

# ENGENHARIA QUÍMICA

1. **TURNO:** Integral

**GRAU ACADÊMICO:** Engenheiro Químico

**PRAZO PARA CONCLUSÃO:** Mínimo = 5 anos      Máximo = 9 anos

## 2. OBJETIVO/PERFIL DO PROFISSIONAL A SER FORMADO

O objetivo do curso é formar engenheiros químicos com uma sólida base dos fundamentos das ciências, ciências da engenharia, projetos e humanidades, bem como com habilidade e experiência para solucionar problemas atuais e futuros de interesse da sociedade. Desta forma, o curso de engenharia Química da UEM visa formar engenheiros que sejam capazes de considerar os problemas em sua totalidade, com visão sistêmica de processos em geral, propondo soluções que sejam corretas dos pontos de vista técnico, econômico, social e ambiental.

O profissional formado no curso de Engenharia Química da UEM deverá ter um consistente embasamento teórico em ciências exatas e nas disciplinas fundamentais da engenharia química, a fim de que o mesmo seja capaz de se adaptar, com facilidade, às rápidas mutações do universo tecnológico no qual a engenharia química está inserida.

O engenheiro químico pesquisa e analisa os processos de produção usados em indústrias e laboratórios. Ele procura aperfeiçoar as técnicas de extração, de transformação e de utilização de matérias-primas que serão transformadas em produtos destinados à indústria ou ao consumidor. É ele quem projeta e acompanha a construção, a montagem e o funcionamento de instalações e fábricas de preparo e tratamento químico.

De acordo com o Ministério da Educação (MEC) por meio do Conselho Nacional da Educação, no modelo de enquadramento das propostas de diretrizes curriculares, o perfil desejado para o profissional egresso dos Cursos de Engenharia é o seguinte: "Formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanista, em atendimento às demandas da sociedade."

O Curso de Graduação em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá terá como perfil do egresso o engenheiro com formação generalista nas diversas áreas de atuação da profissão em atendimento à demanda local, regional e nacional. Desta forma, pretende formar profissionais capacitados para atuar em todos os setores da indústria, assim como acompanhar os processos em todos os níveis, ou seja, formar profissionais capazes de desenvolver, projetar, otimizar, acompanhar, controlar, fiscalizar e pesquisar os mais diversos processos existentes nas indústrias químicas, bioquímicas, farmacêuticas, alimentícias, metalúrgicas e correlatas. Além de atuar também na área de segurança industrial, preservação do meio ambiente no controle dos despejos e detritos industriais e aberturas de firmas nas áreas de química fina, biotecnologia e novos materiais - que lidam com pequenas quantidades de substâncias importadas e não exigem a instalação de grandes fábricas. O Curso de Graduação em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá pretende atuar sobre o seu corpo discente formando um tipo de profissional dotado das seguintes características:

- Posse de um amplo e aprofundado embasamento teórico-prático em ciências exatas e nas disciplinas fundamentais da Engenharia Química, que faculte ao profissional a adaptação ao trabalho nos diversos campos de atuação da Engenharia Química.
- Capacidade de adaptação profissional às rápidas mutações do universo tecnológico, no qual a Engenharia Química está inserida.
- Capacidade de empreender atividades científicas que transcendam o campo de conhecimento de domínio comum, contribuindo para a geração de novas tecnologias.

Além da formação científica e tecnológica isoladamente, pretende-se que o profissional aqui formado, seja capaz de perceber as conseqüências de suas ações, enquanto engenheiros químicos, sobre a qualidade de vida da comunidade vulnerável a essas ações e adotar a posição de atuar profissionalmente causando a esta comunidade o máximo de benefício com o mínimo de prejuízos. Deseja-se que esta postura seja enfatizada, principalmente, nos aspectos que dizem respeito à preservação do meio ambiente.

A formação do egresso em Engenharia Química deve estar em consonância com os princípios propostos para a educação no século XXI: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser, estimulando o desenvolvimento de suas competências em um processo contínuo de inovação técnico-científica.

### **3. HISTÓRICO DO CURSO**

O curso de graduação em Engenharia Química foi criado, em setembro de 1971, por meio das Resoluções nºs 01/71 e 03/71, respectivamente, do Conselho de Ensino e Pesquisa e do Conselho Universitário, e implantado no ano de 1972. Em 11 de outubro de 1976, o curso foi reconhecido pelo Decreto nº 78.554, publicado no Diário Oficial da União em 13 de outubro de 1976.

Em 1976, foi criado o Colegiado do Curso de Engenharia Química que passou a ser o órgão responsável pela coordenação do ensino.

O Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá (DEQ/UEM) foi implantado em agosto de 1973 para dar suporte ao Curso de Graduação em Engenharia Química, que havia sido criado em 1971. O DEQ/UEM iniciou suas atividades com 7 (sete) mestres em Engenharia Química. Estes docentes atuaram desde 1972 nos Departamentos de Matemática, Física e Química da UEM. A homogeneidade do corpo docente do DEQ/UEM facilitou o estabelecimento de princípios aparentemente pioneiros no campo do ensino de Engenharia Química no Brasil. Optou-se por uma intensa formação básica em Engenharia, posta em prática por meio das disciplinas de Mecânica de Fluidos, Transferência de Calor, Transferência de Massa, Termodinâmica e Cálculo de Reatores no currículo do curso.

O Curso de Graduação em Engenharia Química da UEM, desde sua implantação em 1972, passou por várias alterações na grade curricular. O primeiro currículo, no sistema de créditos, possuía uma carga horária de aproximadamente 5900 horas e previa a integralização do curso num prazo médio de 5 anos. O curso era centrado na permanência do aluno em sala de aula, sendo que este assistia a aulas formais e a aulas extras com o auxílio de monitores. O perfil do acadêmico era projetado a partir de uma sólida formação científica e pouco experimental.

Em 1976 houve a primeira alteração curricular, onde se procurou reduzir a carga horária das disciplinas, sendo que algumas foram desdobradas a fim de se aprofundar o conteúdo. Nesta oportunidade foram seguidas as diretrizes do CFE que estabelecia um currículo mínimo para os cursos de graduação. As aulas práticas de fixação do conteúdo teórico eram, em algumas disciplinas, ministradas juntamente com as teóricas. A carga horária total do curso era da ordem de 4.100 horas.

