- M. S. Peters e K. D. Timmerhaus. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, 5a Edição, McGraw-Hill, 2003.
- R. H. Perry e C. H. Chilton. *Manual de Engenharia Química - 5a Edição*, Guanabara Dois, 1986.
- N. E. Pilão e P. R. V. Hummel. *Matemática Financeira e Engenharia Econômica*. Thomson, 2002.
- R. R. Motta e G. M. Calôba. *Análise de Investimentos*, Atlas, 2002.
- W. G. Sullivan, E. M. Wicks e J. T. Luxhoj. *Engineering Economy*, Pearson Education, 2006.
 - J. R. Couper. *Process Engineering Economics*. Marcel Dekker, 2003

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Trabalho Prático

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Conceitos econômicos. Projeto químico: tipos de projetos e fases de desenvolvimento, diagramas de processo. Estimativa de custo de capital e de produção. Juros e análise de equivalência econômica. Inflação. Critérios de lucratividade. Comparação de alternativas de investimento. Análise de atividades públicas. Ponto de equilíbrio e otimização.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO				SERIAÇÃO IDEAL
	ADMINISTRAÇÃO				8º Semestre
TIPO	PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Apresentar ao aluno de Engenharia conceitos básicos das Ciências da Administração e de Contabilidade, como também fundamentos de Engenharia Econômica..

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria Clássica da Administração. 2. Estrutura Organizacional. 3. Administração de marketing 4. Administração de Recursos Humanos. 5. Contabilidade, Custos e Administração Financeira. 6. Administração de Produção 7. Administração de materiais 8. Engenharia Econômica 9. Conceitos básicos : fluxo de caixa, juros, equivalência etc 10. Métodos de análise de investimentos : valor presente líquido, taxa interna de retorno etc 11. Estudos de Casos Práticos : depreciação, imposto de renda etc.

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas teóricas, exercícios em classe.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>Mintzberg, H. "Criando organizações eficazes". São Paulo, Atlas, 1995 Hirschfeld, H. "Engenharia Econômica", 6ª edição, São Paulo, Atlas, 1998 Martins, E. "Contabilidade de Custos" São Paulo, Atlas, 1987</p>

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
--

Média = $(2P + T)/3$ P = Média das Provas T = Trabalho Prático
--

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Administração e Organização de Empresas. Gestão de Recursos Humanos. Contabilidade, Custos e Administração Financeira. Engenharia Econômica.
--

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	ECONOMIA			7º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
obrigatória semestral	Não há				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	30			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

O aluno ao final do curso deverá ter noções básicas do que seja a administração e das diversas teorias da administração e um sentido prático da aplicação dessas teorias no dia a dia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. INTRODUÇÃO À ECONOMIA
 - 1.1. Conceitos de economia.
 - 1.2. Objetos e objetivos da ciência econômica.
 - 1.3. A história do pensamento econômico e as principais escolas.
 - 1.4. Fatores condicionantes.
 - 1.5. Temas de estudos da economia
2. MÉTODOS E INSTRUMENTOS DA ANÁLISE ECONÔMICA
 - 2.1. A Economia e as demais ciências.
 - 2.2. Análise da Microeconomia e Macroeconomia.
 - 2.3. A construção de modelos.
 - 2.4. Economia positiva e normativa
3. MICROECONOMIA
 - 3.1. Comportamento da demanda individual e do mercado.
 - 3.2. Comportamento da oferta de firma e da indústria.
 - 3.3. O equilíbrio do mercado.
 - 3.4. Elasticidades.
 - 3.5. A intervenção do governo no mercado
 - 3.6. Tributação e os efeitos sobre o bem estar.
 - 3.7. Teorias de comércio internacional.
 - 3.8. Tecnologia, produção e custos
4. MERCADOS E PREÇOS.
 - 4.1. Estruturas de organização do mercado.
 - 4.2. Os diversos tipos de mercados
 - 4.3. A concorrência perfeita.
 - 4.4. Mercados de concorrência imperfeita.

5. LEIS DE OFERTA E DEMANDA

- 5.1. A lei da procura e da oferta
- 5.2. Problemas da incerteza.
- 5.3. Questão da escassez e os problemas fundamentais
- 5.4. Teoria dos jogos.
- 5.5. Eficiências.

6. PAPEL E RESPONSABILIDADE DOS GOVERNOS

- 6.1. O papel da política econômica

7. MACROECONOMIA

- 7.1. A importância do estudo da macroeconomia;
- 7.2. Definição dos modelos macroeconômicos.
- 7.3. Fundamentação e análise macroeconômica.
- 7.4. Os problemas macroeconômicos centrais das sociedades.

8. CONTABILIDADE NACIONAL

- 8.1. Introdução à Contabilidade Nacional
 - 8.2. Conceito e cálculo do produto nacional
 - 8.3. Produto nacional nominal e real
 - 8.4. Produto e renda
 - 8.5. A estrutura da renda nacional
 - 8.6. Sistema de contas da contabilidade nacional brasileira
- ## 9. DETERMINAÇÃO DA RENDA E O PRODUTO NACIONAL
- 9.1. Demanda agregada
 - 9.2. Produto de equilíbrio
 - 9.3. O consumo
 - 9.4. O investimento
 - 9.5. Os gastos do governo e a política fiscal
 - 9.6. As relações com o exterior
 - 9.7. A moeda e a política monetária
 - 9.8. O equilíbrio do mercado de bens
 - 9.9. O equilíbrio do mercado monetário
 - 9.10. O equilíbrio dos mercados de bens e monetário
 - 9.11. As políticas econômicas fiscal e monetária.

10. MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 10.1. Elementos básicos
- 10.2. Juros simples
- 10.3. Fluxo de caixa
- 10.4. Juros compostos

11. ENGENHARIA ECONÔMICA

- 11.1. Valor anual
- 11.2. Valor presente
- 11.3. Taxa interna de retorno

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e dialogadas; aulas com auxílio de computadores; oficinas; apresentação de seminários; leitura e discussão de textos; apresentação e discussão de filmes, exercícios intra e extra classe.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; GARCIA, Manuel Enriques. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva. 2008.
MANKIW, N. Gregory. **Princípios de macroeconomia**. São Paulo: Pioneira, 2005.
NIVALDO ELIAS PILÃO & PAULO R. V. HUMMEL, **MATEMÁTICA FINANCEIRA E ENGENHARIA ECONOMICA**, Cengage Learning, 2003

BIBLIOGRAFIA SUPLEMENTAR

TOFFLER, Alvin. **A terceira onda**. Rio de Janeiro: Record. 2007.
WONNACOTT, Paul. **Economia**. São Paulo: Makron Books. 2004.
McGUIGIAN, Jamers R.; MOYER, R. Charles e Harris, Frederick H de B. **Economia de empresas: aplicações, estratégias e táticas**. São Paulo: Pioneira. 2004.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Serão realizadas duas provas P1 e P2 sendo que a média será calculada por:
Média final= (P1 + P2)/2

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

O aluno no final do curso deverá ter noções de economia, desde a microeconomia até a macroeconomia e algumas teorias econômicas.

1. Microeconomia;
2. Teoria da Produção;
3. Teoria do Custo;
4. Teoria da Firma nos Mercados;
5. Concorrência Perfeita e Imperfeita;
6. Macroeconomia: agregados macroeconômicos;
7. Orçamentos Governamentais;
8. Comércio exterior e balanço de pagamento;
9. Matemática financeira;
10. Engenharia econômica

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO				SERIAÇÃO IDEAL
	INTRODUCAO À ENGENHARIA AMBIENTAL				9º Semestre
TIPO	PRÉ-REQUISITOS				CO-REQUISITOS
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	30			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Dar conhecimento aos alunos de noções básicas sobre ecologia e impacto das atividades da engenharia sobre o meio ambiente. Conceitos legais e institucionais para o desenvolvimento sustentável. Planejamento Ambiental com destaque para Estudos de Impacto Ambiental.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1. ECOLOGIA GERAL: A crise ambiental e as leis da física. Fluxo de Energia nos ecossistemas, cadeias alimentares, sucessão ecológica e ciclos biogeoquímicos. Dinâmica das populações. Bases para o desenvolvimento sustentável.</p> <p>2. POLUIÇÃO AMBIENTAL E SEU CONTROLE: O conceito de poluição e seu controle (medidas estruturais e não estruturais). A hidrosfera: usos e requisitos de qualidades das águas, parâmetros característicos da água.. Poluição: fontes e poluição biodegradação, poluentes tóxicos e metais pesados, comportamento dos poluentes no meio aquático, modelo matemático de dispersão (Streeter-Phelps). Poluição em lagos: estratificação térmica e eutrofização, monitoramento da poluição da água, poluição difusa urbana e rural. Estudo de caso: a poluição do rio Tietê na região metropolitana de São Paulo. A litosfera: origem, composição e formação dos solos, erosão e seu controle. Poluição do solo rural: fertilizantes, defensivos agrícolas, formas alternativas de controle de pragas do solo urbano. Formas de disposição do lixo urbano: compostagem, incineração e aterro sanitário. Resíduos: fontes, efeitos sobre a saúde e disposição do lixo atômico. O programa nuclear brasileiro e suas implicações no meio ambiente. A Atmosfera: poluição global, efeito estufa e camada de ozônio. Poluição local e regional: smog industrial e fotoquímico, efeitos da poluição do ar. Meteorologia e dispersão de poluentes: o modelo gaussiano de dispersão de plumas, controle da poluição do ar nas grandes cidades brasileiras. Poluição sonora.</p> <p>3. PLANEJAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO: A crise energética, fontes alternativas de energia. O problema energético brasileiro, análise econômica, relação benefício-custo, externalidades e benefícios secundários, análise multiobjetivo, as fases do planejamento, planejamento conciliado por metas, instrumentos de planejamento e gestão: alocação de custos, cobrança pelo uso dos recursos naturais, princípio poluidor-pagador, outorga de uso de recursos naturais, avaliação de impactos ambientais: descrição geral, indicadores de impacto, métodos quantitativos, RIMA, aspectos legais e institucionais do controle ambiental.</p>

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas expositivas com a utilização de recursos de projeções e audiovisual.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>. Braga, B.P.F.; Barros, M.T.; Conejo, J.G.; Porto, M.F.; Veras M.S.; Nucci, N.; Juliano, N.; Eiger, S. Hespanhol, I.- Introdução à Engenharia Ambiental, Makron Books, São Paulo, 2002.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard handbook of environmental engineering / Robert A. Corbitt. • Environmental engineering / Howard S. Peavy, Donald R. Rowe, George Tchobanoglous. • Environmental engineering and sanitation / Joseph A. Salvato Jr. • Solid waste management / by D. J. Hagerty, Joseph L. Pavoni and John E. Heer, Jr. - • Handbook of solid waste disposal : materials and energy recovery / by J. L. Pavoni, John E. Heer, and D. Joseph Hagerty. • The solid waste handbook : a practical guide / edited by William D. Robinson. • Handbook of solid waste management, Frank Kreith • Resíduos sólidos industriais, CETESB, BAE 628.54/C738r • Atmospheric Chemistry and Physics from Air pollution to climate changes, John Seinfeld and Spyros N. Pandis, John Wiley & Sons, 1998 • STERN, A. C. ; Boubel, R. W.; Turner, D. B. & Fox D. L.. Fundamentals of Air Pollution. 3ª Ed. Academic Press, Orlando • SEINFELD, Jonh H. & Pandis, Spyros N. Atmospheric Chemistry and Physics. 1ª Ed. Wiley Interscience, Denver, 1998. 1234 p. • Colin Baird, "Química Ambiental", Bookman Cia Editora, 2002, 2a. Edição <ul style="list-style-type: none"> • Boubel, R.W. et al., Fundamentals of air pollution, Academic Press, p.553, 1994
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
Média = (2P + T)/3 P = Média das Provas T = Trabalho Prático
EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Conceitos de poluição e poluentes. Visão histórica. Poluição atmosférica: efeitos regionais e globais, inventário de emissões, controle de emissões. Poluição das águas: qualidade, processo de tratamento, reuso e conservação da água. Resíduos sólidos: classificação, gerenciamento e processos de tratamento e disposição final. Legislação e Normas

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	PREVENCAO DE PERDAS			8º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	30			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Ao final da disciplina os alunos deverão conhecer os aspectos fundamentais da questão ambiental e sua vinculação com a segurança de processos na Indústria de Processos Químicos. Deverão também ter a habilidade de executar os métodos de identificação de riscos e de análise de consequências.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<ol style="list-style-type: none"> 1.Prevenção de perdas: riscos e perigos, acidentes e perdas. 2.Avaliação de riscos. 3.Incêndios. Explosões. 4.Planos de emergência. 5.Sistemas de segurança. 6.Sistemas integrados de gestão ambiental e de segurança. 7.Prevenção da poluição..

