

PLANOS DE ENSINO

DISCIPLINA: QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL I

Carga Horária: Teórica/Prática: 6 HA/semana - Semestral: 120 HA

OBJETIVOS

Entender a importância do estudo da Química Geral; entender a evolução dos modelos atômicos; entender como as propriedades periódicas influenciam as características dos elementos; diferenciar os tipos de ligações químicas existentes; verificar a presença e aplicação dos compostos inorgânicos; determinar a fórmula percentual, empírica e molecular de uma substância a partir dos dados experimentais de uma análise química; classificar as misturas e elaborar esquemas para a separação das mesmas; calcular e exprimir corretamente a concentração de uma solução; fazer conversões de concentrações; traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa; utilizar a representação simbólica das transformações químicas; identificar uma substância como eletrólito ou não eletrólito, avaliando sua força; prever a ocorrência de precipitação numa reação química; usar as regras de solubilidade para selecionar soluções para produzir o precipitado desejado; desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas; identificar ácidos e bases avaliando suas forças; descrever as propriedades químicas dos ácidos e bases; representar as reações de neutralização; identificar se um óxido é ácido ou básico, a partir da posição dos seus constituintes na tabela periódica; calcular o NOX das substâncias; identificar reações de oxirredução; escrever e balancear equações redox identificando o oxidante, o redutor, a oxidação e a redução; fazer o balanceamento de uma equação de redox; calcular as quantidades de reagentes e produtos envolvidos numa reação química e estabelecer conexão com a natureza e o sistema produtivo; realizar cálculos envolvendo titulação; calcular o rendimento de uma reação e a pureza dos reagentes envolvidos; identificar o reagente limitante e calcular a quantidade de reagente em excesso numa reação química.

EMENTA

Introdução a química. Propriedades da matéria. Átomos e elementos. Massa atômica, massa molar, quantidade de matéria, mol e constante de Avogadro, fórmula mínima, fórmula molecular e fórmula percentual. Teoria e estrutura atômica. Ligações químicas. compostos iônicos e moleculares. Geometria molecular.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Parte teórica:

1- Introdução à Química

1.1. A Química como Ciência

1.2. O Método Científico

1.3. Medidas

2- Propriedades da Matéria

2.1 Estados de Agregação

2.2. Propriedades Físicas e Químicas

2.3. Propriedades Extensivas e Intensivas

3- Átomos e Elementos

3.1. Modelos atômicos

3.2 Estrutura Atômica

3.3. Isótopos

3.4. Organização dos Elementos na Tabela Periódica

4 - Estrutura Atômica e Ligações Químicas

4.1. Propriedades periódicas

4.2. Ligações Iônicas, Ciclo de Born-Haber

4.3. Ligações Covalentes

4.3.1. Estruturas de Lewis

4.3.2. Cargas Formais

4.3.3. Estruturas de Ressonância

5- Compostos

5.1. Compostos Iônicos

5.2. Compostos Moleculares

5.3. Nomenclatura dos Compostos

6 - Mol e Massa Molar

6.1. Mol

6.2. Massa Molar.

7- Equações Químicas

7.1. Representação das Reações Químicas

7.2. Balanceamento das Equações Químicas

Parte Experimental:

1. Técnicas Básicas

2. Fenômenos Físicos e Químicos

3. Tipos de Reações Químicas

4. Preparação e padronização de soluções

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 Introdução à química – duração 6 aulas;
- 2 Propriedades da matéria – duração 8 aulas;
- 3 Átomos e elementos – duração 8 aulas;
- 4 Estrutura atômica e ligações químicas – duração 38 aulas;
- 5 Compostos – duração 10 aulas;
- 6 Mol e massa – duração 20 aulas;
- 7 Equações químicas – duração 30 aulas;

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discendente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Participação nas atividades da Semana da Química.
- Aulas Práticas em Laboratório.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes; pesquisas bibliográficas; relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.W.; JONES, L., **Princípios de química**. 5. ed. Porto Alegre, Ed. Bookman, 2012

RUSSELL, J. B. **Química geral** - Vol.1. São Paulo, Makron Books, 1994.