Em 1977 foram introduzidas duas disciplinas que ilustram importantes filosofias de trabalho no campo da Engenharia Química: Estágio Supervisionado e Trabalho de Graduação. A primeira objetiva aproximar o aluno do ambiente profissional, dando-lhe uma visão das relações humanas no trabalho e colocando-o em contato com o processo de decisões técnicas e econômicas no âmbito de empresas. A segunda, desenvolvida nos laboratórios do próprio Departamento, exemplifica a postura de pesquisa em Engenharia Química e representou a grande inovação introduzida nesse currículo. Nesse componente curricular, o aluno, sob a orientação de um professor, desenvolvia uma pesquisa ou construía um módulo experimental, que seria posteriormente utilizado para aulas práticas das disciplinas do curso. O trabalho era individualizado, ou no máximo realizado por dois alunos ao longo de um semestre letivo. O produto final era um relatório defendido perante uma banca formada por três docentes, e um módulo didático ou de pesquisa.

Em 1992 houve a reformulação do regime acadêmico na UEM, passando-se a adotar a

seriação anual. Tal mudança exigiu uma ampla reformulação da matriz curricular dos cursos de graduação. Disciplinas foram reagrupadas, conteúdos redimensionados e principalmente reduziu-se o tempo de permanência do aluno em sala de aula. Para promover a integração teórico-prática entre as disciplinas do ciclo profissionalizante foram introduzidas três disciplinas experimentais: Laboratório de Engenharia Química I, II e III.

A partir de 1992, o Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia sofreu somente pequenas alterações. Em 1997, as disciplinas “Controle de Processos” e “Análise, Simulação e Otimização de Processos” foram reagrupadas em uma nova disciplina denominada “Análise, Simulação e Controle de Processos” e as disciplinas “Desenvolvimento de Processos e Projetos Industriais” e “Processos Químicos Industriais” foram agrupadas em “Projetos e Processos”, além de mudanças nas ementas das disciplinas de Operações Unitárias I e Operações Unitárias II e seriação da disciplina “Desenho”. Em 2006, foram alteradas a seriação e a ementa da disciplina “Introdução à Engenharia Química” e a ementa da disciplina “Fenômenos de Transportes” e, ainda incluída na estrutura curricular do Curso de Engenharia Química a disciplina “Fundamentos da Engenharia Química”, bem como foi alterada a carga horária e o regulamento de Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Engenharia Química. Com essas alterações a carga horária total do Curso de Engenharia Química passa a ser de 3944h/a. Em 2007, foram alteradas as ementas e os objetivos das disciplinas Física Geral e Experimental I e Física Geral e Experimental II e em 2008 foram alteradas as ementas e os objetivos da disciplina “Fundamentos da Engenharia Química”.

O maior desafio do DEQ/UEM, nos seus primeiros 15 (quinze) anos de existência, foi a formação e manutenção de um corpo docente altamente qualificado. Em virtude de dificuldades para a contratação de docentes mestres e doutores, a Universidade Estadual de Maringá decidiu pela contratação de graduados e sua posterior capacitação em nível de mestrado e/ou doutorado. Tal programa de capacitação gerou uma elevada demanda de recursos próprios da Universidade. No âmbito do Departamento, esta política resultou na contratação de 14 ex-alunos do Curso de Engenharia Química da UEM que representavam na época, aproximadamente 50% do corpo docente.

Inicialmente, o DEQ/UEM priorizou a capacitação docente em nível de mestrado e posteriormente, essa prioridade foi revertida para o nível de doutorado. O primeiro doutor chegou ao DEQ em 1977, o segundo em 1980, o terceiro em 1987 e o quarto em 1989. Atualmente, o DEQ conta com 28 doutores, que representam aproximadamente 90% do seu corpo docente, e 3 mestres totalizando 31 docentes. A maioria dos docentes está contratada em regime de tempo integral e dedicação exclusiva (TIDE), (pleno de trabalho), sendo 2 em regime de tempo integral (T-40) e 2 em regime de tempo parcial (T-20).

A preocupação do DEQ/UEM com a qualificação do seu corpo docente e com a qualidade de ensino de graduação resultou, de forma mais ampla, na necessidade de desenvolver atividades de pesquisa e extensão. Entendeu-se desde o início que a pesquisa e a extensão: (i) melhorariam a qualidade de ensino de graduação, (ii) permitiriam o aperfeiçoamento contínuo dos docentes, (iii) contribuiriam para a solução de problemas tecnológicos no campo da engenharia química, e (iv) dotariam o DEQ/UEM de infra-estrutura e qualificação necessárias para futuros cursos de pós-graduação "*stricto sensu*".

A rigor, as atividades de pesquisa e extensão foram iniciadas somente em 1978. Apoiadas na qualificação do seu corpo docente e em vocações regionais, o DEQ/UEM selecionou basicamente, duas grandes áreas de atuação: fertilizantes e energia. Estas áreas permitiram uma integração acentuada de pesquisas e docentes no Departamento.

A área de Energia desenvolveu-se em função de diversas aplicações do reator de leito fluidizado. Este tipo de reator motivou trabalhos em combustão de carvão mineral, pirólise e combustão de xisto, liquefação de carvão, sistemas de controle de combustores, e sacarificação de amido. Seguiram-se trabalhos em Secagem de Grãos em Leito de Jorro utilizando os gases quentes da unidade de combustão. A maioria destas atividades foi suportada por órgãos de financiamento (CNPq, FINEP e FINEC) e por empresas (CONSERVIT de São Paulo, COCAMAR de Maringá e PETROBRÁS de São Mateus do Sul).

A área de Fertilizantes expandiu-se através da produção de biofertilizantes a partir de rejeitos agrícolas e lixo urbanos, gerando biogás como sub-produto. A instalação de uma unidade integrada para a produção de etanol/biogás/biofertilizante envolveu esforços conjuntos das áreas

de Energia e Fertilizantes. Dentre os órgãos e empresas que suportaram estes trabalhos pode-se citar os seguintes: FINEP, BRDE, EMBRAPA, LEINER e SEIC (Secretaria da Indústria e Comércio do Paraná).

Em 1984 iniciou-se um processo de diversificação de atividades, com aplicações dirigidas à Biotecnologia/Química Fina, Processos Catalíticos e Processos de Adsorção. Destacam-se a Imobilização de Enzimas em Suportes Inorgânicos, Produção de Frutose, Produção de Carvão Ativado, Avaliação de Catalisadores para a Reforma de Metanol, Utilização de Sólidos Adsorventes para Purificação e Armazenamento de Biogás, e, mais recentemente, Síntese, Caracterização e Aplicações de Materiais Catalíticos/Adsorventes. Estas atividades têm sido financiadas pelo CNPq, FINEP, EMBRAPA, ACARPA e CONCITEC, e pelas empresas paranaenses COPES e BRASILAC.