METODOLOGIA DE ENSINO
Aulas expositivas com a utilização de recursos de projeções e audiovisual.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
LEES, F. P. Loss prevention in the process industries. Vols. 1 e 2. London Butterworths, 1980. ICE - The Institute of Chemical Engineers. Loss Prevention. London, 1980.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média = $(2P + T)/3$ P = Média das Provas T = Trabalho Prático
--

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

1.Prevenção de perdas: riscos e perigos, acidentes e perdas. 2.Avaliação de riscos. 3.Incêndios. Explosões. 4.Planos de emergência. 5.Sistemas de segurança. 6.Sistemas integrados de gestão ambiental e de segurança. 7.Prevenção da poluição..
--

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Bacharelado em Química Tecnológica – Licenciatura em Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	SOCIOLOGIA E MEIO AMBIENTE			8º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa semestral	Não há				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
30					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

O objetivo dessa disciplina é oferecer as bases teóricas a partir das quais seja possível pensar a “problemática ambiental” e a relação sociedade e ambiente valendo-se dos avanços obtidos pela sociologia ambiental. A cada aula um conjunto de leituras fundamentais é recomendado e, conforme o interesse da turma e pertinência identificada pelo professor, poderá sofrer alterações antes do início do período letivo e ao longo do seu desenvolvimento. O mesmo é válido para as temáticas sugeridas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Apresentação

PRIMEIRA PARTE: percurso sócio-histórico da relação sociedade e ambiente e a emergência da sociologia ambiental

2. A sensibilidade ecológica e a consolidação do ambientalismo

3. A emergência da sociologia ambiental e alguns desdobramentos

SEGUNDA PARTE: diferentes perspectivas analíticas

4. Perspectivas teóricas na construção da problemática ambiental

5. Perspectivas teóricas na construção da problemática ambiental 2

6. Ecologia Política

7. Ciência, técnica e sociedade

8. A modernidade e a sociedade de risco

9. Sociologia dos Ecologistas

10. Sociologia da biodiversidade

TERCEIRA PARTE: pesquisas empíricas, questões metodológicas e temas contemporâneos

11. Conflitos ambientais e ambientalização dos conflitos sociais
12. Justiça ambiental e a questão do desenvolvimento (sustentável)
13. Os efeitos dos grandes projetos públicos e privados
14. Governar o vivente: poder, mercado e meio ambiente

METODOLOGIA DE ENSINO

A disciplina será desenvolvida com base na indicação de leituras, aulas expositivo-dialogadas, apresentação e discussão de textos pelos discentes.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. GONÇALVES, C. W. P. Os (des)caminhos do meio ambiente. São Paulo: ed. Contexto, 1989. pp.23-103
2. ALPHANDÉRY, P. et al. O equívoco ecológico: riscos políticos. São Paulo, Brasiliense, 1992. p. 7-50
3. CARVALHO, I. C. M. A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2002. pp.35-67.
4. McCORMICK J. Rumo ao Paraíso: A historia dos movimentos ambientalistas. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992. pp.15-42.
5. BUTTEL, F. Sociologia e meio ambiente: um caminho tortuoso rumo a ecologia humana. Perspectivas, n.15, São Paulo, 1992. pp.69-94.
6. LENZI, C. L. Sociologia Ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade. Bauru-SP: 2006 pp. 19-88.
7. LIMA, G.; PORTILHO, F. Sociologia Ambiental: formação, dilemas e perspectivas. In: Revista Teoria & Sociedade, dos Departamentos de Ciência Política e de Sociologia e Antropologia da UFMG. Belo Horizonte, n.7, junho/2001, pp.241-276.
8. HANNIGAN, John A. Sociologia Ambiental. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2009. pp. 35-60, 99-120.
9. WOODGANTE, G. ; REDCLIFT, M. De una sociología de la naturaleza a una sociología ambiental. Más allá de la construcción social. Revista Internacional de Sociología, vol.3:19/20, jan./ago., 1998. pp.15-40.
10. MOL, A. P.; SPAARGAREN, G. – Para uma sociologia dos fluxos ambientais: Uma nova agenda para a Sociologia Ambiental do século XXI. Política e Sociedade, n.07, out. 2005.
11. LEFF, E. Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia “otro” programa de sociología ambiental. Revista Mexicana de Sociología, v. 73, n. 1 (jan-mar, 2011), pp. 5-46.
12. MOL, A. P.; SPAARGAREN, G. – Para uma sociologia dos fluxos ambientais: Uma nova agenda para a Sociologia Ambiental do século XXI. Política e Sociedade, n.07, out. 2005.
13. [LIPIETZ, A. A Ecologia Política, solução para a crise da instância política?. In ALIMONDA, H. Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía. CLACSO. 2002.
14. ZHOURI, Andréa. O ativismo transnacional pela Amazônia: entre a ecologia política e o ambientalismo de resultados. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, v. 12, n. 25, June 2006 .
15. [BENAKOUCHE, T. Tecnologia é Sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. In: DIAS, L; C. e SILVEIRA, R. L. L. (orgs.). Redes, sociedades e territórios. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007 (2ª. ed.), p. 79-106.
16. JARVIE, I.; AGASSI, J. Por uma sociologia crítica da ciência. Sociologias, Porto Alegre, n. 26, jan./abr. 2011, p. 44-83.
17. BECK, U. Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed 34, 2010.
18. BRUSEKE, F. Risco social, risco ambiental, risco individual. Paper do NAEA n.64, AGOSTO 1996
19. ACSELRAD, H.; MELLO, C. Conflito social e risco ambiental: o caso de um vazamento de óleo na Baía de Guanabara. In: ALIMONDA, H. Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía. CLACSO. 2002.

20. OLIVEIRA, W. J. F. Gênese e redefinições do militantismo ambientalista no Brasil. DADOS – Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, Vol. 51, n.3, 2008, pp. 751 a 777.
21. CUNHA, M. C. Populações tradicionais e a Convenção da Diversidade Biológica. Estudos Avançados, São Paulo, v. 13, n. 36, Aug. 1999
22. LONSO, A.; COSTA, V. Por uma Sociologia dos conflitos ambientais no Brasil. In: ALIMONDA, H. Ecología Política. Naturaleza, sociedad y utopía. CLACSO. 2002.
23. LOPES, J. S. L. Sobre processos de “ambientalização” dos conflitos e sobre dilemas da participação. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, v. 12, n. 25, June 2006
24. FERREIRA, L.C. Dimensões humanas da biodiversidade: Mudanças sociais e conflitos em torno de área protegidas no vale do Ribeira, SP. In: Ambiente e Sociedade. VII (1): 47-66, 2004.
25. [12ª Aula] Justiça ambiental e a questão do desenvolvimento (sustentável)
26. •ACSELRAD, H.; MELLO, C. C.; BEZERRA, G. N. O que é Justiça Ambiental? Rio de Janeiro: Gramond, 2009
REDCLIFT, M. Pós-sustentabilidade e os novos discursos de sustentabilidade. Raízes, Campina Grande, vol. 21, n. 1, jan./jun., 2002.
27. SIGAUD, L. Efeitos sociais de grandes projetos hidrelétricos: as barragens de Sobradinho e Machadinho. In ROSA, L. P. et. al. Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares. Rio: Marco Zero, 1988.
28. • BRONS, D. Empreendimentos e empreendedores: formas de gestão, classificações e conflitos a partir do licenciamento ambiental, Brasil, século XXI . Rio de Janeiro: Museu Nacional, Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.
29. SILVEIRA, C.; ALMEIDA, J. Biossegurança e democracia: entre um espaço dialógico e novos fundamentalismos, Revista Sociedade e Estado, vol. 20, n. 1, 2005. p. 73-102
BENTHIEN, P. F. Transgenia e Nanotecnologia: Uma reflexão acerca da relação entre modernidade, novas tecnologias e informação. Revista Theomai, Buenos Aires, n.18, jun/dez, 2008.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Ao final da disciplina o discente deverá apresentar um artigo discutindo um tema de livre escolha que aborde o conteúdo ministrado ao longo da disciplina e, preferencialmente, esteja relacionado ao tema de pesquisa com o qual está trabalhando.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Relações entre ambiente e sociedade no mundo contemporâneo. Críticas ecológicas à lógica consumista e de maximização produtiva das sociedades modernas. Ética e desenvolvimento sustentável.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Bacharelado em Química Tecnológica – Licenciatura em Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Bioquímica e Tecnologia Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	REDAÇÃO E PRODUÇÃO DE TEXTOS			2º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa semestral	Não há				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
30					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Desenvolver nos alunos a habilidade de produzir parágrafos com coerência, criticidade, unidade temática, clareza e coesão;

- Desenvolver a capacidade de leitura e interpretação de textos levando em conta as normas de produção do parágrafo padrão;
- Ampliar o domínio gramatical da língua portuguesa. .

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. O conceito de texto.

estrutura e natureza do texto escrito.

linguagem e texto.

2. Tipos de texto

leitura e discussão em torno das diversas formas assumidas pelo texto:

a literatura, o texto científico, a notícia, o anúncio, a reportagem, a crônica, o humor, o discurso político, a redação burocrática.

3. Criatividade e redação

características da capacidade criativa.

exercícios de desenvolvimento do pensamento criativo.

criatividade aplicada a redação.

04. Prática de redação

técnicas de produção do texto escrito.

exercícios de elaboração de diferentes tipos de texto.

a criação individual a criação coletiva e a análise do produto.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e elaboração de textos
--

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Bibliografia Básica:

GARCIA, Othon M. Comunicação em Prosa Moderna. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

SENA, Odenildo. A engenharia do texto. Manaus: Edua, 2004.
--

MELO, Roberto Mesquita. Gramática da língua portuguesa. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 1999.
--

Bibliografia Complementar:

FIORIN, J. L.; SAVIOLI, F. P. Para entender o texto: leitura e redação. São Paulo: Ática, 1995.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Ao final da disciplina o discente deverá apresentar textos elaborados ao longo da disciplina e cada texto terá uma avaliação. A nota final será a média das notas.
--

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
--

O parágrafo padrão (tópico frasal, argumentação e conclusão) em textos dissertativos. Coerência, clareza, coesão, unidade temática no texto. Leitura, interpretação e produção de textos jornalísticos, publicitários e de comunicação dirigida na área das relações públicas tendo em vista as normas de produção textual relacionadas à estrutura padrão dos parágrafos.
--

Revisão gramatical votada para suprir as necessidades identificadas na produção textual (conceitos básicos de concordância, regência verbal e acentuação gráfica)

DEPARTAMENTO DE FÍSICO-QUÍMICA

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO		SERIAÇÃO IDEAL		
	ÁLGEBRA LINEAR		3º. Semestre		
TIPO	PRÉ-REQUISITOS		CO-REQUISITOS		
Obrigatória	Não há				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS	OUTRAS		
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender a linguagem e os conceitos fundamentais da álgebra linear e ser capaz de perceber as múltiplas aplicações e o alcance da disciplina como ferramenta apropriada para abordar diferentes questões no âmbito de diversas áreas do conhecimento.
Desenvolver a capacidade crítica para a análise e resolução destas questões, integrando conhecimentos multidisciplinares.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- Álgebra matricial e sistemas lineares
 - Matrizes: operações com matrizes, operações elementares em uma matriz. Sistemas lineares: forma matricial, discussão e resolução de um sistema linear. Determinantes: desenvolvimento por Laplace. Matrizes inversas: regra de Cramer e procedimento via matrizes elementares.
- O Espaço vetorial R^n
 - Definição e propriedades. Produto interno. Desigualdades de Cauchy-Schwartz. Subespaços. Dependência e independência linear. Base e dimensão.
- Transformações lineares
 - Transformações e operadores lineares: conceitos e teoremas, núcleo, imagem, isomorfismo. Matriz de uma transformação linear. Autovalores e autovetores: polinômio característico.
- Diagonalização de operadores.
 - Base de autovetores. Polinômio minimal. Operadores auto-adjuntos e ortogonais. Diagonalização de operadores auto-adjuntos e caracterização dos operadores ortogonais. Forma de Jordan.
- Espaços com Produto interno
 - Produto interno, coeficientes de Fourier, norma, processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Complemento ortogonal.
- Formas bilineares e quadráticas reais

- Formas bilineares, produto tensorial, matriz de uma forma bilinear, Matrizes congruentes e mudança de base para uma forma bilinear. Formas bilineares simétricas e antisimétricas.
- Formas quadráticas., redução de formas quadráticas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações nas ciências e nas engenharias.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Steinbruch, A. ;Winterle, P., *Álgebra Linear*, Mc Graw-Hill do Brasil, São Paulo, 2005.
2. Lay, D.C *Álgebra Linear E Suas Aplicações* .2ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 1999.
3. Kolman, B. *Introdução À Álgebra Linear Com Aplicações*. 8ª edição, LTC, Rio de Janeiro, 2006.
4. Boldrini, J. L.; Costa, S. I. R.; Figueiredo, V. L.; Wetzler, H. G., *Álgebra Linear* 3ª edição ampliada e revista - Harbra, 1986, São Paulo.
5. Callioli, C., et.al, *Álgebra Linear E Aplicações Atual*, 6ª edição, 1990, São Paulo.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