CHANG, R. **Química geral: conceitos essenciais**. São Paulo. McGraw-Hill, 2007

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química: volume único**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

MAZALLA JUNIOR, Wilon. **Introdução à química**. 3. ed. Campinas: Átomo, 2006.

PERIÓDICOS

Química Nova da Escola

Eclética Química

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I

Carga Horária: Teórica/Prática: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

A proposta da disciplina é apresentar ao futuro químico os principais conceitos e métodos relevantes ao entendimento dos fenômenos físicos de natureza mecânica e suas aplicações. Preparar o aluno para a utilização das leis fundamentais da dinâmica e das leis de conservação de energia na resolução de problemas e no entendimento dos fenômenos de natureza mecânica e daqueles interdisciplinares com especial interesse nas leis e fenômenos associados às atividades químicas.

EMENTA

A natureza da Física. Movimento unidimensional. Velocidade instantânea e velocidade média. Movimento retilíneo uniforme. Movimento uniformemente acelerado. Movimento bidimensional. Movimento de projéteis. Movimento circular.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- 1 A natureza da Física
 - 1.1 Grandezas físicas e suas unidades
 - 1.2 Medidas, precisão e exatidão
 - 1.3 Física e responsabilidade social
- 2 Movimento unidimensional
 - 2.1 Posição, trajetória e referencial
 - 2.3 Velocidade instantânea e velocidade média
 - 2.4 Movimento retilíneo e uniforme
 - 2.5 Aceleração
 - 2.6 Movimento uniformemente acelerado
- 3 Movimento bidimensional
 - 3.1 Vetores e grandezas vetoriais
 - 3.2 Movimento de projéteis
 - 3.3 Movimento circular

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 A natureza da Física – duração 30 aulas
- 2 Movimento unidimensional – duração 30 aulas
- 3 Movimento bidimensional – duração 20 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Aula prática de laboratório associada a conceitos tratados na aula teórica e exemplificando um caráter experimental do fazer científico.

Em função da pandemia da COVID-19 as aulas poderão ser realizadas por ambiente remoto empregando de forma síncrona o aplicativo MS TEAMS, enquanto houver a recomendação pelas autoridades públicas de saúde para manter o distanciamento social.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas, atividades de laboratório, projeto e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 20 %

Atividades de laboratório = 20 %

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 20 %

Atividades de laboratório = 20 %

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, realização de experiências, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos

disponibilizados no ambiente MS TEAMS da disciplina. Desenvolvimento de projeto prático envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto quantitativa como qualitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina. Atividades de laboratório e a produção de seus relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WALKER, J.; RESNICK, R. e HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física, vol. 1**, Rio de Janeiro, LTC.

SERWAY, R.A., JEWETT JR, J.W., **Princípios de Física, vol. 1**, 3a. ed., São Paulo, Cengage Learning, 2009.

YOUNG, H.D. e FREEDMAN, R.A. Sears e Zemansky Física, vol. 1, 12a. ed., São Paulo: Addison Wesley, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAVES, A. e SAMPAIO, J. F., **Física Básica – Mecânica**, Ed. LTC, 2007.

ALONSO, M., e FINN, E. J. **Física vol. 1 e 2**, 1a. ed.: Pearson, 1999.

KITTEL, C., KNIGHT, W.D. e RUDERMAN, M.A., **Mecânica – Curso de Física de Berkeley**, vol. 1, Editora Edgard Blucher Ltda, 1973.

NUSSENZVEIG, H. M., **Curso de Física Básica – Mecânica**, Editora Edgard Blücher, 2008.