A diversificação das atividades de pesquisa e extensão gerou, em 1988, uma redefinição das áreas de interesse do DEQ/UEM. Em função das linhas de pesquisa em desenvolvimento, estabeleceram-se as seguintes áreas prioritárias: Química Fina/Biotecnologia, Catálise Heterogênea, Processos de Separação, Simulação e Controle de Processos e Energia.

Hoje com o Programa de Pós-graduação em Engenharia Química estabeleceram-se as seguintes linhas de pesquisas: Biocatálise e Processos Bioquímicos, Catálise, Cinética e Reatores, Equilíbrio de Fases e Propriedades Termodinâmicas, Gestão, Controle e Preservação Ambiental, Modelagem, Controle e Automação de Processos, Processos de Separação e Sistemas Particulados, Síntese e Otimização de Processos. O Curso de Mestrado foi implantado em 1991 e o Doutorado, em 2000. O programa de Pós-graduação em Engenharia Química da UEM veio fortalecer ainda mais a integração entre o ensino e a pesquisa.

Os resultados das atividades de pesquisa e extensão têm sido divulgados por meio de publicações em periódicos técnico-científicos e de apresentações em congressos e seminários. O próprio DEQ/UEM costuma sediar a realização de alguns destes encontros, o primeiro deles já em 1975 - Encontro sobre Escoamento em Meios Porosos (ENEMP). A realização deste Encontro em Maringá demonstrou a confiança da comunidade científica da área no potencial do DEQ/UEM. O ENEMP foi sediado em Maringá em 1984, 1995 e 2006 e, ainda em 2006 o 6º Encontro Brasileiro sobre Adsorção, em 2004 o Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica (COBEQ IC) e em 2003 o X Encontro Brasileiro sobre Ensino de Engenharia Química, em que contou com a presença de acadêmicos e docentes da UEM e de muitas outras IES regionais e nacionais. Em 1983, o Departamento promoveu o I Seminário de Hidrólise Enzimática de Biomassa (SHEB), que desde então tem se repetido a cada dois anos em Maringá. Este Seminário, por reunir especialistas do mundo inteiro, pode ser classificado como um Encontro Internacional.

Em resumo, o Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá foi, ao longo de sua existência, sempre fiel a um dos seus princípios básicos que é a integração entre ensino e pesquisa/extensão. Esta integração foi concretizada por meio dos programas de Iniciação Científica, do PET, da CONSEQ, dos componentes curriculares Trabalho de Graduação e Estágio Supervisionado e por meio da participação direta de alunos em projetos de ensino, pesquisa e extensão. Desta forma, o objetivo final do DEQ/UEM sempre foi o de oferecer ensino, pesquisa e extensão da mais alta qualidade e manter um corpo docente qualificado para o desempenho permanente destas atividades. Sendo assim, uma das realizações do Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá, cumprindo com seus objetivos, está na realização do SIMPÓSIO DE ENGENHARIA QUÍMICA, que desde 2007 vem acontecendo, anualmente, com sucesso em um trabalho integrado Departamento-Graduação. Desde sua primeira edição, o evento tem contado com a presença maciça dos alunos da graduação da Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e também de outras instituições de ensino regionais e nacionais.

O curso de graduação em Engenharia Química da UEM destaca-se no cenário nacional, sendo considerado como um dos melhores e, classificado extra-oficialmente, desde 1983, entre os cinco melhores cursos do país. Esta posição foi conquistada graças à integração entre as áreas de ensino, pesquisa e extensão.

O curso formou sua primeira turma em julho de 1976 e desde 1997 tem colocado no mercado, em média, 65 profissionais por ano. Estes estão sendo absorvidos nas mais diversas áreas da Engenharia Química e empresas do país, especialmente dos Estados do Paraná, de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso de Sul, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Goiás.

Entretanto, a estrutura curricular atualmente em vigor apresenta algumas disparidades, especialmente no que se diz respeito ao conceito de hora-aula e carga horária mínima estabelecida para os cursos de engenharia. De acordo com o anexo da Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007 do Conselho Nacional de Educação (CNE)/Câmara de Educação Superior (CES) do Ministério da Educação, a carga horária mínima para os cursos de engenharia é de 3600 horas e de acordo, com o artigo terceiro (abaixo transcrito) da Resolução nº3, de julho de 2007 do Conselho Nacional de Educação (CNE)/Câmara de Educação Superior (CES) do Ministério da Educação, esta carga horária é mensurada em horas de 60 minutos:

*Art. 3º A carga horária mínima dos cursos superiores é mensurada em horas (60 minutos), de atividades acadêmicas e de trabalho discente efetivo.*

Além disso, o Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Química é o mesmo elaborado há 17 anos (1992), com exceção de pequenas mudanças já citadas anteriormente e, assim sendo, necessita de algumas reformulações, principalmente, em função das mudanças nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Superior (LDB), Conselho Nacional de Educação (CNE)/Câmara de Educação Superior do Ministério da Educação (CES) que estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, sistema CONFEA/CREA que discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia e regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo e do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Educação Básica (CEP) da Universidade Estadual de Maringá, anteriormente citadas.

Com relação aos componentes curriculares, existem alguns que acreditamos estarem sub-dimensionados e outros não contemplados na atual estrutura curricular. Além disso, o currículo ainda contempla disciplinas nas quais as aulas práticas são alocadas dentro das disciplinas junto com as aulas teóricas. O desmembramento destes componentes curriculares em teóricos e práticos, dentro do nosso entendimento, além de estabelecer condições para que ambos os conteúdos sejam contemplados, irá facilitar o entendimento e a compreensão dos conteúdos ministrados.

Deve-se citar, ainda, que componentes curriculares enfocando temas atuais, como questões ecológicas e ambientais e relacionamento humano, precisam ser fortalecidas e redirecionadas no novo projeto proposto.

Com relação ao componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso, já contemplado em 1977 no projeto político pedagógico do curso de engenharia química da UEM e retirado em 1992, acreditamos ser de extrema importância, necessário e obrigatório como atividade de síntese e integração de conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Este componente curricular que em 1977 representou a grande inovação introduzida no currículo do Curso de Engenharia Química da UEM, além de outros, tem como princípio norteador a valorização de conhecimentos, habilidades e competências adquiridas fora do ambiente escolar.