2. Lipschutz, S.; Lipson, M. *Álgebra Linear - Coleção Schaum*, Bookman, 4ª ed, 2011, São Paulo.
3. Boas, M.L., *Mathematical methods in the physical sciences*, John Wiley & Sons, 1983, New York.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

$$MediaFinal = \frac{5P_1 + 5P_2 + 2T}{12}$$

P₁: 1ª Prova bimestral

P₂: 2ª Prova bimestral

T: Trabalhos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Álgebra matricial e sistemas lineares. Espaço vetorial, Transformações lineares. Diagonalização de operadores. Espaços com produto interno. Formas bilineares e quadráticas.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I			1 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender e utilizar corretamente os conceitos e técnicas fundamentais do Cálculo Diferencial e Integral de funções reais de uma variável real, em especial aquelas relacionadas à diferenciação de funções. Desenvolver a capacidade crítica para a análise e resolução de problemas, integrando conhecimentos multidisciplinares. Compreender e saber utilizar a linguagem matemática como ferramenta essencial na Ciência.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- Números reais:** revisão das operações em \mathbb{R} e suas propriedades; desigualdades.
- Funções reais de uma variável real:** conceito, gráficos; funções polinomiais, potências, racionais, definidas por partes, módulo; funções compostas, inversas e implícitas; funções trigonométricas, exponenciais e logarítmicas; utilização de recursos computacionais para a construção e análise de gráficos.
- Limites e continuidade:** conceito e interpretação gráfica de limites; propriedades, cálculo de limites, limites laterais, limites envolvendo infinito; continuidade.
- Derivada:** definição; interpretação geométrica e física: retas tangentes e normais, taxas de variação; regras de derivação, derivada da função composta e implícita; derivadas de ordem superior.
- Aplicações das derivadas:** taxas relacionadas; teorema de L'Hospital; crescimento, decréscimo, concavidade, máximos, mínimos, pontos de inflexão, assíntotas; traçado de gráficos de funções a partir da análise das derivadas; problemas de otimização; diferenciais, aproximação linear.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações físicas e químicas. As aulas teóricas serão ministradas de forma expositiva e interativa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>1. ANTON, Howard; BIVENS, Irl C.; DAVIS, Stephen L. Cálculo - volume 1. 8. ed. São Paulo: Bookman, 2007.</p> <p>2. BIZELLI, Maria Helena S.S.; BARROZO, Sidineia. Cálculo para um Curso de Química – volume 1. 1. ed. São Paulo, Cultura Acadêmica, 2009.</p> <p>3. GONÇALVES, Mirian B.; FLEMMING, Diva M. Cálculo A. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.</p> <p>4. STEWART, James. Cálculo – volume 1. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.</p> <p>5. SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com Geometria Analítica. volume 1. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p> <p>6. THOMAS, George B. Cálculo – volume 1. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
<p>1. BARRANTE, James R. Applied mathematics for physical chemistry. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.</p> <p>2. CASTILHO, Flavio Freitas. Cálculo para Cursos de Engenharia – volume 1. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.</p> <p>3. HIMMELBLAU, David Mautner. Engenharia Química - Princípios e Cálculos. 7. ed. São Paulo, 2006.</p> <p>4. LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica – volume 1. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994.</p>
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
<p>Serão realizadas duas provas teóricas e propostos trabalhos com a finalidade de avaliar o aprendizado. A média final será calculada pela fórmula:</p> $MF = 0,8 \times MP + 0,2 \times MT,$ <p>onde:</p> <p>MP = $0,4 \times P_1 + 0,6 \times P_2$ (média ponderada das notas obtidas nas provas teóricas), P1 = nota obtida na 1ª prova teórica, P2 = nota obtida na 2ª prova teórica, MT = média aritmética das notas obtidas nos trabalhos propostos.</p>
EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Funções reais de uma variável real. Limites e continuidade. Derivadas. Aplicações das Derivadas.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II			2º semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender e utilizar corretamente os conceitos e técnicas fundamentais do Cálculo Diferencial e Integral de funções reais de uma variável real, em especial aquelas relacionadas à integração de funções. Desenvolver a capacidade crítica para a análise e resolução de problemas, integrando conhecimentos multidisciplinares. Compreender e saber utilizar a linguagem matemática como ferramenta essencial na Ciência.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- 1. Integral indefinida:** antiderivação e primitiva; principais integrais imediatas; regra da potência com expoentes reais; método da substituição de variáveis; integração por partes; método das frações parciais; utilização de tabela de integrais e recursos computacionais para os demais casos.
- 2. Integral definida:** definição, interpretação geométrica, propriedades; Teorema Fundamental do Cálculo; integrais impróprias.
- 3. Aplicações da integral:** cálculo de áreas de regiões planas; Teorema do valor médio; cálculo de probabilidades; comprimento de arco e área de superfícies de revolução; centro de gravidade; momento de inércia; trabalho; pressão.
- 4. Séries infinitas:** definição, exemplos; convergência; séries de potências; derivação e integração de séries de potências; série de Taylor e Maclaurin.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações físicas e químicas. As aulas teóricas serão ministradas de forma expositiva e interativa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>1. ANTON, Howard; BIVENS, Irl C.; DAVIS, Stephen L. Cálculo - volume 1 e 2. 8. ed. São Paulo: Bookman, 2007.</p> <p>2. BIZELLI, Maria Helena S.S.; BARROZO, Sidineia. Cálculo para um Curso de Química – volume 1. 1. ed. São Paulo, Cultura Acadêmica, 2009.</p> <p>3. GONÇALVES, Mirian B.; FLEMMING, Diva M. Cálculo A. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.</p> <p>4. STEWART, James. Cálculo – volume 1 e 2. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.</p> <p>5. SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com Geometria Analítica. volume 1 e 2. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p> <p>6. THOMAS, George B. Cálculo – volume 1 e 2. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
<p>1. BARRANTE, James R. Applied mathematics for physical chemistry. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.</p> <p>2. CASTILHO, Flavio Freitas. Cálculo para Cursos de Engenharia – volume 1. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.</p> <p>3. HIMMELBLAU, David Mautner. Engenharia Química - Princípios e Cálculos. 7. ed. São Paulo, 2006.</p> <p>4. LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica – volume 1 e 2. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994.</p>
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
<p>Serão realizadas duas provas teóricas e propostos trabalhos com a finalidade de avaliar o aprendizado. A média final será calculada pela fórmula:</p> $MF = 0,8 \times MP + 0,2 \times MT,$ <p>onde:</p> <p>MP = $0,4 \times P_1 + 0,6 \times P_2$ (média ponderada das notas obtidas nas provas teóricas), P_1 = nota obtida na 1ª prova teórica, P_2 = nota obtida na 2ª prova teórica, MT = média aritmética das notas obtidas nos trabalhos propostos.</p>
EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Integral Indefinida e Técnicas de Integração. Integral Definida. Aplicações da Integral. Séries Infinitas.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III			3º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Cálculo Diferencial e Integral I				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Generalizar os conceitos e técnicas do Cálculo Diferencial e Integral de funções de uma variável, em especial aquelas relacionadas à diferenciação, para funções de duas ou mais variáveis. Analisar e resolver problemas que envolvam tais técnicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Funções reais de duas ou mais variáveis reais: conceito, domínio, representação gráfica, curvas de nível.

2. Derivadas parciais: definição, interpretação geométrica e física; cálculo de derivadas parciais, regra da cadeia, derivada de funções implícitas; derivadas de ordem superior.

3. Aplicações das derivadas parciais: extremos de funções de duas variáveis; teste da segunda derivada e multiplicadores de Lagrange; problemas de otimização; diferencial de funções de várias variáveis. Fórmula de Taylor.

4. Derivada direcional: definição, interpretação geométrica e física; cálculo da derivada direcional; o vetor gradiente e suas relações com a derivada direcional. Aplicações.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações físicas e químicas. As aulas teóricas serão ministradas de forma expositiva e interativa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>1. ANTON, Howard; BIVENS, Irl C.; DAVIS, Stephen L. Cálculo - volume 2. 8. ed. São Paulo: Bookman, 2007.</p> <p>2. GONÇALVES, Mirian B.; FLEMMING, Diva M. Cálculo B. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.</p> <p>3. STEWART, James. Cálculo – volume 2. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.</p> <p>4. SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com Geometria Analítica. volume 2. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p> <p>5. THOMAS, George B. Cálculo – volume 2. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
<p>1. BARRANTE, James R. Applied mathematics for physical chemistry. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.</p> <p>2. CASTILHO, Flavio Freitas. Cálculo para Cursos de Engenharia – volume 1. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.</p> <p>3. HIMMELBLAU, David Mautner. Engenharia Química - Princípios e Cálculos. 7. ed. São Paulo, 2006.</p> <p>4. LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica – volume 2. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994.</p>
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
<p>Serão realizadas duas provas teóricas e propostos trabalhos com a finalidade de avaliar o aprendizado. A média final será calculada pela fórmula:</p> $MF = 0,8 \times MP + 0,2 \times MT,$ <p>onde:</p> <p>MP = $0,4 \times P_1 + 0,6 \times P_2$ (média ponderada das notas obtidas nas provas teóricas), P1 = nota obtida na 1ª prova teórica, P2 = nota obtida na 2ª prova teórica, MT = média aritmética das notas obtidas nos trabalhos propostos.</p>
EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
<p>Funções reais de duas ou mais variáveis reais. Derivadas parciais e aplicações. Derivadas direcionais. Fórmula de Taylor.</p>

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV			4º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Cálculo Diferencial e Integral 1				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60			60	
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
		50			

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Generalizar os conceitos e técnicas do Cálculo Diferencial e Integral de funções de uma variável, em especial aquelas relacionadas à integração de funções, para funções de duas ou mais variáveis e para funções vetoriais. Analisar e resolver problemas que envolvam tais técnicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- 1. Integrais duplas e triplas:** cálculo de integrais iteradas; mudança da ordem de integração; mudança de coordenadas – coordenadas polares, cilíndricas e esféricas; cálculo do Jacobiano. Aplicações.
- 2. Integral de linha de funções escalares:** definição, propriedades e métodos de cálculo; integrais sobre curvas na forma cartesiana e paramétrica; independência do caminho; Teorema de Green e consequências. Aplicações.
- 3. Funções vetoriais:** definição; campos vetoriais; gradiente, divergente, rotacional; campos vetoriais conservativos.
- 4. Integral de linha de campos vetoriais:** integração de campos vetoriais ao longo de uma curva; diferenciais exatas e independência do caminho. Aplicações.
- 5. Integral de superfície:** cálculo de integrais de superfície; teorema da divergência; teorema de Stokes. Aplicações.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações físicas e químicas. As aulas teóricas serão ministradas de forma expositiva e interativa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<p>1. ANTON, Howard; BIVENS, Irl C.; DAVIS, Stephen L. Cálculo - volume 2. 8. ed. São Paulo: Bookman, 2007.</p> <p>2. GONÇALVES, Mirian B.; FLEMMING, Diva M. Cálculo B. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.</p> <p>3. STEWART, James. Cálculo – volume 2. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.</p> <p>4. SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com Geometria Analítica. volume 2. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.</p> <p>5. THOMAS, George B. Cálculo – volume 2. 11. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
<p>1. BARRANTE, James R. Applied mathematics for physical chemistry. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.</p> <p>2. CASTILHO, Flavio Freitas. Cálculo para Cursos de Engenharia – volume 1. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.</p> <p>3. HIMMELBLAU, David Mautner. Engenharia Química - Princípios e Cálculos. 7. ed. São Paulo, 2006.</p> <p>4. LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica – volume 2. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994.</p>
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
<p>Serão realizadas duas provas teóricas e propostos trabalhos com a finalidade de avaliar o aprendizado. A média final será calculada pela fórmula:</p> $MF = 0,8 \times MP + 0,2 \times MT,$ <p>onde:</p> <p>MP = $0,4 \times P_1 + 0,6 \times P_2$ (média ponderada das notas obtidas nas provas teóricas), P1 = nota obtida na 1ª prova teórica, P2 = nota obtida na 2ª prova teórica, MT = média aritmética das notas obtidas nos trabalhos propostos.</p>
EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
<p>Integrais duplas e triplas. Funções vetoriais, divergente, rotacional. Integrais curvilíneas. Integrais de superfície.</p>

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	DEGRADAÇÃO DE MATERIAIS			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa	Eletroquímica e Cinética Química				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	45	15		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Dar aos alunos noções sobre a importância da corrosão, sobre como a durabilidade dos materiais é influenciada pelos processos de corrosão, ou seja, como ocorre a deterioração de materiais por meio dos processos químicos e eletroquímicos num dado ambiente em que o material está sujeito durante sua utilização. Fornecer noções sobre os vários tipos de corrosão e alguns caminhos que podem evitar ou minimizar o processo de corrosão.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Corrosão
 - 1.1. Definições e importância da corrosão.
 - 1.2. Potencial Misto e termodinâmica da corrosão.
 - 1.3. Aspectos cinéticos da corrosão eletroquímica
 - 1.4. Métodos de avaliação da corrosão e seu monitoramento
 - 1.5. Tipos de corrosão de metais: generalizada, galvânica, por pite e em frestas, intergranular, seletiva, microbiológica, filiforme.
 - 1.6. Corrosão atmosférica.
 - 1.7. corrosão por aeração diferencial
 - 1.8. Corrosão associada a tensões mecânicas
 - 1.9. Corrosão por correntes de fuga. Proteção anódica e catódica
 - 1.10. Corrosão microbiológica
 - 1.11. Corrosão em altas temperaturas
 - 1.12. Passivação de metais e ruptura da película passivadora. Diagramas de Pourbaix
 - 1.13. Corrosão de polímeros e cerâmicas
 - 1.14. Algumas formas para evitar a corrosão
 - 1.15. Práticas de laboratório: construção de eletrodos de referência e preparo da superfície de eletrodos para ensaios de corrosão; corrosão por perda de massa em diferentes meios; corrosão por aeração diferencial; testes de corrosão empregando técnicas eletroquímicas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas com auxílio de recursos audiovisuais, aulas de exercícios. Trabalhos práticos em laboratório sobre casos específicos de corrosão.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. GENTIL, V. Corrosão. Editora Guanabara Dois S.^a, Rio de Janeiro, Brasil, 1982.
2. GALVELE, J.R., Corrosión, 3^a edição, OEA, 1989.
3. BOCKRIS J.O'.M., REDDY, A.K.N.. Modern Electrochemistry. Vol. 2. Plenum/Rosetta, NY, 1970.
4. FONTANA, M.G. Corrosion Engineering. 3rd ed. New York, McGraw Hill, 1986.
5. CRAIG, B.D. Fundamentals Aspects of Corrosion Films in Corrosion Science. Plenum Press, NY, 1991.
6. McCauley, R.A.. Corrosion of Ceramic. Marcel Dekker, Inc., NY, 1995.
7. FOLDES, A.G., BRADASCHIA, C.,(Eds.) Tratamento de Superfícies dos Metais. ABM-Associação Brasileira de Metais, SP, Brasil, 1971.
8. SHREIR, L.L., JARMAN, R.A., BURSTEIN, G.T. CORROSION – Metal/Environment Reactions, vol. 1, 3^a Edição, Butterworth-Heineman, Oxford, Great Britain, 1995.
9. SHREIR, L.L., JARMAN, R.A., BURSTEIN, G.T. CORROSION– Corrosion Control, vol. 2, 3^a edição, Butterworth-Heineman, Oxford, Great Britain, 1995.
10. FRNAKENTHAL, R.P. e KRUGUER, J. Passivity of Metals, The Electrochemical Society, Inc., Princeton, New Jersey, USA, 1978.
11. POURBAIX, M. Lectures on Electrochemical Corrosion, 2^a edição, Plenum Press, NY, 1975.
12. TANAKA, Deniol K. ed. Corrosão e proteção contra a corrosão de metais. São Paulo, IPT, 1989. (Publicação IPT 1127).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Duas provas incluindo parte teórica e prática (P) com peso 7. Trabalhos, exercícios (T) com peso 1. Relatórios de práticas (R) com peso 2. A média final será dada por: $[(P1 \times 7 + P2 \times 7)/2] + [\sum T/n] + [(\sum R/n) \times 2]$

Será considerado aprovado o aluno que obtiver:

Se $M > 5,0$ e a frequência $\geq 70\%$.