Embora haja estas disparidades, o currículo em vigor é bastante completo. Entendemos, porém, que algumas alterações na maneira de operacionalizar os componentes curriculares devem ser feitas, como por exemplo, a adequação da carga horária mínima estabelecida para o curso, a introdução de componentes curriculares que permitam ao egresso uma sólida formação técnico científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, a identificação e a resolução de problemas considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento as demandas da sociedade.

Desta forma, a formulação da presente proposta foi motivada pela necessidade de melhoria da qualidade de ensino e adequação as leis que regulam, normatizam e estabelecem as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, dos Cursos de Graduação em Engenharia, do Ensino de Graduação da Universidade Estadual de Maringá, e do exercício das profissões de Engenheiro.

#### **4. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

O curso de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá tem por objetivo formar o profissional com os conhecimentos necessários para o exercício amplo e completo da

sua profissão, fornecendo condições para que os mesmos possam adquirir as seguintes competências e habilidades gerais, de acordo com o Artigo 4º da RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- c) conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- d) planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- e) identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- f) desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- g) supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- h) avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- i) comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- j) atuar em equipes multidisciplinares;
- k) compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- l) avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- m) avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- n) assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

E as seguintes atribuições para o desempenho de atividade no âmbito das competências profissionais, de acordo com Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia/CONFEA, RESOLUÇÃO Nº 1.010, DE 22 DE AGOSTO DE 2005.

- Gestão, supervisão, coordenação e orientação técnica.
- Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto e especificações.
- Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental.
- Assistência, assessoria e consultoria.
- Direção de obra e serviço.
- Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria e arbitragem.
- Desempenho de cargo e função técnica.
- Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica e extensão.
- Elaboração de orçamento.
- Padronização, mensuração e controle de qualidade.
- Execução de obra e serviço técnico.
- Fiscalização de obra e serviço técnico.
- Produção técnica e especializada.
- Condução e trabalho técnico.
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo e manutenção.
- Execução de instalação, montagem, operação, reparo e manutenção.
- Operação, manutenção e montagem de equipamento e instalação.
- Execução de desenho técnico.

## SERIAÇÃO DAS DISCIPLINAS

SÉRIE	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA						
		SEMANAL				ANUAL	SEMESTRAL	
		TEÓR.	PRÁT.	TEÓRICO-PRÁTICA	TOTAL		1º	2º
1ª	Cálculo Diferencial e Integral I	6			6	204		
	Introdução à Engenharia Química	2			2	68		
	Algoritmos e Programação de Computadores			3	3	102		
	Química Geral e Inorgânica	4			4		68	
	Laboratório de Química Geral e Inorgânica		2		2		34	
	Física Geral I	4			4		68	
	Física Experimental I		2		2		34	
	Desenho Técnico		4		4		68	
	Geometria Analítica	3			3			51
	Álgebra Linear	3			3			51
	Física Geral II	4			4			68
	Física Experimental II		2		2			34
	Estatística	4			4			68
	Introdução a Processos Inorgânicos	2			2			34
2ª	Fundamentos da Engenharia Química	3			3	102		
	Química Experimental		3		3	102		
	Química Orgânica	4			4	136		
	Físico-Química	4			4	136		
	Cálculo Diferencial e Integral II	6			6		102	
	Física Geral III	4			4		68	
	Física Experimental III		2		2		34	
	Ciência e Tecnologia dos Materiais	2			2		34	
	Eletrotécnica	4			4			68
	Física Geral IV	4			4			68
	Física Experimental IV		2		2			34
	Cálculo Diferencial e Integral III	4			4			68
	Mecânica dos Fluidos I	4			4			68
3ª	Química Analítica	2	2		4	136		
	Mecânica e Resistência dos Materiais	3			3	102		
	Laboratório de Engenharia Química I		2		2	68		
	Termodinâmica da Engenharia Química	4			4	136		
	Materiais e Utilidades	4			4	136		
	Organiz. de Empresas e Estratégias Empresariais	2			2		34	
	Mecânica dos Fluidos II	4			4		68	
	Transferência de Calor	4			4		68	
	Fundamentos da Engenharia Bioquímica	2			2		34	
	Fundamentos da Engenharia Ambiental	2			2			34
	Transferência de Massa	4			4			68
	Cálculo Numérico	4			4			68
	Introdução a Processos Orgânicos	2			2			34

SÉRIE	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA						
		SEMANAL				ANUAL	SEMESTRAL	
		TEÓR.	PRÁT.	TEÓRICO-PRÁTICA	TOTAL		1º	2º
4ª	Análise Instrumental		2		2	68		
	Análise, Simulação e Controle de Processos	4			4	136		
	Laboratório de Engenharia Química II		2		2	68		
	Operações Unitárias I	3			3	102		
	Operações Unitárias II	3			3	102		
	Engenharia das Reações Químicas	6			6	204		
	Planejamento Industrial	3			3	102		
	Engenharia Bioquímica	4			4		68	
	Engenharia Ambiental	4			4			68
5ª	Projetos e Processos Industriais	8			8		136	
	Laboratório de Engenharia Química III		4		4		68	
	Análise de Viabilidade de Empreendimentos	2			2		34	
	Trabalho de Conclusão de Curso				4		68	
	Optativa I	2			2		34	
	Optativa II	2			2		34	
	Estágio Curricular Supervisionado							200

<b>ATIVIDADES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES</b>	<b>240</b>
<b>TOTAL DA CARGA HORÁRIA DO CURSO</b>	<b>4.690</b>

## Quadro de Componentes Curriculares – Optativos

DEPTO.	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA				SEMESTRAL
		SEMANAL				
		TEÓRICA	PRÁTICA	TEÓRICO-PRÁTICA	TOTAL	
DEQ	Higiene e Segurança do Trabalho	2	-		2	34
DEQ	Tópicos em Catálise	2			2	34
DEQ	Qualidade na Engenharia Química	2			2	34
DEQ	Tópicos em Processos Biotecnológicos	2			2	34
DEQ	Bioprocessos Industriais	2			2	34
DEQ	Tratamento Biológico de Resíduos	2			2	34
DEQ	Tópicos em Biocatálise	2			2	34
DEQ	Instrumentação na Indústria Química	2			2	34
DEQ	Incineração Térmica de Resíduos Perigosos	2			2	34
DEQ	Processos de Separação por Membranas	2			2	34
DEQ	Tratamento de Resíduos Industriais	2			2	34
DEQ	Tratamento de Resíduos Sólidos	2			2	34
DEQ	Poluição do Ar	2			2	34
DEQ	Tratamento de Água e Águas Residuais	2			2	34
DEQ	Sistema de Gestão Ambiental	2			2	34
DEQ	Projeto de Estação de tratamento	2			2	34
DEQ	Condicionamento Industrial de Águas	2			2	34
DEQ	Gestão Tecnológica	2			2	34
DEQ	Tecnologia de Refino de Petróleo e Processamento de gás Natural	2			2	34
DEQ	Comportamento de Fases de Fluidos em Reservatórios de Petróleo	2			2	34
DEQ	Fundamentos da Tecnologia do Petróleo	2			2	34
DEQ	Propriedades de Transportes e Físico-Química de Reservatórios de Petróleo	2			2	34
DEQ	Síntese de Processos	2			2	34
DEQ	Controle Avançado de Processos	2			2	34
DEQ	Otimização de Processos	2			2	34
DEQ	Integração Energética de Processos	2			2	34
DEQ	Técnicas de Controle Digital	2			2	34
DEQ	Tecnologia de Polímeros	2			2	34
DEQ	Tecnologia de Fertilizantes	2			2	34
DEQ	Tecnologia de Óleos e Gorduras	2			2	34
DEQ	Tecnologia de Produtos Fermentados	2			2	34
DEQ	Tecnologia do Álcool e Açúcar	2			2	34
DEQ	Tecnologia de Bebidas	2			2	34
DEQ	Tecnologia de Carne e Derivados	2			2	34

# EMENTAS E OBJETIVOS DAS DISCIPLINAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

## ÁLGEBRA LINEAR

**Ementa:** Estudo de matrizes, sistemas lineares, espaços vetoriais, transformações lineares, autovalores e autovetores. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Familiarizar o acadêmico com o pensamento matemático, indispensável ao estudo das Ciências. Introduzir técnicas e resultados importantes da Álgebra Linear. Inter-relacionar os conteúdos deste componente curricular, bem como relacioná-lo com os de outros componentes curriculares presentes na matriz curricular do curso. Evidenciar o papel da Álgebra Linear como ferramenta fundamental para o desenvolvimento das Ciências e Tecnologias. (Res. 082/2009-CTC)

## ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

**Ementa:** Desenvolvimento do raciocínio lógico por meio do ensino da construção de algoritmos e estruturas de dados e suas respectivas representações em linguagens de programação de alto nível. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Aplicar técnicas de modularização, refinamento sucessivo e recursividade na construção de algoritmos e programação de computadores em uma linguagem procedimental estruturada. Estudar formas de abstrair e de representar estrutura de dados estáticas e dinâmicas. Estudar métodos básicos de manipulação de dados em arquivos. (Res. 082/2009-CTC)

## ANÁLISE DE VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS

**Ementa:** Sistemas de Custeio, Análise Econômica e Financeira e Plano de Negócios. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Compreender o funcionamento econômico financeiro de uma organização produtiva. Apresentar os fundamentos para análise de investimento e viabilidade econômica de empreendimentos. Fornecer suporte para desenvolver o comportamento empreendedor. (Res. 082/2009-CTC)

## ANÁLISE INSTRUMENTAL

**Ementa:** Importância e aplicação da análise instrumental. Introdução aos métodos eletroquímicos. Noções fundamentais de potenciometria. Absorciometria UV-VIS e introdução aos métodos cromatográficos. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fundamentar o acadêmico sobre os principais métodos instrumentais de química analítica. (Res. 082/2009-CTC)

## ANÁLISE, SIMULAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS

**Ementa:** Modelos matemáticos de sistemas de engenharia química. Análise de processos e simulação. Simulação estática de sistemas de engenharia química. Otimização de processos. Aspectos gerais de controle de processos. Simulação e resposta de sistemas em regime transiente. Sistemas de controle analógicos, Sistemas de controle digital. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Proporcionar as metodologias de análise visando a simulação e a otimização dos processos em geral. Fornecer os fundamentos e ferramentas visando a análise do processo no que diz respeito ao seu aspecto dinâmico, permitindo a definição das estratégias de controle para o processo. (Res. 082/2009-CTC)

## CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

**Ementa:** Estudo do Cálculo Diferencial e Integral de funções de uma ou mais variáveis reais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Propiciar o conhecimento e domínio dos conceitos do Cálculo Diferencial e Integral de funções de uma ou mais variáveis reais. Capacitar o acadêmico para análise e compreensão de novos conceitos da Física e da Matemática. Inter-relacionar os conteúdos deste componente curricular, bem como relacioná-lo com os de outros componentes curriculares presentes na matriz curricular do curso. Evidenciar o papel do Cálculo Diferencial e Integral como ferramenta fundamental para o desenvolvimento das Ciências. Desenvolver a capacidade de crítica e o raciocínio lógico formal. (Res. 082/2009-CTC)

## **CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II**

**Ementa:** Estudo de seqüências, séries e equações diferenciais ordinárias. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Propiciar o conhecimento e domínio dos conceitos que fundamentam o cálculo diferencial e integral para melhor compreender e apreciar o estudo nos diversos ramos da ciência e tecnologia. Capacitar o acadêmico para análise e compreensão de novos conceitos da Física e da Matemática. Inter-relacionar os conteúdos deste componente curricular, bem como relacioná-lo com os de outros componentes curriculares presentes na matriz curricular do curso. Evidenciar o papel do Cálculo Diferencial e Integral como ferramenta fundamental para o desenvolvimento das Ciências. Possibilitar o domínio dos conceitos e das técnicas do cálculo. (Res. 082/2009-CTC)

## **CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**

**Ementa:** Soluções em série de equações diferenciais, transformada de Laplace, séries de Fourier e introdução às equações diferenciais parciais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Proporcionar o conhecimento dos conceitos que fundamentam o cálculo diferencial e integral para melhor compreender e apreciar o estudo nos diversos ramos da ciência e tecnologia. Capacitar o acadêmico para análise e compreensão de novos conceitos da Física e da Matemática. Inter-relacionar os conteúdos deste componente curricular, bem como relacioná-lo com os de outros componentes curriculares presentes na matriz curricular do curso. Evidenciar o papel do Cálculo Diferencial e Integral como ferramenta fundamental para o desenvolvimento das Ciências. Possibilitar o domínio dos conceitos e das técnicas do cálculo. (Res. 082/2009-CTC)