Se $3,0 < M < 5,0$ e a frequência $\geq 70\%$, o aluno tem direito à Recuperação.

Se $M < 3,0$ o aluno estará reprovado.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Princípios de corrosão, cinética da corrosão eletroquímica; formas de corrosão; passivação de metais; corrosão atmosférica; corrosão microbiológica; oxidação em altas temperaturas; corrosão de cerâmicas refratárias; degradação de materiais polímeros; degradação e corrosão de cerâmicas e vidros, algumas formas de prevenir a corrosão.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CINÉTICA E ELETROQUÍMICA			5º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Química Geral				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Dominar os conceitos básicos de dupla camada elétrica, fenômenos de transporte, processos de eletrodo, aspectos aplicados da eletroquímica e algumas técnicas de estado estacionário e não estacionário.

Dominar o tratamento dos dados experimentais para reações químicas, sugerir provável mecanismo ou seqüência de etapas elementares, entender a cinética de processos complexos e catalíticos. Discutir fatores que influenciam a velocidade das reações químicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Excessos de superfície, modelos de dupla camada elétrica, técnicas para obtenção dos parâmetros da dupla camada elétrica e fenômenos eletrocinéticos; cinética eletroquímica: tipos de sobretensão e tratamento matemático da cinética de reações simples e noções sobre reações em multietapas.

Aspectos fundamentais dos processo de corrosão e de processos eletroquímicos industriais e de eletroquímica ambiental. Fundamentos de voltametria de estado estacionário e de algumas técnicas de estado estacionário e não estacionário.

Reações complexas, reações de cinética rápida, mecanismos de reações, cinética e equilíbrio, teorias de velocidade de reação, reações catalisadas homogêneas e heterogêneas, reações enzimáticas, reações pirolíticas e fotolíticas

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas dos conceitos, modelos e formalismos utilizados com auxílio de audio-visuais. Exemplos de aplicações.

- Estudo de trabalhos da literatura de Eletroquímica e Cinética Química dos temas relacionados com a disciplina.

- Aulas de exercícios.

- Seminários.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
1. ATKINS, Peter W.; Physical Chemistry, 7th ed, Oxford University Press, Oxford, 2002.
2. BOCKRIS, J.O.M. e REDDY, A.K.N. , Modern electrochemistry, editora Plenum Press, v. 01, 2ed, 1998. Vol 2, 1ed, 1970
3. DAMASKIN, B.B. e PETRI, A.A., Fundamentos de eletroquímica teórica, MIR , Moscow, 1985.
4. SAWYER, D.T. E ROBERTS, J.L. Jr. , Experimental electrochemistry for chemists, John Wiley & Sons, 19...
6. CROW, D. R., Principles and Applications of Electrochemistry, Blackie Academic Professional, 1994.
7. POSADAS, D., Introdução a la electroquímica, OEA, 1980.
8. HIBBERT, D.B., Introduction to Electrochemistry, The MacMillan Press Ltd., 1993.
9. OLDHAM, H. b. and MYLAND, J.C., Fundamentals of Electrochemical Science, Academic Press, 1993.
10. E.A. TICIANELLI e E.R. GONZALEZ. Eletroquímica, Edusp, 1998
11. Laidler, K. J. - Reaction Kinetics, vol. 1 e 2, 1995.
12. Avery, H. E., Cinéticas Químicas Básica y Mecanismos de reacción, Editora Reverté, S.A., 1977.
13. Frost, A.A. and Person, R.G., Kinetics and Mechanism, John Wiley & Sons, Inc., 1961.
14. Formosinho, S.J., Fundamentos de Cinética Química, Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.
15. Wilkinson, F., Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms, Van Nostrand Reinhold Company, 1980

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
provas escritas (peso 08)
exercícios e seminários (peso 02)

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
provas escritas (peso 08)
exercícios e seminários (peso 02)

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Excessos de superfície, modelos de dupla camada elétrica, técnicas para obtenção dos parâmetros da dupla camada elétrica e fenômenos eletrocinéticos; cinética eletroquímica: tipos de sobretensão e tratamento matemático da cinética de reações simples e noções sobre reações em multietapas. Aspectos fundamentais dos processos de corrosão e de processos eletroquímicos industriais e de eletroquímica ambiental. Fundamentos de voltametria de estado estacionário e de algumas técnicas de estado estacionário e não estacionário.
Reações complexas, reações de cinética rápida, mecanismos de reações, cinética e equilíbrio, teorias de velocidade de reação, reações catalisadas homogêneas e heterogêneas, reações enzimáticas, reações pirolíticas e fotolíticas

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE			4º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Cálculo Diferencial e Integral 1				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	30	30		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	50				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender as técnicas e os conceitos estatísticos necessários ao desenvolvimento das ciências em geral. Ao final do semestre, o aluno deverá estar familiarizado com a linguagem estatística, inserida no contexto dos fenômenos químicos. Além disso, com a utilização de planilhas eletrônicas, ferramentas computacionais de estatísticas e sistemas de álgebra por computador, o aluno irá explorar padrões numéricos, organizar, descrever, analisar e interpretar dados e gráficos de forma a aperfeiçoar o seu entendimento das relações entre a estatística e o mundo real.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Estatística Descritiva

Tipos de variáveis; Técnicas de descrição gráfica; Distribuição de freqüências; Medidas de posição; Medidas de dispersão

2. Probabilidade

Definição; Propriedades; Probabilidade condicional; Regra do produto; Independência Estatística; Variável aleatória discreta; Média e Variância; Propriedades; Distribuição Binomial; Outras distribuições discretas (Poisson, etc.)

3. Distribuições Contínuas de Probabilidades

Variável aleatória contínua; Média e Variância; Propriedades; Distribuição normal; Aproximação Normal à Binomial; Outras distribuições contínuas de probabilidades (distribuição t de Student, distribuição qui-quadrado, etc.)

4. Amostragem

População e amostra; Amostragem casual simples; Outros tipos de amostragem probabilística
Distribuição amostral da média; Distribuição amostral da proporção; Distribuição amostral da variância

5. Estimação de Parâmetros

Estimativa por ponto; Estimativa por intervalo de confiança; Intervalo de confiança para a média; Intervalo de confiança para a proporção; Intervalo de confiança para a variância.

6. Testes de Hipóteses

Conceitos fundamentais; Teste para a média; Teste para a proporção; Teste para a diferença de duas médias; Teste para a igualdade de duas variâncias

7. Análise de Variância

Análise de variância: Fator único; Análise de variância: Fator duplo sem repetição; Análise de variância: Fator duplo com repetição

8. Correlação e Regressão Correlação linear; Regressão linear simples (Método dos Mínimos Quadrados); Funções linearizáveis; Induções quanto aos parâmetros da reta; Regressão polinomial; Regressão linear múltipla; Correlação linear múltipla

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas e de exercícios com métodos expositivos e de estudo dirigido. Aulas práticas no Laboratório Didático de Informática com a utilização de planilhas eletrônicas, ferramentas gráficas, de computação numérica e simbólica em atividades visando ilustrar e motivar cada uma das unidades do conteúdo programático.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. WALPOLE, R. E.; MYERS, R. H.; MYERS, S. L.; KEYING Y. Probabilidade & Estatística para Engenharia e Ciências, 8ª. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda, 2009.
2. LARSON, R.; FARBER, B., Estatística Aplicada. 4ª. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
3. MORETIN, L.G., Estatística Básica: Probabilidade e Inferência, Pearson Prentice Hall, 2010.
4. BUSSAB, W.O.; MORETIN, L.G., Estatística Básica, 7 ed., Saraiva Editora, 2011.
5. VIEIRA, S., Estatística Básica, Cengage, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SPIEGEL, M. R.; STEPHENS, Estatística, 4ª. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. CAMPOS, R.C.; WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINE, O.R., Educação Estatística, Autêntica Editora, 2011.
3. <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2003/icm24/index.html>
4. <http://www.alea.pt/http://www.ibge.gov.br>
5. <http://www.inep.gov.br>
6. <http://www.datafolha.com.br>

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A média final M_{final} será calculada pela fórmula:

$$M_{final} = \frac{5P_1 + 5P_2 + 2L}{12}$$

sendo P_1 a 1ª. Prova escrita, P_2 a 2ª. Prova escrita e L a média aritmética das listas de exercícios e das atividades desenvolvidas no Laboratório de Informática

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Estatística Descritiva. Probabilidades. Distribuições Discretas de Probabilidades. Distribuições Contínuas de Probabilidades. Propagação de erros. Amostragem. Estimação de Parâmetros. Testes de Hipóteses. Análise de Variância. Correlação e Regressão

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FÍSICA I			1º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender os fenômenos mecânicos e os conceitos relativos aos princípios de conservação da energia e do momento linear.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Unidades Físicas; Movimento retilíneo; Movimento no plano; Força e movimento; Trabalho e energia; Conservação da energia; Sistemas de partículas; Colisões

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, exemplos, exercícios .

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1) DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, JOHN MERRILL. "Fundamentos de Física".
Volume 1 : Mecânica, Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, Rio de Janeiro, 3ª Edição, 1994.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média de 3 provas escritas.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FÍSICA II			2º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Física I				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender os fenômenos físicos relacionados com o movimento de rotação e saber correlacionar os movimentos de rotação e de translação. Identificar um Movimento Harmônico Simples (MHS) e encontrar soluções matemáticas para este movimento, assim como saber trabalhar com funções de onda. Deverá também ser capaz de resolver problemas simples relacionados com a mecânica dos fluidos e compreender e aplicar as Leis básicas da Termodinâmica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Rotação: Variáveis da rotação, rotação com aceleração angular constante, energia cinética de rotação e momento de inércia.
2. Torque: Torque, 2ª Lei de Newton para a rotação, trabalho e energia cinética de rotação, rolamento, momento angular e conservação do momento angular.
3. Movimento Periódico: Movimento Harmônico Simples (MHS), Lei de força para o MHS, energia no MHS, exemplos de osciladores harmônicos, Movimento Harmônico Simples e Movimento Circular Uniforme, Movimento Harmônico Simples amortecido, oscilações forçadas e ressonância.
4. Ondas: Tipos de ondas, comprimento de onda e frequência, velocidade de uma onda progressiva, energia e potência em uma onda progressiva, equação da onda, superposição de ondas, interferência, ondas estacionárias, ondas sonoras, velocidade do som, batimentos e efeito Doppler.
5. Hidrostática: Densidade e pressão, Princípio de Pascal, Princípio de Arquimedes.
6. Hidrodinâmica: Fluidos ideais em movimento, equação da continuidade, Equação de Bernoulli.
7. 1ª Lei da Termodinâmica: Temperatura, Lei zero da Termodinâmica, escalas de temperatura, calor e trabalho, Primeira Lei da Termodinâmica, casos especiais da Primeira Lei, transferência de calor.
8. 2ª Lei da Termodinâmica: Processos irreversíveis e entropia, variação da entropia, Segunda Lei da Termodinâmica, entropia no mundo real, eficiência de máquinas reais.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas teóricas serão essencialmente expositivas, com grande ênfase na explanação de conceitos, resolução de exercícios em classe e serão propostos exercícios para resolver fora do horário de aula.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) D. HALLIDAY, R. RESNICK, J. WALKER. "Fundamentos de Física".
Volume 2 : gravitação, ondas e termodinâmica, Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, Rio de Janeiro, 8ª Edição, 2008.
- 2) M. ALONSO e, E.J. FINN, Física: Um Curso Universitário. v.2, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1999.
- 3) H.D. YOUNG, R.A. FREEDMAN, Sears e Zemansky, Física II – termodinâmica e ondas, Addison Wesley Ed, São Paulo, 10ª Edição, 2004.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Serão realizadas 03 (três) avaliações durante o semestre, através de provas escritas.

A média final (MF) será dada por:

$$MF = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3}$$

MF \geq 5 = APROVADO ; MF < 5 = REPROVADO

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Rotação, Torque, Movimento Periódico, Ondas, Hidrostática, Hidrodinâmica, 1ª Lei da Termodinâmica, 2ª Lei da Termodinâmica.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FISICA III			3º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Física I				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender os conceitos de campo magnético, potencial elétrico, corrente elétrica, capacitância, campo magnético e propriedades magnéticas da matéria.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Carga Elétrica; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial elétrico; Capacitância; Corrente e Resistência; Circuitos; Campo magnético; Lei de Ampère; Lei da indução de Faraday; Indutância; Propriedades Magnéticas

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, exemplos, exercícios .