## **CÁLCULO NUMÉRICO**

**Ementa:** Erros. Convergência. Série de Taylor. Solução numérica de equações não-lineares. Solução numérica de sistemas de equações lineares e não-lineares de equações. Cálculo numérico de autovalores e autovetores. Interpolação. Ajustamento de curvas. Integração numérica. Soluções aproximadas para equações diferenciais ordinárias e equações diferenciais parciais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** 1. estudar métodos numéricos para a solução de problemas matemáticos e numéricos; 2. resolver problemas por meios computacionais; 3. Explorar dificuldades e soluções para obtenção de tentativas iniciais, aceleração de convergência e acesso à precisão de resultados; 4. Analisar aspectos computacionais de armazenamento de dados, aproveitamento estrutural de problemas, condicionamentos, consistência e estabilidade de algoritmos; 5. Estudar formas de análise de resultados. (Res. 082/2009-CTC)

## **CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS**

**Ementa:** Fundamentos de ciência dos materiais aplicados às Engenharias, conhecimento da macro e da micro estruturas dos materiais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Associar princípios de Química, Física, Matemática na interpretação de propriedades dos materiais utilizados em engenharia. (Res. 082/2009-CTC)

## **DESENHO TÉCNICO**

**Ementa:** Normas técnicas e convenções, desenho geométrico, projeções, perspectivas, desenho assistido por computador (CAD). (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Interpretar e elaborar desenho técnico manual e computacional. (Res. 082/2009-CTC)

## **ELETROTÉCNICA**

**Ementa:** Sistemas elétricos. Circuitos elétricos. Instalações elétricas em BT e AT. Dimensionamento de condutores. Luminotécnica. Aterramento. Minuteria. Relés. Transformadores. Instalações de máquinas elétricas. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Propiciar conceitos básicos sobre os princípios de eletricidade. Adquirir visão global dos sistemas elétricos de potencial, conhecer materiais e equipamentos utilizados em instalações elétricas. Conhecer normas técnicas e de segurança em instalações elétricas. Interpretar projetos elétricos. (Res. 082/2009-CTC)

## **ENGENHARIA AMBIENTAL**

**Ementa:** Conceituar e definir poluição de águas, atmosférica e sólida; compreender e propor sistemas de tratamentos de efluentes líquidos; conceituar e definir sistemas de tratamento e de gestão de resíduos sólidos; conceituar e classificar poluentes atmosféricos suas fontes de emissão e seus principais efeitos globais; conhecer os princípios da gestão ambiental na indústria. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fornecer subsídios e proporcionar conhecimentos para a compreensão dos principais problemas ambientais provocados pela indústria, assim como as diferentes formas de sanar tais problemas. (Res. 082/2009-CTC)

## **ENGENHARIA BIOQUÍMICA**

**Ementa:** Cinética e aplicações de processos enzimáticos; Cinética e aplicações de processos fermentativos; separação e recuperação de produtos biotecnológicos. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Proporcionar conhecimentos para a compreensão e projeto de processos bioquímicos industriais, em seus aspectos de controle do processo e ampliação de escala. (Res. 082/2009-CTC)

## **ENGENHARIA DAS REAÇÕES QUÍMICAS**

**Ementa:** Introdução ao projeto de reatores. Cinética de reações homogêneas. Interpretação de resultados obtidos em reator descontínuo. Análise individual de reatores ideais. Projeto de reatores para reações simples e múltiplas. Efeitos de temperatura e pressão. Introdução aos sistemas heterogêneos de reações. Distribuição de tempos de resistência. Modelo de reatores reais. Sistema sólido-fluido não catalítico. Fundamentos da catálise. Sistema sólido-fluido catalíticos. Reatores e leito fixo, fluidizado e de lama. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Proporcionar conhecimentos em cinética de reações visando o cálculo de reatores, bem como a caracterização dos diversos tipos de reatores utilizados na indústria química. (Res. 082/2009-CTC)

## **ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO**

**Ementa:** Disciplina individualizada por aluno, de conteúdo variável, realizada em indústrias, instituições de ensino e pesquisa ou órgão prestador de serviços. Atividade orientada por um docente do Departamento de Engenharia Química. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Adaptar o aluno ao seu futuro ambiente de trabalho. (Res. 082/2009-CTC)

## **ESTATÍSTICA**

**Ementa:** Conceitos e Métodos estatísticos na análise de dados. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Proporcionar ao aluno os conhecimentos de estatística aplicados a dados experimentais. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA EXPERIMENTAL I**

**Ementa:** Medidas e teoria dos erros. Gráficos. Experiências de mecânica. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Oferecer uma formação básica em Mecânica Clássica por meio de experimentos. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA EXPERIMENTAL II**

**Ementa:** Medidas, experiências e gráficos sobre oscilações e ondas mecânicas e termodinâmicas. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Estudar oscilações e ondas mecânicas. Iniciar estudos da termodinâmica experimental. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA EXPERIMENTAL III**

**Ementa:** Experimentos em eletricidade e magnetismo. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Oferecer uma formação básica por meio de experimentos em eletricidade e magnetismo. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA EXPERIMENTAL IV**

**Ementa:** Experimentos em oscilações e ondas eletromagnéticas, natureza e propagação da luz e ótica. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Oferecer uma formação básica por meio de experimentos em oscilações e ondas eletromagnéticas, propagação de luz e ótica. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA GERAL I**

**Ementa:** Cinemática e dinâmica da partícula. Leis de Newton. Leis da Conservação. Cinemática e dinâmica da rotação. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Oferecer uma formação básica em Mecânica Clássica e propiciar contatos com tópicos fundamentais de mecânica newtoniana. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA GERAL II**

**Ementa:** Equilíbrio dos corpos rígidos. Oscilações mecânicas. Leis da gravitação. Estática e dinâmica dos fluidos. Ondas Mecânicas. Termologia. Sistemas Termodinâmicos. Introdução à teoria cinética dos gases. Leis da termodinâmica e equação de estado de um gás. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Oferecer uma formação básica em estática, gravitação, dinâmica dos fluidos, oscilações e ondas mecânicas e termodinâmicas. Estudar conceitos e fenômenos da mecânica e termodinâmica da matéria. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA GERAL III**

**Ementa:** Eletrostática. Corrente e resistência elétrica. Força eletromotriz e circuitos elétricos. Magnetostática. Fenômenos eletromagnéticos dependentes do tempo. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Oferecer uma formação básica em eletromagnetismo. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICA GERAL IV**

**Ementa:** Oscilações e ondas eletromagnéticas. Natureza e propagação da luz. Óptica Geométrica e Física. Noções de Física Moderna. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Oferecer uma formação básica em ótica, oscilações e ondas eletromagnéticas. Introdução ao estudo da física moderna. (Res. 082/2009-CTC)

## **FÍSICO-QUÍMICA**

**Ementa:** Sólidos, líquidos, gases e vapores. Termodinâmica química. Soluções e equilíbrio de fases. Termodinâmica e equilíbrio químico. Eletroquímica: condutância de eletrólitos e f.e.m. Química de superfícies. Cinética química. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Apresentar ao aluno os princípios teóricos fundamentais sobre Termodinâmica, Eletroquímica e Cinética Química. (Res. 082/2009-CTC)

## **FUNDAMENTOS DA ENGENHARIA AMBIENTAL**

**Ementa:** Conceitos e definições da Engenharia Ambiental como ciência e engenharia; conhecimento de problemas ambientais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fornecer conhecimentos que levem ao entendimento dos conceitos básicos dos problemas ambientais. (Res. 082/2009-CTC)

## **FUNDAMENTOS DA ENGENHARIA BIOQUÍMICA**

**Ementa:** Aspectos gerais da biotecnologia; fundamentos da microbiologia e bioquímica industrial; metabolismo e fisiologia de células microbianas, animais e vegetais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Proporcionar os conhecimentos básicos para a compreensão dos processos bioquímicos industriais. (Res. 082/2009-CTC)

## **FUNDAMENTOS DA ENGENHARIA QUÍMICA**

**Ementa:** Estequiometria de reação. Balanços de massa e energia. Termodinâmica de substâncias puras. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Propiciar o conhecimento e domínio dos conceitos fundamentais de Engenharia Química para melhor compreender e aplicar os princípios da estequiometria e efetuar balanços de massa e energia em processos químicos industriais; construir e interpretar fluxogramas de processo com base nos balanços de massa e energia; executar cálculos envolvendo propriedades termodinâmicas de substâncias puras. (Res. 082/2009-CTC)

## **GEOMETRIA ANALÍTICA**

**Ementa:** Álgebra vetorial, retas, planos, cônicas e quádras. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Familiarizar o acadêmico com o pensamento matemático, indispensável ao estudo das ciências. Proporcionar o domínio das técnicas da Geometria Analítica e, simultaneamente, desenvolver seu senso geométrico e espacial. Auxiliar o estudo do Cálculo e da Física. Familiarizar o aluno com a representação de objetos no espaço. (Res. 082/2009-CTC)

## **INTRODUÇÃO À ENGENHARIA QUÍMICA**

**Ementa:** O curso de graduação em Engenharia Química no Brasil, em especial na Universidade Estadual de Maringá. Atribuições profissionais do engenheiro químico. Engenharia Química e Sociedade. Dimensões e unidades. Processos e balanços globais. Formulação e resolução de problemas de Engenharia Química. Utilização de “software” e planilhas. Documentação, análise e produção de texto. Introdução a metodologia da pesquisa tecnológica. Elaboração de relatórios científicos. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fornecer ferramentas básicas para a compreensão dos problemas e processos de Engenharia Química para que, ao final da disciplina, o aluno seja capaz de: a) ter noções sobre ética, legislação, campos de atuação do engenheiro químico e sua relação com a sociedade; b) propor estratégias para a resolução de problemas; c) lidar com as principais dimensões e unidades da Engenharia Química e suas conversões; d) interpretar fluxogramas de processo; e) elaborar balanços globais de massa e energia; f) desenvolver e verificar a importância do trabalho em equipe, g) aplicar os fundamentos da metodologia científica, h) discutir aspectos éticos ligados à pesquisa e ao trabalho acadêmico. (Res. 082/2009-CTC)

## **INTRODUÇÃO A PROCESSOS INORGÂNICOS**

**Ementa:** Aspectos dos processos inorgânicos industriais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Apresentar os principais processos inorgânicos industriais de modo a permitir uma visão sistêmica da indústria química inorgânica. (Res. 082/2009-CTC)

## **INTRODUÇÃO A PROCESSOS ORGÂNICOS**

**Ementa:** Aspectos dos processos orgânicos industriais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Apresentar os principais processos orgânicos industriais de modo a permitir uma visão sistêmica da indústria química orgânica. (Res. 082/2009-CTC)

### **LABORATÓRIO DE ENGENHARIA QUÍMICA I**

**Ementa:** Instrumentos de medida. Experimentos em Fenômenos de Transporte e Termodinâmica. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Realização de experimentos para a aplicação e verificação de conceitos estudados nas disciplinas de Fenômenos de Transporte e Termodinâmica. (Res. 082/2009-CTC)

### **LABORATÓRIO DE ENGENHARIA QUÍMICA II**

**Ementa:** Experimentos em Operações Unitárias da Engenharia Química. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Realização de experimentos para a aplicação e verificação de conceitos estudados nas disciplinas de Operações Unitárias I e II. (Res. 082/2009-CTC)

### **LABORATÓRIO DE ENGENHARIA QUÍMICA III**

**Ementa:** Experimentos em cinética e reatores, processos bioquímicos e ambientais e controle de processos. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Realização de experimentos para a aplicação e verificação de conceitos estudados nas disciplinas de Engenharia das Reações Químicas; Engenharia Bioquímica; Engenharia Ambiental e Análise, Simulação e Controle de Processos. (Res. 082/2009-CTC)

### **LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA**

**Ementa:** Tratamento de dados experimentais. Técnicas de separação, purificação e padronização. Obtenção e caracterização de compostos inorgânicos. Equilíbrio químico. Introdução à cinética química e a eletroquímica. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Transmitir conteúdos básicos de química associados aos conhecimentos fundamentais e técnicas de laboratório de química. (Res. 082/2009-CTC)

### **MATERIAIS E UTILIDADES**

**Ementa:** Materiais para equipamentos de processos. Geração e distribuição de vapor. Geração e distribuição de ar comprimido. Sistemas de resfriamento de água. Tratamento de águas industriais. Combustíveis e combustão industrial. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fornecer subsídios e propiciar conhecimentos sobre os princípios materiais e utilidades da Indústria Química. (Res. 082/2009-CTC)

### **MECÂNICA DOS FLUIDOS I**

**Ementa:** Estudo dos fenômenos de transporte que envolvem os princípios da transferência de quantidade de movimento e suas aplicações. (Res. 082/2011-CTC)

**Objetivos:** Fornecer os fundamentos da Mecânica dos Fluidos para a resolução de problemas relacionados à estática e ao escoamento de fluidos (Res. 082/2011-CTC)

### **MECÂNICA DOS FLUIDOS II**

**Ementa:** Estudo aprofundado dos fenômenos de transporte que envolvem os princípios da transferência de quantidade de movimento. (Res. 082/2011-CTC)