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1) DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, JOHN MERRILL. "Fundamentos de Física".
Volume 3 : Eletromagnetismo
Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, Rio de Janeiro, 3ª Edição, 1994.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Média aritmética entre 3 provas escritas.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Carga Elétrica; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial elétrico; Capacitância; Corrente e Resistência; Circuitos; Campo magnético; Lei de Ampère; Lei da indução de Faraday; Indutância; Propriedades Magnéticas

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FÍSICA IV			4º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30	30			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender os fenômenos e os conceitos introduzidos na Física Moderna, que incluem os princípios de ondas eletromagnéticas, interferência da luz e difração; compreender também os fenômenos e conceitos introduzidos na Física Quântica, que incluem o efeito fotoelétrico, o efeito Compton, o comprimento de onda de de Broglie, a dualidade onda-partícula e o princípio de incerteza de Heisenberg.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

Oscilações eletromagnéticas
 Correntes Alternadas
 Equações de Maxwell
 Ondas eletromagnéticas
 Reflexão-refração e polarização da luz
 Interferência
 Difração
 Introdução à Física Quântica: efeito fotoelétrico, efeito Compton, comprimento de onda de de Broglie, princípio de incerteza de Heisenberg.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, exemplos, exercícios

BIBLIOGRAFIA
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker. "Fundamentos de Física, vol.4". Editora LTC, Rio de Janeiro, 6ª Edição, 2002.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
1. PAUL A . TIPLER. "Física Moderna" Ed. Guanabara Dois S.A. – RJ.
2. Sears e Zemansky, Física IV, v.4, Editora Pearson, (2004)
3. M. H. Nussenzveig, Curso de Física Básica, Editora Edgar Blucher, v.4, (2002)

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
A avaliação será realizada com base nas notas das provas. A nota final será dada da seguinte forma:
Nota Final = [(Prova 1) + (Prova 2) + (Prova 3)]*0,9 + (médias das listas de exercício)*0,1.
O aluno será aprovado se obtiver Nota Final $\geq 5,0$.
<i>Obs. 1:</i> Todas as provas terão o mesmo peso, o mesmo valendo para as listas de exercícios.
<i>Obs. 2:</i> Haverá uma única prova substitutiva, podendo esta substituir a nota de apenas uma das provas regulares.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Oscilações eletromagnéticas Correntes Alternadas Equações de Maxwell Ondas eletromagnéticas Reflexão-refração e polarização da luz Interferência Difração Introdução à Física Quântica: efeito fotoelétrico, efeito Compton, comprimento de onda de Broglie, princípio de incerteza de Heisenberg.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FÍSICA EXPERIMENTAL I			1º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Física I			Física III	
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60		60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Utilizar os conceitos básicos da Física para montar os experimentos propostos e analisar os resultados obtidos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- Medidas, erros e desvios
- Gráficos
- Centro de Massa
- Equilíbrio de Forças
- Plano Inclinado
- Colisões
- Circuitos de Corrente contínua:
- Aprendendo a usar o multímetro
- Lei de Ohm
- Leis de Kirchoff
- Elementos resistivos não lineares
- Circuitos de Corrente alternada:
- Osciloscópio
- Circuitos RC, RL
- Filtros R/C
- Rede de Difração

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas Práticas
Relatórios
Discussões em classe

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Halliday, D., Resnick, R., Merrill, J., Fundamentos de Física, vol.1, 2, 3 e 4, 1994.
- Young, Hugh D. – Sears e Zemanski Física, Ed. Addison Wesley, São Paulo, 2003.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- Relatórios – peso 2
- 2 Provas - peso 8

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

- Medidas, erros e desvios
- Gráficos
- Centro de Massa
- Equilíbrio de Forças
- Plano Inclinado
- Colisões
- Circuitos de Corrente contínua:
- Aprendendo a usar o multímetro
- Lei de Ohm
- Leis de Kirchoff
- Elementos resistivos não lineares
- Circuitos de Corrente alternada:
- Osciloscópio
- Circuitos RC, RL
- Filtros R/C
- Rede de Difração

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FÍSICA EXPERIMENTAL 2			2º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Física 2				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	60		60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Utilizar os conceitos básicos da Física para montar os experimentos propostos e analisar os resultados obtidos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

ELETROMAGNETISMO: Experiências sobre campos elétricos e potenciais elétricos. Uso de osciloscópios, voltímetros e amperímetros no estudo de circuitos simples. Magnetismo e indução magnética. Oscilações eletromagnéticas; condutores, isolantes e semicondutores.

ÓTICA: Propriedades de propagação da luz. Ótica geométrica, reflexão e refração. Estudo de componentes óticos diversos. Fenômenos de interferência. Difração e polarização da luz. Espectros de descarga em gases.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas Práticas, Relatórios e Discussões em classe

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Halliday, D., Resnick, R., Merrill, J., Fundamentos de Física, vol.1, 2, 3 e 4, 1994.
- Young, Hugh D. – Sears e Zemanski Física, Ed. Addison Wesley, São Paulo, 2003.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- Relatórios – peso 2
- 2 Provas - peso 8

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Eletromagnetismo. Ótica

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FÍSICA EXPERIMENTAL 3			3º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Física 2				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60		60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Utilizar os conceitos básicos da Física para estudar as Leis da eletricidade em circuitos de corrente contínua e de corrente alternada. Familiarização com dispositivos eletrônicos simples (resistor, diodo, capacitor e indutor).

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Amperímetro, voltímetro, ohmímetro e Lei de Ohm: Aprendendo a utilizar instrumento de medidas elétricas e verificação da Lei de Ohm.
2. Leis de Kirchoff: Verificação da Lei das Malhas e da Lei dos Nós.
3. Divisores de tensão e corrente: Experimentos sobre divisores de tensão e de corrente.
4. Potenciômetro: Utilidade de um potenciômetro em circuitos, potencial de saída variável.
5. Resistência interna de uma bateria: Determinação da resistência interna de uma bateria.
6. Elementos resistivos não lineares: Resposta elétrica de lâmpadas e diodos.
7. Geradores de corrente alternada e osciloscópio: Potenciais e correntes variáveis, aprender a gerar tensões senoidais, utilização do osciloscópio para cálculo do comprimento de onda, frequência e potencial em um elemento do circuito.
8. Circuitos resistivos e capacitivos: Cálculo da resistência equivalente em circuitos em série e em paralelo e cálculo da capacitância equivalente em circuitos em série e em paralelo.
9. Circuitos RC e RL: Cálculo da constante de tempo de circuitos RC e em circuito RL.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas práticas com introdução teórica sobre o assunto abordado na prática, discussões em classe sobre resultados obtidos e domínio de validade dos resultados e discussão sobre os relatórios confeccionados pelos alunos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 1) Goldemberg, J., Física Geral e Experimental, vol. 1, 2 e 3.
- 2) Campos, A.A., Alves, E.S., Speziali, N.L., Física Experimental Básica na Universidade, Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2008.
- 3) Eisbery, R. M., Lerner, L. S., Física: Fundamentos e Aplicações, Ed. McGraw-Hill do Brasil, vol.I e II, 1982.
- 4) HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER. J. "Fundamentos de Física".
Volume 1 : Mecânica, Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, Rio de Janeiro, 8ª Edição, 2008.
- 5) YOUNG, H.D., FREEDMAN, R.A., Sears e Zemansky, Física I – Mecânica, Addison Wesley Ed, São Paulo, 10ª Edição, 2004.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Serão realizadas 03 (três) avaliações durante o semestre, através de provas escritas, e mais 09 (nove) relatórios das práticas.

A média final (MF) será dada por:

$$MF = 0,7MP + 0,3MR$$

em que MP é a média das Provas e MR é a média dos relatórios.

$MF \geq 5 =$ APROVADO ; $MF < 5 =$ REPROVADO

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Amperímetro, voltímetro, ohmímetro e Lei de Ohm, Leis de Kirchoff, Divisores de tensão e corrente Potenciômetro, Determinação da resistência interna de uma bateria, Elementos resistivos não lineares, Geradores de corrente alternada e osciloscópio, Circuitos resistivos, Circuitos capacitivos, Circuitos RC.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL			5º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	60	30		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

- 1- Dar aos alunos uma visão experimental sobre assuntos tratados na Termodinâmica, Físico-Química Geral e Físico-Química de Superfícies.
- 2- Desenvolver habilidades práticas e o sentido de observação.
- 3- Fazer com que o aluno tenha noção clara de tratamento dos resultados.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

01. Calor de neutralização e diluição
02. Calor de combustão
03. Calor de dissolução
04. Constante de equilíbrio
05. Propriedades coligativas: criometria e ebuliometria
06. Pressão de vapor
07. Diagrama de fases: líquido-vapor
08. Diagrama de fases: líquidos parcialmente miscíveis
09. Diagrama de fases: sólido-líquido
10. Condutância
11. Pressão osmótica
12. Tensão superficial - concentração crítica micelar de tenso ativo

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas
Atividades de laboratório
Seminários

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

01. H.D. Crockford e J. W. Nowel - Manual de laboratório de Química- Física, Madrid-Mexico : Editorial Alhambra (1961)
02. A. Findlay e J. A. Kitchener - Practical physical chemistry, 8th Edição, London: Longmans.
03. R. B. Ellis e A. P. Mills - Laboratory manual in physical chemistry, New York: McGraw-Hill (1953).
04. F. Daniels e Colaboradores - Experimental physical Chemistry, 6^a Edição, Tokyo : Kogakuska (1962).
05. M. Urquiza - Experimentos de Físico-Química (1974).
06. D. P. Shoemaker e C. W. Garland - Experiments in Physical Chemistry, New York,,: McGraw-Hill; (1962).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

1º Bimestre

Prova escrita n° 01 peso 05

Relatórios n° 05 peso 02

Seminários n° 01/aluno peso 03

2º. Bimestre

Prova escrita n° 01 peso 05

Relatórios n° 05 peso 02.

Seminários n°1/aluno peso 03

$$M = \frac{P1X4 + P2X6 + TX2}{12}$$

P1 = nota obtida na 1ª prova

P2 = nota obtida na 2ª prova

T = nota obtida nos trabalhos e exercícios

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Realizar experiências práticas de termoquímica, interpretar dados, realizar experiência de equilíbrio e cinética interpretar os dados e determinar massa molecular através das propriedades coligativas. Medidas de fenômenos de superfície e interpretação de resultados

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO			1º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	30	30		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	50				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Capacitar o aluno na elaboração de algoritmos computacionais e uso de técnicas de programação computacional.

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de raciocinar logicamente na busca de soluções para os problemas suscetíveis de uma solução algorítmica e estar familiarizado com técnicas elementares de programação computacional.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Fundamentos de algoritmos.
2. Construção de fluxogramas.
3. Linguagem de programação C: tipos de dados; constantes e variáveis; comando de atribuição; comando de entrada e saída; funções predefinidas; operadores aritméticos, relacionais e lógicos; comandos de controle; matrizes e strings; ponteiros, funções, estruturas e arquivos.
4. Desenvolvimento e implementação de programas na linguagem C.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas usando método expositivo e aulas práticas no Laboratório Didático de Informática.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
Ascencio, A.F.G.; Campos, E.A.V., "Fundamentos da Programação de Computadores", Ed. Longman do Brasil, 3ª edição, 2012.
Farrer, H.; Becker, C.G.; Faria, E.C.; Matos, H.F.; Santos, M.A.; Maia, M.L., "Algoritmos Estruturados", LTC, 3ª edição, 1999.
Feofiloff, P., "Algoritmos em linguagem C", Campus, 1ª edição, 2008.
Holloway, J.P., "Introdução à Programação para Engenharia", LTC, 1ª edição, 2006.
Mizrahi, V.V., "Treinamento em Linguagem C", Prentice Hall Brasil, 2ª edição, 2008.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
Jamsa, K.; Klander, L., "Programando em C/C++ - A Bíblia", Makron, 1ª edição, 1999.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
$\left(M = \frac{2P_1 + 3P_2 + P_3}{6} \right)$ <p> P_1 = Primeira Prova Teórica P_2 = Segunda Prova Teórica P_3 = Prova Prática </p>

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
Introdução e conceitos gerais. Metodologia da programação estruturada. Algoritmos estruturados. Técnicas de programação. Linguagem de programação (técnico-científica).

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	CÁLCULO NUMÉRICO			2º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Cálculo Diferencial e Integral 1				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	30	30		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	50				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender e elaborar uma seqüência de operações computacionais que conduzam a soluções aproximadas dos problemas matemáticos provenientes das aplicações nas engenharias. Desenvolver a capacidade crítica para a análise e resolução numérica desses problemas, integrando conhecimentos multidisciplinares.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. **Aritmética de ponto flutuante**
 - Representação de números; erros de arredondamento e truncamento em um sistema de aritmética de ponto flutuante.
2. **Zeros reais de funções**
 - Isolamento de raízes, refinamento e critérios de parada; Métodos iterativos para se obter zeros reais de funções; localização e determinação de raízes reais de polinômios; método de Newton para zeros de polinômios.
3. **Resolução de sistemas lineares**
 - Métodos diretos: da eliminação de Gauss, Pivoteamento, fatoração LU e Cholesky; Métodos iterativos: testes de parada, método de Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel; comparação entre os métodos.
4. **Introdução à resolução de sistemas não-lineares**
 - Método de Newton; método de Newton modificado, métodos quase-Newton.
5. **Interpolação e aproximações de funções**
 - Interpolação polinomial; estudo do erro na interpolação; funções Spline em interpolação;
6. **Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos**
 - Método dos quadrados mínimos: caso discreto, contínuo e não linear.
7. **Integração numérica**
 - Fórmulas de Newton-Cotes; quadratura Gaussiana.

8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias

- Problemas de valor inicial; equações de ordem superior; método das diferenças finitas.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações nas ciências e nas engenharias. As aulas práticas serão desenvolvidas no laboratório didático de computação para programar os algoritmos dos métodos numéricos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Burden, R.L., Faires, J.D. Análise Numérica. São Paulo: Cengage, 2008
- Canale, R.P., Chapre, S.C. Métodos Numéricos para Engenharia. MacGrawHill-Artmed, 2008
- Cunha, M. C. C. Métodos Numéricos para Engenharia e Ciências Aplicadas. 2a ed., Campinas: Ed. Unicamp, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Flannery, B.P., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T.. Métodos Numéricos Aplicados: Rotinas em C++, Porto Alegre: Artmed, 2011
2. Ruggiero, M. A. G. ; Lopes, V. L. R. Cálculo Numérico. 2a ed., São Paulo: Ed. Makron Books, 1996.
3. Barroso, L. C. ; Barroso, M. M. A. ; Campos Filho, F. F. ; Carvalho, M. L. B.; Maia, M. L. Cálculo Numérico (com Aplicações). 2a ed., São Paulo: Harbra, 1987.
4. Dieguez, J. P. P. Métodos Numéricos para a Engenharia. 2a ed., São Paulo: Interciência, 1992.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

$$MediaFinal = \frac{5P1 + 5P2 + 2T}{12}$$

P₁: 1ª Prova bimestral

P₂: 2ª Prova bimestral

T: Trabalhos

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

1. Aritmética de ponto flutuante
2. Zeros reais de funções
3. Resolução de sistemas lineares
4. Introdução à resolução de sistemas não-lineares
5. Interpolação e aproximações de funções
6. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos
7. Integração numérica
8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	TERMODINÂMICA QUÍMICA			3º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Físico-Química Experimental			Cálculo Diferencial e Integral 1 e 2	
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	90			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Interpretar termodinamicamente reações químicas, equilíbrios e dar subsídios para o entendimento de transformação entre fases.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Primeira lei da termodinâmica - conservação de energia, energia interna, entalpia - processos reversíveis - trabalho máximo - capacidade calorífica a pressão e a volume constantes.
2. Termoquímica: calor de reações endo e exotérmicas, entalpia de combustão, entalpia de formação, variação da entalpia de reação com a temperatura, entalpia de dissolução, entalpia de neutralização e energia de ligação - calorímetros.
3. Segunda lei da termodinâmica - processos espontâneos - ciclo de Carnot - enunciado da segunda lei (entropia) - variação da entropia nos processos reversíveis e irreversíveis, significado físico da entropia.
4. Terceira lei da termodinâmica: energia de Gibbs e Helmholtz.
5. Mudança de estado: transformações físicas: substância pura: equilíbrio entre fases, equação de Clapeyron, regra das fases de Gibbs, exemplos, componentes.
6. Mudança de estado: misturas simples, misturas de líquidos voláteis, quantidade molar parcial, misturas ideais, misturas reais. lei de Raoult e lei de Henry. Propriedades coligativas. Osmose, soluções reais: coeficiente osmótico. Energia livre de mistura. Misturas azeotrópicas, soluções reais: atividade, estado padrão, quantidades de excesso.
7. Mudança de estado: equilíbrio entre fases condensadas: sistema líquido/líquido, sistema líquido/sólido, sistemas sólidos/sólidos e sistemas ternários.
8. Mudanças de Estado: reações químicas. Equilíbrio Químico: potencial químico. Constantes de equilíbrio - Energia livre padrão de formação - variações da energia livre nas reações químicas - variações da energia livre com a temperatura.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas expositivas, com auxílio de audiovisuais.
Aulas de resolução de exercícios.

BIBLIOGRAFIA

ATKINS, P. W., "Physical Chemistry", 7th. Ed., Oxford University Press, Oxford, 2002.
ATKINS, P.W., "Físico-Química", volume 1: Equilíbrio, LTC,R. Janeiro, 1999
CASTELLAN, G. W., "Físico-Química", LTC, Rio de Janeiro, 1978.
LEVINE, I. N., "Physical Chemistry", 4th. Ed, McGraw-Hill Book Co., New York, 1995.
DANIELS, F. e ALBERTY, A.A., Physical Chemistry, John Wiley & Sons, Inc., 1975.
BARROW, G. M.; Physical Chemistry, McGraw-Hill Book Co., New York, 1988.
GLASSTONE, S. - Termodinâmica para Químicos, 5^a Edição, Madrid : Aguilar, 1966.
MARON, S. H.; PRUTTON, C.F., Fundamentos de Físico-Química, México, 1975.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

3 (três) provas escritas

P1 = nota obtida na 1^a prova parcial

P2 = nota obtida na 2^a prova parcial

P3 = nota obtida na 3^a prova parcial

$$M = \frac{P1 + P2 + P3}{3}$$

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Primeira Lei da Termodinâmica. Termoquímica. Segunda Lei da Termodinâmica. Interpretação Estatística da Entropia. Terceira Lei da Termodinâmica. Mudanças de estado. Condições Gerais de Equilíbrio e Espontaneidade. Equilíbrio Químico.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	GEOMETRIA ANALÍTICA			1º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Físico-Química Experimental				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	30			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender a linguagem e os conceitos da geometria analítica e ser capaz de perceber as múltiplas aplicações e o alcance da disciplina, como ferramenta apropriada para abordar diferentes questões no âmbito de diversas áreas do conhecimento.

Desenvolver a capacidade crítica para a análise e resolução dessas questões, integrando conhecimentos multidisciplinares.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Vetores no plano e no espaço: conceito, representação geométrica e algébrica; operações e propriedades; produtos.

2. Retas e planos: equações; intersecções, posições relativas, distâncias, ângulos.

3. Circunferência e cônicas (elipse, hipérbole e parábola): definições, equações, propriedades.

4. Superfícies esféricas, cilíndricas e quádricas (elipsoides, hiperboloides e paraboloides): definições, equações, propriedades.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas, utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações nas ciências e nas engenharias.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan. **Geometria Analítica – um tratamento vetorial**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

2. SANTOS, Reginaldo J. **Matrizes, Vetores e Geometria Analítica**. Arquivo pdf disponível em: www.mat.ufmg.br/~regi. Último acesso em 17/07/2012.

3. CORREA, P.S.Q. **Álgebra linear e geometria analítica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

4. JULIANELLI, J. R. **Cálculo vetorial e geometria analítica**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

5. LORETO, A. C. C.; LORETO JR, A.P. **Vetores e geometria analítica: teoria exercícios**. São Paulo: LTC, 2005.

6. REIS, G.L; Silva, V. V. **Geometria analítica**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Serão realizadas duas provas teóricas e propostos trabalhos com a finalidade de avaliar o aprendizado. A média final será calculada pela fórmula:

$$MF = 0,8 \times MP + 0,2 \times MT,$$

onde:

$MP = 0,4 \times P_1 + 0,6 \times P_2$ (média ponderada das notas obtidas nas provas teóricas),

P_1 = nota obtida na 1ª prova teórica,

P_2 = nota obtida na 2ª prova teórica,

MT = média aritmética das notas obtidas nos trabalhos propostos.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Vetores no plano e no espaço; retas e planos; circunferência e cônicas; superfícies esféricas, cilíndricas e quádricas.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Físico-Química					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	MATEMÁTICA APLICADA À ENGENHARIA			5º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Cálculo Diferencial e Integral I e II e álgebra Linear				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Compreender e utilizar modelos matemáticos aplicados às ciências físicas, químicas e engenharias, que se expressam por meio de equações diferenciais ordinárias (EDOs). Compreender e utilizar métodos matemáticos para a resolução e análise de EDOs e sistemas de EDOs.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Transformadas de Laplace: definição; transformada de algumas funções elementares; propriedades gerais: do deslocamento, da derivada, da integral; transformada de algumas funções especiais - Heaviside e Delta de Dirac; convolução; transformada inversa.

2. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: terminologia e definições básicas; equações diferenciais de primeira ordem separáveis, lineares e exatas. Aplicações.

3. Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem: equações diferenciais de segunda ordem redutíveis à primeira ordem, lineares homogêneas com coeficientes constantes, lineares não-homogêneas – método da variação dos parâmetros; solução de equações diferenciais por séries de potências e por transformadas de Laplace. Aplicações.

4. Sistemas lineares de equações diferenciais ordinárias: sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes; sistemas lineares não homogêneos; soluções por meio de transformadas de Laplace. Aplicações.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas teóricas utilizando método expositivo e estudo dirigido. O ensino será desenvolvido de forma intuitiva enfatizando os aspectos geométricos e as aplicações físicas e químicas. As aulas teóricas serão ministradas de forma expositiva e interativa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BASSANEZI, Rodney C.; FERREIRA JR., Wilson C. **Equações Diferenciais** com Aplicações. 1.ed. São Paulo: Harbra, 1988.
2. BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. **Equações Diferenciais Elementares** e Problemas de Valores de Contorno. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
3. MATOS, Marivaldo P. Séries e Equações Diferenciais. 1.ed. São Paulo, Prentice Hall, 2002.
4. SANTOS, Reginaldo de Jesus. **Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias**. Arquivo pdf disponível em: www.mat.ufmg.br/~regi. Último acesso em 17/07/2012.
5. SANTOS, Reginaldo de Jesus. **Tópicos de Equações Diferenciais**. Arquivo pdf disponível em: www.mat.ufmg.br/~regi. Último acesso em 17/07/2012.
6. SIMMONS, George; KRANTZ, Steven G. Equações Diferenciais – Teoria, Técnica e Prática. 1.ed. São Paulo: McGraw Hill – Artmed, 2007.
7. STEWART, James. **Cálculo** – volume 2. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
8. SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo** com Geometria Analítica. volume 2. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
9. ZILL, Denis G. **Equações Diferenciais** com Aplicações em Modelagem. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Serão realizadas duas provas teóricas e propostos trabalhos com a finalidade de avaliar o aprendizado. A média final será calculada pela fórmula:

$$MF = 0,8 \times MP + 0,2 \times MT,$$

onde:

MP = $0,4 \times P_1 + 0,6 \times P_2$ (média ponderada das notas obtidas nas provas teóricas),

P1 = nota obtida na 1ª prova teórica,

P2 = nota obtida na 2ª prova teórica,

MT = média aritmética das notas obtidas nos trabalhos propostos.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Transformadas de Laplace. Equações diferenciais ordinárias de primeira e segunda ordem. Sistemas lineares de equações diferenciais ordinárias.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA GERAL E INORGANICA

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Geral e Inorgânica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA GERAL			1º semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Ao término da disciplina o aluno deverá ter assimilado os conceitos fundamentais da Química, sempre objetivando o despertar do raciocínio químico.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Propriedades da matéria
Propriedades gerais. Propriedades específicas. Mudanças no estado da matéria.
2. Estrutura Atômica da Matéria
Evolução dos Modelos Atômicos. Dalton, Thomson, Milliken, Rutherford e Bohr.
3. Estrutura Eletrônica e Classificação Periódica
A Mecânica Quântica e o átomo de Hidrogênio. O Modelo de Bohr. A Mecânica Ondulatória. Funções de Onda. Modelo Orbital.
Átomos polieletrônicos.
Configuração eletrônica. Variação de propriedades periódicas com a configuração eletrônica
4. Ligações Químicas
-Conceitos gerais de ligação química.
-O modelo da ligação covalente na molécula isolada. Estrutura de Lewis.
Modelo da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência e a geometria molecular.
Teoria de Ligação de Valência e a hibridização de orbitais atômicos.
Noções da Teoria de Orbitais Moleculares: moléculas diatômicas homonucleares.
Parâmetros de ligação. Energia, distância e ordem de ligação.
-O modelo da ligação iônica.
-O modelo da ligação metálica. Isolantes, semi-condutores e condutores.
- Interações em fases condensadas: Interações químicas e forças intermoleculares.
Classificação.

5. Soluções

Tipos. Unidades de concentrações. Soluções aquosas.

6. Termodinâmica Química

Conceitos de energia. Variação de energia em reação química. Calor de reação. Energia livre de Gibbs.

7. Equilíbrio Químico

As reações no equilíbrio. Reversibilidade das reações. Constante de equilíbrio.

8. Equilíbrio iônico

Ácido-base. Solução tampão. Equilíbrio e solubilidade.

9. Eletroquímica

Equações redox. Eletrólise. Pilhas

10. Cinética Química

Velocidade das reações. Leis de velocidade. Efeito da temperatura sobre a velocidade de reação. Catalisadores.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teórico-expositivas
- Aulas demonstrativas
- Proposição e resolução de exercícios

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Geral e Inorgânica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	Laboratório de Química Geral			1º semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30		30		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Ao término da disciplina o aluno deverá ter assimilado técnicas básicas e os conceitos fundamentais da Química, sedimentado com o auxílio da experimentação, sempre objetivando o despertar do raciocínio químico.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Regras de segurança em laboratório químico.
2. Operações básicas em laboratório de química (técnicas de pesagens, reconhecimento e manuseio de vidraria entre outras).
3. Reconhecimento e reatividade de elementos e compostos químicos
4. Reações químicas: oxidação-redução, de decomposição, de dupla troca.
5. Soluções: concentração; técnica de preparação; solubilidade; tipos de soluções - eletrólitos fortes e fracos.
6. Equilíbrio iônico em solução aquosa: soluções, ácido-base, solução tampão; sais pouco solúveis; indicadores.
7. Calor de reação: termoquímica.
8. Reatividade química: reações de oxidação-redução, cinética química.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Orientações para realização dos experimentos
- Aulas práticas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BÁSICA

1. SILVA, R. R.; BOCCHI, N.; ROCHA FILHO, R. C. Introdução à química experimental. São Paulo: McGraw Hill, 1990, 296 p.
2. GIESBRECHT, E. et al. Experiências de química: técnicas e conceitos básicos. PEQ - Projetos de Ensino de Química. São Paulo: Editora Moderna, 1979, 241 p.
3. SEMISHIN, V. - Laboratory Exercises in General Chemistry, Moscow, Peace Publisher, 1982, 391p.
- 3.. CONSTANTINO, M.G., SILVA, G. V. J., DONATE, P. M. Fundamentos de Química Experimental. São Paulo: Edusp, 2004,262p.

COMPLEMENTAR

1. ATKINS, P. W.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio Ambiente. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001, 914p. (tradução da 1^o edição de 1999) (+ CD-ROM).
2. OHWEILER, O.A.- Teoria e Métodos da Análise Quantitativa, Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro, 1957.
3. RUSSEL, J.B. - Química Geral, São Paulo, Makron Books do Brasil, 1994, 1268p.
4. SIENKO, M. E PLANE, R.A. - Experimental Chemistry, N. York, McGraw-Hil Book Co., 1972, 439 p.

The Merck Index.

CRC Handbook of Physics and Chemistry.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação compreenderá provas escritas e uma nota de aproveitamento que poderá incluir desempenho do aluno no laboratório, participação em seminários, relatórios, etc.