**Objetivos:** Aprofundar a conceituação e as aplicações da Mecânica dos Fluidos. (Res. 082/2011-CTC)

### **MECÂNICA E RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS**

**Ementa:** Características geométricas de figuras planas. Estática: condições de equilíbrio, cargas.

Vínculos: reações vinculares. Esforços internos solicitantes. Resistência dos Materiais: tensões e deformações, dimensionamento, aplicações em tubulações e vasos de pressão. Efeito da variação da temperatura. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fundamentar o estudante nos conceitos de mecânica básica e resistência dos materiais objetivando o projeto de equipamentos e instalações industriais. (Res. 082/2009-CTC)

### **OPERAÇÕES UNITÁRIAS I**

**Ementa:** Operações Unitárias da Engenharia Química Baseadas no Transporte de Quantidade de Movimento e em Separações Mecânicas. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Identificar as diferentes Operações Unitárias que envolvem Transporte de Quantidade de Movimento e Separações Mecânicas, suas particularidades e características próprias, e aplicar os procedimentos de cálculo relacionados ao seu dimensionamento e/ou com a análise de situações operacionais. (Res. 082/2009-CTC)

### **OPERAÇÕES UNITÁRIAS II**

**Ementa:** Operações Unitárias da Engenharia Química Baseadas nos Processos de Transferência de Calor e/ou Transferência de Massa. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Identificar as diferentes Operações Unitárias que envolvem Transferência de Calor e/ou Transferência de Massa, suas particularidades e características próprias, e aplicar os procedimentos de cálculo relacionados ao seu dimensionamento e/ou com a análise de situações operacionais. (Res. 082/2009-CTC)

### **ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS E ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS**

**Ementa:** Abordagem Sistêmica das Organizações; Gestão de Operações, estratégia e competitividade; qualidade e melhoria; Gestão de Projetos. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fornecer subsídios para compreensão do funcionamento básico de uma empresa/organização. Apresentar os setores da empresa no contexto fornecedor-cliente (abordagem sistêmica) e suas implicações. Apresentar uma visão geral de qualidade, melhoria e gestão de projetos. (Res. 082/2009-CTC)

### **PLANEJAMENTO INDUSTRIAL**

**Ementa:** Engenharia econômica. Organização industrial. Administração financeira. Administração da produção. Segurança na indústria química. Controle de qualidade na indústria química. Controle de manutenção da indústria química. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fornecer subsídios, conceitos e técnicas necessárias ao planejamento e controle de processos da indústria química. (Res. 082/2009-CTC)

### **PROJETOS E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Ementa:** Síntese, análise e projetos de processos industriais. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Fornecer o conhecimento para a síntese, análise de projetos e processos industriais. (Res. 082/2009-CTC)

### **QUÍMICA EXPERIMENTAL**

**Ementa:** Propriedades físicas dos compostos químicos. Métodos físico-químicos de separação de substâncias químicas. Estudo dos elementos representativos. Preparação de alguns compostos inorgânicos e orgânicos. Equilíbrio químico. Cinética de reações. Adsorção. Determinação de propriedades físico-químicas. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Realização de experimentos para a aplicação e verificação de conceitos estudados nas disciplinas Química Orgânica e Físico-química. (Res. 082/2009-CTC)

### **QUÍMICA ANALÍTICA**

**Ementa:** Equilíbrio químico e suas aplicações. PH e concentração. Atividade e coeficiente de

atividade. Complexos e quelatos. Análise de cátions e ânions pelo método semi-micro. Introdução à química analítica quantitativa. Princípios gerais de separação. Gravimetria. Volumetria de neutralização, precipitação, complexação e oxi-redução. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Transmitir ao aluno os conhecimentos básicos teóricos e experimentais relativos aos métodos utilizados na Química Analítica Qualitativa e Quantitativa. (Res. 082/2009-CTC)

### **QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA**

**Ementa:** Estequiometria. Ligação química. Introdução à cinética química. Equilíbrio químico. Propriedades Gerais dos Elementos. Introdução à Eletroquímica. Química Descritiva de Compostos Inorgânicos. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Transmitir conhecimentos teóricos fundamentais da química geral e inorgânica aplicados à engenharia. (Res. 082/2009-CTC)

### **QUÍMICA ORGÂNICA**

**Ementa:** Estrutura dos compostos orgânicos. Funções orgânicas. Efeitos eletrônicos. Propriedades físicas e químicas dos compostos orgânicos. Isomeria. Preparação, reações e mecanismos envolvendo: alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos, ciclanos, ciclenos, aromáticos, haletos de alquila, álcoois. Éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, anidridos, cloretos de ácidos, aminas, amidas, fenóis, nitrocompostos, sais de diazônio, compostos orgânicos de enxofre, aminoácidos, proteínas e carboidratos. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Introduzir os conceitos teóricos fundamentais da Química Orgânica, através do estudo da estrutura síntese e reatividade das principais funções orgânicas. (Res. 082/2009-CTC)

### **TERMODINÂMICA DA ENGENHARIA QUÍMICA**

**Ementa:** Estudos dos princípios da termodinâmica sob os pontos de vista conceitual e aplicado aos processos relacionados a Engenharia Química (Res. 082/2011-CTC)

**Objetivos:** Fornecer subsídios e propiciar conhecimentos referentes à determinação da energia envolvida em transformações físico-químicas, equilíbrio de fase e equilíbrio de reações químicas. (Res. 082/2009-CTC)

### **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Ementa:** Trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. (Res. 082/2009-CTC)

**Objetivos:** Desenvolver um projeto de um processo, incluindo a instalação industrial e viabilidade econômica na área de engenharia química aplicando-se os conhecimentos integrantes do currículo do curso. (Res. 082/2009-CTC)

### **TRANSFERÊNCIA DE CALOR**

**Ementa:** Estudo dos fenômenos de transporte que envolvem os princípios da transferência de calor e suas implicações. (Res. 082/2011-CTC)

**Objetivos:** Fornecer os conceitos fundamentais envolvidos na Transferência de Calor, de modo a permitir a análise de processos e o projeto de equipamentos. (Res. 082/2011-CTC)

### **TRANSFERÊNCIA DE MASSA**

**Ementa:** Estudo dos fenômenos de transporte que envolve os princípios da transferência de massa e suas aplicações. (Res. 082/2011-CTC)

**Objetivos:** Fornecer os conceitos fundamentais envolvidos na transferência de massa, de modo a permitir a análise de processos e o projeto de equipamentos. (Res. 082/2011-CTC)