Média Final = 0,7 P + 0,3 A

P = média aritmética de duas provas parciais;

A = média da nota de aproveitamento

Será considerado aprovado o aluno que obtiver Média Final ≥ 5 . O aluno que obtiver Média Final < 5 poderá se submeter à recuperação, de acordo com a legislação em vigor sobre o assunto.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Normas de segurança em laboratório de Química.

Técnicas básicas e operações fundamentais no laboratório de Química.

Solubilidade química

Cinética química

Equilíbrio químico

Termodinâmica química

Eletroquímica.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Geral e Inorgânica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA INORGÂNICA			2º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Química Geral				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
6	90	6			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Ter uma visão nítida dos principais tópicos da Química Inorgânica, entre eles: propriedades de átomos isolados e ligados, estereoquímica de compostos inorgânicos, teorias de ligação química, características de parte dos elementos químicos dos elementos do bloco s e p da Tabela periódica e de seus compostos, de química de coordenação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

1. Propriedade de Átomos Isolados

Expansão do conceito: abordagem ondulatória da estrutura eletrônica; átomos polieletrônicos. Propriedades periódicas.

2. Propriedade de Átomos Ligados

Modelos de Ligação Química em sólidos – Teoria de Bandas.

Ligação Covalente - Teoria do Orbital Molecular em moléculas hetero e polinucleares

Ligação Metálica - Teoria de Bandas; Propriedades de condutores, isolantes e semicondutores.

Estrutura de metais como empacotamento de esferas idênticas.

Ligação Iônica - Compostos iônicos: energia de retículo, ciclo de Born-Haber, estrutura de sólidos como empacotamento de esferas; estruturas e propriedades de compostos iônicos.

Defeitos em sólidos: pontuais, estendidos, eletrônicos e compostos não estequiométricos.

3. Sistemas Ácido-Base e Química de Doadores e Receptores

Ácidos e bases de Bronsted-Lowry, Lewis, Pearson e Lux-Food.

4. Termodinâmica de reações inorgânicas.

Diagramas de Latimer e Ellingham

5. Química dos Elementos dos Grupos s e p

Compostos e Reatividade

6. Química de Coordenação

Teorias de ligação aplicadas a compostos de coordenação: Teoria de Ligação de Valência, Teoria do Campo Cristalino e Campo Ligante e Teoria do Orbital Molecular.

Química de Organometálicos: principais tipos de compostos organometálicos, compostos com ligação metal-metal.

Propriedades ópticas e magnéticas de compostos de coordenação.
Reatividade de compostos de coordenação. Mecanismos de reações de compostos do bloco d: Reação de substituição de ligantes em complexos quadrado-planares e em complexos octaédricos; reações redox.
Química de Coordenação na Indústria.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas
- Resolução dos exercícios propostos

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

1. BARROS, H. L. C. Química inorgânica: uma introdução. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1992. 509 p.
2. BASOLO, F.; JOHNSON, R.C. Coordination chemistry, 2^a. ed. England: Science Reviews, 1986. 143 p.
3. HUHEEY, J. E.; KEITER, E. A.; KEITER, R. L. Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity. 4^a. ed. New York: Harper Collins, 1993. 964 p.
4. LEE, J. D. Química inorgânica não tão concisa. Tradução da 5^a. ed. inglesa. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 527 p.
5. RAYNER-CANHAM, G. and OVERTON, T. Descriptive Inorganic Chemistry. New York: W. H. Freeman, 2nd ed., 2000, 595p.
6. SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. Inorganic chemistry. 3^a ed. Oxford: Oxford University Press, 1999. 763 p. (+ 1 CD-ROM).

COMPLEMENTAR:

1. DOUGLAS, B. E.; MCDANIEL, D. H.; ALEXANDER, J. J. Concepts, and models of inorganic chemistry. 3^a. ed. New York: John Wiley, 1994. 928 p.
2. JOLLY, W. L. Modern inorganic chemistry, 2^a. ed. New York: McGraw-Hill, 1991. 655 p.
3. COTTON, F. A.; WILKINSON, G.; GAUS, P. L. Basic inorganic chemistry. 2^a. ed. New York: John Wiley, 1987. 708 p.
4. MIESSLER, G. L.; TARR, D. A. Inorganic chemistry. New Jersey: Prentice-Hall International Edition, 1991. 625 p.
5. MULLER, U. Inorganic structural chemistry. New York: John Wiley, 1993. 264 p.
6. WELLS, A. F. Structure inorganic chemistry, 3^a ed. Oxford: Clarendon, 1962. 1055 p
PORTERFIELD, W. W. Inorganic chemistry: a unified approach. 2^a. ed., San Diego: Academic Press, 1993. 921 p.
7. Artigos de periódicos especializado como : JACS, Inorganic Chemistry, Chemical Reviews, Química Nova, etc. Artigos de periódicos de divulgação como: Journal of Chemical Education, Scientific American, Química Nova na Escola, etc

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A Média Final na disciplina (MF), será calculada pela média das provas escritas aplicadas, sendo mínimo de 02 provas e máximo 03 provas.

Será considerado aprovado o aluno que obtiver $MF \geq 5$. O aluno que obtiver $MF < 5$ poderá se submeter à recuperação, de acordo com a legislação em vigor sobre o assunto.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
A Média Final na disciplina (MF), será calculada pela média das provas escritas aplicadas, sendo mínimo de 02 provas e máximo 03 provas. Será considerado aprovado o aluno que obtiver $MF \geq 5$. O aluno que obtiver $MF < 5$ poderá se submeter à recuperação, de acordo com a legislação em vigor sobre o assunto.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)
- Propriedades de Átomos Isolados e Ligados. Teorias de Ligação e Estereoquímica. Fundamentos de Química de Coordenação. Sistemas ácido-base. - Obtenção, caracterização e reatividade de: compostos de coordenação e organometálicos, materiais com propriedades magnéticas e ópticas. - Descoberta, ocorrência, obtenção, propriedades físicas, aspectos das ligações químicas, propriedades químicas e aplicações dos elementos dos blocos s e p e dos seus principais compostos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Geral e Inorgânica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL			2 Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60		60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Esta disciplina de cunho experimental tratará da obtenção, caracterização e reatividade de compostos inorgânicos, buscando-se um inter-relacionamento estreito com os fundamentos teóricos ministrados na disciplina Química Inorgânica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- Obtenção e caracterização de materiais com propriedades elétricas, magnéticas e ópticas.
- Obtenção, caracterização e reatividade de compostos de coordenação e organometálicos.
- Preparação do Cl_2 – reações com cloro.
- Obtenção de NH_3 a partir do NH_4OH – reações com amônia.

Técnicas Utilizadas

- Métodos de obtenção de compostos em meio aquoso e em solventes não aquosos; sob atmosfera controlada; a altas e a baixas temperaturas.
- Espectroscopias eletrônica (UV-Vis), vibracional de absorção no infravermelho (IV) e de ressonância magnética nuclear (RMN).
- Condutividade elétrica.
- Susceptibilidade magnética.
- Difractometria de raios X.
- Análise térmica diferencial.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Discussão das experiências e elaboração dos roteiros
- Realização do trabalho experimental
- Seminários referentes às práticas executadas.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

1. DE FARIAS, R. F. Práticas de Química Inorgânica. São Paulo: Editora Átomo, 2004, 103 p.
2. WOOLLINS, J. D. – Inorganic Experiments, VHC, Weinheim, 1994, 286 p.
3. ANGELICI, R.S. - Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry, Philadelphia; Saunders Company, 2ª ed., 1977, 267 p.
4. PASS, G. E SUTCLIFFE, H. - Practical Inorganic Chemistry, London: Chapman-Hall, 2ªed. 1974, 239 p.

COMPLEMENTAR

1. LEE, J.D. – Química Inorgânica Não Tão concisa, São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1999, 527 p.
2. SHRIVER, D.F., ATKINS, P. W. - Química Inorgânica, Porto Alegre: Bookman,, 3ª ed., 2003, 816 p.
3. HUHEEY, J. E., KEITER, E.A. E KEITER R.L. - Inorganic Chemistry, New York:Harper Collins College Publishers, , 4ª ed., 1993, 964 p.
4. COTTON, F.A., WILKINSON, G., GAUS, P.L. - Basic Inorganic Chemistry, New York: John Wiley, 3ª ed., 1995, 708 p.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A média final na disciplina (Mf) será dada por

$$Mf = \frac{P \times 7 + C \times 3}{10}$$

onde :

P = média de duas provas

C = média de conceito, envolvendo seminários, relatórios e atuação no laboratório.

Será considerado aprovado o aluno que obtiver $Mf \geq 5$. O aluno com $Mf < 5$ poderá se submeter à recuperação, de acordo com a legislação em vigor sobre o assunto.

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Obtenção e investigação de algumas propriedades de compostos de coordenação, organometálicos e de espécies envolvendo não-metals. Aplicação de técnicas espectroscópicas na caracterização dos compostos.

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Geral e Inorgânica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	VIDROS E VITROCERÂMICAS			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa	nenhum			nenhum	
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30			30	
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
		40			

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

A disciplina visa o conhecimento das principais características que definem o estado vítreo. As condições termodinâmicas e cinéticas envolvidas na formação de vidros, a descrição da estrutura amorfa e as características físicas e químicas dos vidros deverão ser discutidas. A aplicação tecnológica do produto da cristalização dos vidros, ou seja, as vitrocerâmicas, é o tópico que encerra o curso. Alguns centros de pesquisa e indústrias trabalhando com vidros e vitrocerâmicas deverão ser visitados.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- 1- Histórico
- 2- Aspectos termodinâmicos e cinéticos na formação de fases não-cristalinas
- 3- Métodos de preparação de vidros
- 4- Aspectos Sociais
 - saúde do trabalhador da indústria do vidro
 - reciclagem do lixo
 - ensino de química e física tendo vidros como tema gerador
- 5- Aspectos físicos e químicos envolvidos na compreensão do estado vítreo.
 - 5.1- Estrutura, graus de ordem, ligação química
 - 5.2- Viscosidade e maleabilidade de vidros- noções de reologia.
 - 5.3- Reações químicas- propriedades ácido-base de óxidos.
 - 5.4- Propriedades ópticas- índice de refração, absorção e espalhamento de luz, transparência, cores, lasers
 - 5.5- Condutividade elétrica e condutividade térmica em vidros
- 6- Vitrocerâmicas- Cristalização de vidros

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas e práticas. Nas aulas expositivas serão utilizados todos recursos audiovisuais disponíveis e procurar-se-á sempre buscar a participação ativa dos estudantes. Nas aulas práticas serão preparados e caracterizados alguns vidros e vitrocerâmicas procurando-se mostrar o potencial de aplicação destes materiais em diferentes áreas.

BIBLIOGRAFIA**BÁSICA**

- 1- "Glasses and Glass-Ceramics"- Ed. M.H.Lewis, Chapman and Hall, 1989.
- 2- "Glass Science"- R.H.Doremus- John Wiley & Sons, 1973
- 3- "Fluoride glasses"- Ed. A.E.Comyns, John Wiley & Sons, 1989.
- 4- "Chemistry of Glasses- A.Paul, Chapman and Hall, 1982.

COMPLEMENTAR

- 1- "Les Verres et L'Etat Vitreux"- J.Zarzycki, Masson, 1982
- 2- "Glass-Ceramics"- P.W.McMillan, Academic Press, 1979.
- 3- S.J.L.Ribeiro- Tese de Doutorado, IQ-UNESP, 1992.
- 4- "Physics of Amorphous Materials", S.R.Elliot, Longman, 1990.
- 5- "Glass- Structure by Spectroscopy", J.Wong and C.A.Angell, Marcel Dekka, 1976.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

$$Mf = 0,8 P + 0,2 A$$

onde P= média aritmética das provas escritas e A = média das notas das atividades (resolução de listas de exercícios, relatórios das aulas práticas e seminários)

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

- 1- Histórico
- 2- Formação de fases não cristalinas
- 3- Métodos de preparação de vidros
- 4- Vitrocerâmicas
- 5- Aplicações

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGANICA

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: QUÍMICA ORGÂNICA					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	INTRODUÇÃO À QUÍMICA DOS POLÍMEROS			9º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Optativa					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
2	30			30	
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
		40			

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)

Introduzir o aluno à Ciência dos Polímeros e dar o conhecimento dos aspectos fundamentais da preparação, caracterização e a importância de macromoléculas na área da química.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das unidades)

- 1. Introdução geral**
- 2. Histórico**
 - 2.1. O mercado de plástico no Brasil e no mundo
 - 2.2. Conceito de polímero
 - 2.3. Grupos funcionais reativos
 - 2.4. Duplas ligações reativas
 - 2.5. Terminologia
 - 2.6. Fontes de matérias-primas
 - 2.6.1. Produtos naturais
 - 2.6.2. Hulha ou carvão mineral
 - 2.6.2. Petróleo
- 3. Mecanismos de polimerização**
 - 3.1. Polimerização por etapas**
 - 3.1.1. Mecanismo de polimerização. Homopolicondensação e heteropolicondensação.
 - 3.1.2. Grau de conversão. Grau médio de polimerização
 - 3.1.3. O conceito de velocidade de reação e ordem de reação
 - 3.1.4. Cinética da polimerização por etapas
 - 3.1.5. Polimerização por etapas sem equilíbrio estequiométrico
 - 3.1.6. Noção de Probabilidade. Massas Moleculares Estatísticas- distribuição mais provável ou de Flory
 - 3.1.7. Coeficiente de ramificação e reticulação. Ponto de formação de gel (α_c).
 - 3.2. Polimerização em cadeia**
 - 3.2.1. Mecanismos, iniciadores
 - 3.2.2. Cinética da polimerização radicalar em estado estacionário.
 - 3.2.3. Fenômeno de autoaceleração. Inibidores e retardadores de polimerização.

3.2.4. Comprimento cinético da cadeia durante polimerização radicalar. Grau médio de polimerização.
3.2.5. Reações de transferência de cadeia
3.2.6. Efeito da temperatura sobre a velocidade de polimerização. Temperatura máxima de polimerização
3.2.7. Cinéticas de polimerização catiónica e aniónica (comprimento cinético da cadeia, grau médio de polimerização).
3.3. Copolimerização
3.3.1. Classificação de copolímeros
3.3.2. . Cinética das reações de copolimerização.
3.3.3. Composição instantânea do copolímero
3.3.4. Copolimerizações ideais e não ideais. Copolimerização azeotrópica.
4. Determinação de massas moleculares de polímeros
4.1. Osmometria de pressão de vapor
4.2. Viscosimetria
4.3. Cromatografia de Permeação ao Gel (GPC)
4.4. Espectroscopia de Infravermelho
4.5. Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear
5. Novos polímeros e novas aplicações

METODOLOGIA DE ENSINO

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Aulas expositivas - Discussão em classe de leituras e exercícios - Seminários |
|---|

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Polymer Chemistry, Carraher, Charles E., Jr. Taylor & Francis, 2006. 2. Polymer Chemistry:an introduction, Oxford University Press, New York, NY, Malcolm P. Stevens, 3 rd edition,1999. 3. Fundamentos da Ciência dos Polímeros, Leni Akcelrud, Editora Manole, 2006. 4. Identificação de Plásticos, Borrachas e Fibras, Eloisa Biasotto Mano, Luís Cláudio Mendes, Editora Edgard Blücher, 2000. 5. Introdução a polímeros - 2ª Edição , Eloisa Biasotto Mano , Luís Cláudio Mendes, Editora Edgard Blücher, 2004. 6. Polímeros como Materiais de Engenharia, Eloisa Biasotto Mano, Editora Edgard Blücher, 2003) 7. Química Experimental de Polímeros , Eloisa Biasotto Mano, Marcos Lopes Dias, Clara Marize Firemand Oliveira, Editora Edgard Blücher (2005) 8. Reações de Polimerização em Cadeia - Mecanismo e Cinética, Fernanda Coutinho & Clara Oliveira, 1ª Edição, Editora Interciência,2006. 9. Técnicas de Caracterização de Polímeros, Sebastião V. Canevarolo Jr. (UFSCar/DEMa) , Editora ArtLiber, 2004. 10. Polímeros Orgânicos, Turner Alfrey e Edward F. Gurnee, Editora Edgard Blucher Ltda, Editora da Universidade de São Paulo, 1967. 11. Organic Polymer Chemistry, K. J. Saunders, Chapman & Hall, Second Edition, Great Britain, 1988. |
|--|

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM
--

- | |
|--|
| 1 Prova escrita - peso 7
1 Seminário - peso 3 |
|--|

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

- | |
|--|
| 1. Introdução aos polímeros
2. Mecanismos de polimerização
3. Determinação de massas moleculares de polímeros
4. Novos polímeros e novas aplicações |
|--|

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: QUÍMICA ORGÂNICA					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL			4º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS RECOMENDADO			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	QUÍMICA ORGÂNICA				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60		60		
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
	25				

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Conhecer os princípios, as técnicas, os materiais e equipamentos básicos necessários para o trabalho no laboratório de química orgânica, bem como fornecer aos alunos noções sobre métodos de preparação e caracterização de substâncias orgânicas, envolvendo os principais mecanismos de reações orgânicas estudadas na disciplina teórica

CONTEUDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>1 - Purificação de Solventes Destilação simples, refluxo, extração, agentes secantes e critérios de pureza.</p> <p>2 - Extração com Solventes Extração simples, múltipla e com solventes quimicamente ativos; Extração contínua de sólidos e líquidos; solubilidade e miscibilidade.</p> <p>3 - Técnicas de destilação Ponto de ebulição; destilação por arraste a vapor; Destilação fracionada; Destilação a pressão reduzida.</p> <p>4 - Recristalização Ponto de fusão; preparação e purificação de sólidos.</p> <p>5 - Princípios básicos de cromatografia Tipos mais comuns: planar e em coluna.</p> <p>6 - Preparação de compostos orgânicos representativos</p> <p>7 Reação de Esterificação (ex:preparação e recristalização do ácido acetil-salicílico); (acetilação, hidrólise, cristalização, filtração a pressão reduzida, filtração simples, recristalização, ponto de fusão)</p> <p>8 Reação de Acilação (ex: preparação e recristalização do <i>p</i>-acetamidofenol) (acilação, uso de banho-maria e carvão ativo, cristalização, filtração a pressão reduzida, filtração simples, agitação magnética, recristalização, ponto de fusão)</p>

- 9 - Reação de Eliminação (ex: desidratação do Cicloexanol)
(destilação simples e fracionada, uso do bico de Bunsen como fonte de aquecimento, correção do ponto de ebulição)
- 10 - Reação de Substituição Nucleofílica Alifática (ex: preparação do cloreto de *t*-pentila); (S_N1 e S_N2, destilação simples, partição, ponto de ebulição)

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas de laboratório, antecedidas de orientação teórica sobre cada assunto a ser desenvolvido.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BÁSICA:

PAVIA, D. L., LAMPMAN, G. M., KRIZ, G. S., ENGEL *Introduction to laboratory techniques: a microscale approach*. 2nd ed. Philadelphia : Saunders College, 2009.

SOARES, B. G., SOUZA, N. A., PIRES, D. X. *Química orgânica: teoria e técnicas de preparação, purificação e identificação de compostos orgânicos*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

VOGEL'S *text book of practical organic chemistry*, Rev. FURNISS, B. S. et al. 5th ed. London: Longman, 1989.

WILCOX, C. F. *Experimental organic chemistry, (A Small-Scale Approach)*. New York: McMillan, 1988.

GONÇALVES, D., WAL, E., ALMEIDA, R. R. *Química orgânica experimental*. São Paulo : McGraw Hill, 1988.

COMPLEMENTAR

COLLINS, C. H., BRAGA, G. L., BONATO, P.S., (Coord.). *Introdução a métodos cromatográficos*. 6.ed. Campinas : UNICAMP, 1995.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM....

prova escrita - (Pe)	peso	06
desempenho experimental e relatórios - (TE)	peso	04

$$\frac{(Pe \times 6) + (TE \times 4)}{10} = \text{Nota final}$$

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Técnicas de separação e de preparação de substâncias orgânicas contemplando:

1. Destilação
2. Extração
3. Recristalização
4. Cromatografia;
5. Síntese sequencial e mecanismos de reações orgânicas: Substituição Nucleofílica Alifática; Eliminação; Hidrólise; Esterificação

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Orgânica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA ORGÂNICA I			3º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória	Química Geral				
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Dar ao aluno o conhecimento dos aspectos fundamentais da Química Orgânica, mostrando a importância dos compostos orgânicos no campo da Química. Estudar a reatividade e o comportamento químico dos compostos orgânicos de maneira dedutiva, com auxílio dos mecanismos de reações.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<u>01 - Introdução à química dos compostos de carbono</u>
<u>02 - Os Alcanos e os cicloalcanos</u> Estrutura e Nomenclatura. Petróleo. Propriedades físicas Métodos de obtenção. Empregos Análise conformacional. Reatividade
<u>03 - Estereoquímica</u> Atividade Ótica Enantiômeros e Misturas Racêmicas Projeções de Fischer Estereoisômeros Diastereoisômeros, Quiralidade e Simetria Nomenclatura de Estereoisômeros Compostos que Contêm Dois (ou Mais) Átomos Assimétricos Barreiras de Interconversão de estereoisômeros Predição do Número Total de Estereoisômeros Formas Racêmicas, Racemização e resolução
<u>04 - Alcenos, Dienos, Alcinos</u> Estrutura. Nomenclatura. Métodos de obtenção. Empregos Isomeria cis-trans. Estabilidades relativas Classificação dos dienos. Reações
<u>05 - Compostos Orgânicos Halogenados</u> Haleto de alquila. Nomenclatura. Estrutura. Propriedades físicas. Reações Substituição Nucleofílica: mecanismos de S _N 2 e S _N 1

Eliminação: E2 : Regiosseletividade. O Mecanismo E1; Eliminação Alfa
Uso de Reações S_N2 e E2 em Sínteses

06 - Álcoois e Éteres

Estrutura. Nomenclatura. Propriedades físicas. Obtenção. Reações.
Reagentes organometálicos.

07 - Hidrocarbonetos Aromáticos

Benzeno e Derivados. Ressonância
Aromaticidade. Regra de Huckel
Nomenclatura dos derivados do benzeno.
Reações do benzeno e seus derivados.
Alquil-benzenos
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos de núcleos isolados e condensa-
dos

Nomenclatura. Estrutura. Obtenção. Reatividade
Substituição Eletrofílica Aromática

08 - Haletos de arila e Fenóis

Estrutura. Nomenclatura. Propriedades físicas. Obtenção. Reações.
Substituição Nucleofílica Aromática

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, de exercícios, seminários e aulas dialogadas. Resolução de exercícios

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Bruice, P. Y. Organic chemistry. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.
2. Solomons, T.W.G. e Craig, F.B., Química Orgânica, 7ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001.
3. McMurry, J. - Organic Chemistry, 4th ed., Books Cole Publishing Company, 1996.

COMPLEMENTAR:

1. Reusch, W. H. - Química Orgânica, vol. 1 e 2 McGrawHill, 1980.
2. Pine, S. H., Hendrickson, J. B., Cram, D. J., Jammond, G. S. - Organic Chemistry, 4th Edition, McGrawHill Internacional Book Company, 1981.
3. Meislich, H. e outros - Química Orgânica, 2a. Ed., São Paulo, Makron Books, 1994.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM..

$$\text{Média} = (P1+P2)/2$$

onde:

P1 e P2 = Provas Teóricas

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Introdução
Alcanos e cicloalcanos
Estereoquímica
Alcenos, Dienos e alcinos
Haletos de alquila
Álcoois, éteres e epóxidos
Hidrocarbonetos aromáticos
Haletos de Arila e Fenóis

UNIDADE UNIVERSITÁRIA: Instituto de Química					
CURSO: Engenharia Química					
DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL: Química Orgânica					
IDENTIFICAÇÃO:					
CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA OU ESTÁGIO			SERIAÇÃO IDEAL	
	QUÍMICA ORGÂNICA II			4º Semestre	
TIPO	PRÉ-REQUISITOS			CO-REQUISITOS	
Obrigatória					
CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA TOTAL	DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA			
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEO/PRAT	OUTRAS
4	60	60			
NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS POR TURMA					
AULAS TEÓRICAS	AULAS PRÁTICAS	A. TEOR/PRÁTICAS		OUTRAS	
50					

OBJETIVOS (Ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:)
Dar ao aluno o conhecimento dos aspectos fundamentais da Química Orgânica, mostrando a importância dos compostos orgânicos no campo da Química. Estudar a reatividade e o comportamento químico dos compostos orgânicos de maneira dedutiva, com auxílio dos mecanismos de reações.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (Título e discriminação das Unidades)
<p>01 - Compostos carbonílicos: Aldeídos e Cetonas Estrutura do grupo Carbonila: acidez e basicidade Tautomeria ceto-enólica Nomenclatura. Propriedades físicas. Obtenção. Adição Nucleofílica à Carbonila. Cetenos. Quinonas</p> <p>02 - Ácidos carboxílicos e seus derivados Halogenetos de acila, anidridos, ésteres, amidas e nitrilas Estrutura. Nomenclatura. Propriedades físicas. Métodos de obtenção. Substituição Nucleofílica à carbonila. Reações Sabões e detergentes: Introdução, Nomenclatura, Estrutura Obtenção, Classificação</p> <p>03 - Compostos polifuncionais carbonilados Síntese de β-Ceto-ésteres: Condensação de Claisen Descarboxilação. Síntese aceto-acética. Síntese Via Éster-Malônico Compostos Carbonilados α,β-Insaturados</p> <p>04 - Compostos Orgânicos Nitrogenados Aminas: Estrutura. Nomenclatura. Classificação. Obtenção. Basicidade. Reações Sais de Amônio Quaternários. Óxidos de Aminas Iminas, Enaminas e Isocianatos Nitrilas. Nitro-compostos. Oximas Azo-compostos. Sais de Diazônio Aromáticos. Azidas. Corantes</p> <p>05 - Compostos Heterociclos Aromáticos Introdução. Estrutura. Nomenclatura. Propriedades físicas</p>

Reações de: Furano, Tiofeno, Pirrol, Indol, Piridina, Quinolina e Isoquinolina
Imidazol e Heterociclos a ele Relacionados. Outros

06 - Compostos Orgânicos de Enxofre

Introdução. Estrutura. Nomenclatura. Reações. Ácidos Sulfônicos

07 - Compostos Orgânicos de Fósforo

Introdução. Estrutura. Nomenclatura. Reações
Importância Biológica do Fósforo

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, de exercícios, seminários e discussões em grupo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Bruice, P. Y. Organic chemistry. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.
2. Solomons, T.W.G. e Craig, F.B., Química Orgânica, 7ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001.
3. McMurry, J. - Organic Chemistry, 4th ed., Books Cole Publishing Company, 1996.

COMPLEMENTAR:

1. Reusch, W. H. - Química Orgânica, vol. 1 e 2 McGrawHill, 1980.
2. Pine, S. H., Hendrickson, J. B., Cram, D. J., Jammond, G. S. - Organic Chemistry, 4th Edition, McGrawHill Internacional Book Company, 1981.
3. Meislich, H. e outros - Química Orgânica, 2a. Ed., São Paulo, Makron Books, 1994.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

$$\text{Média} = (P1+P2)/2$$

onde:

P1 e P2 = Provas Teóricas

EMENTA (Tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino)

Aldeídos e cetonas. Cetenos. Quinonas
Ácidos carboxílicos e seus derivados (haletos de acila, anidridos, ésteres, amidas, nitrilas)
Compostos polifuncionais carboxilados
Aminas e outros nitrogenados
Compostos Heterociclos Aromáticos
Compostos de Enxofre
Compostos de Fósforo