PERIÓDICOS

Física na Escola

Revista Brasileira de Ensino de Física

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Química Nova na Escola

Ciência Hoje

DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

Desenvolver e implementar os conceitos de derivada e integral como ferramentas quantitativas e interpretativas auxiliares para o entendimento dos fenômenos químicos e como geradores de conhecimento. Capacitar o aluno a utilizar ferramentas matemáticas para equacionar e resolver problemas; reconhecer, estimar e analisar criticamente variáveis relevantes de um processo; analisar criticamente aspectos técnicos e científicos de um problema químico e apresentar soluções adequadas; para ler e interpretar textos; para interpretar dados, elaborar e aplicar modelos para descrever situações reais de pesquisa e trabalho. Preparar o futuro licenciado para o desafio do ensino da matemática aplicada em contextos do dia a dia.

EMENTA

Números reais. Conjuntos numéricos. Equações e inequações. Relações e funções. Domínio e imagem. Representação gráfica. Função do primeiro grau. Função do segundo grau. Funções exponencial e logarítmica. Funções trigonométricas. Noção de limite.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 Números reais

1.1 Conjuntos numéricos

1.2 Operações com números reais

1.3 Equações e inequações

2 Relações e funções

2.1 Domínio e imagem

2.3 Representação gráfica

2.4 Função do primeiro grau

2.5 Função do segundo grau

2.6 Funções exponencial e logarítmica

2.7 Funções trigonométricas

2.8 Noção de limite

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Números reais – duração 30 aulas

Relações e funções – duração 10 aulas

Exemplos de funções – duração 30 aulas

Noção de limite – duração 10 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Atividades práticas associadas aos conceitos teóricos.

Em função da pandemia da COVID-19 as aulas poderão ser realizadas por ambiente remoto empregando de forma síncrona o aplicativo MS TEAMS, enquanto houver a recomendação pelas autoridades públicas de saúde para manter o distanciamento social.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 20%

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 20 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados no ambiente MS TEAMS da disciplina. Estudo de caso envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto qualitativa como quantitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, J. **Cálculo – vol. 1**, 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GONÇALVES & FLEMMING, **Cálculo A**. São Paulo: Makron Books, 1999.

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral, vol.1**, São Paulo: Pearson, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo – vol. 1**, 5ª ed., Ed. Técnico Científico; São Paulo, 2003.

THOMAS, G. **Cálculo – vol. 1**, 12ª ed., Pearson Education - Br, 2012.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica – vol 1**, 2ª ed., Ed. Makron Books, São Paulo, 1983.

GOMES, F. **Matemática básica**, disponível em <http://www.ime.unicamp.br/~chico/ma091/page14.html>.

PERIÓDICOS

Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Revista do Professor de Matemática – Sociedade Brasileira de Matemática.

Cálculo Matemática para todos, Ed. Segmento.

Revista Química Nova na Escola.

DISCIPLINA: BASES CONCEITUAIS DA CIÊNCIA

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Semestral: 40 HA

OBJETIVOS

Esta disciplina tem por objetivo estimular e orientar a adoção de um comportamento científico na busca do conhecimento, que possibilite ao acadêmico planejar, desenvolver e avaliar projetos de pesquisa e trabalhos acadêmicos. Ainda, como objetivos específicos a disciplina pretende desenvolver nos estudantes a capacidade de conceituar ciência e conhecimento científico e descrever suas características. Identificar as etapas do método científico e caracterizar os passos do processo de pesquisa. Identificar os diferentes tipos de pesquisa, conhecendo as características e as etapas de cada um. Formular corretamente o problema, as hipóteses e os objetivos de pesquisa. Identificar e caracterizar as partes componentes de um relatório de pesquisa. Aplicar as normas técnicas da metodologia científica em seu estudo. Identificar as partes de um projeto de pesquisa. Elaborar um projeto de pesquisa, dentro de uma metodologia científica coerente e de viável execução. Buscar fontes de financiamento de pesquisa.

EMENTA

Introdução ao processo de desenvolvimento científico. Tipos de pesquisa. Elaborando a pergunta científica. Definido o método de pesquisa. Planejamento de projeto. Desenvolvimento de projeto científico. Escrita do projeto.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. INTRODUÇÃO
 - 1.1. O processo de desenvolvimento científico;
 - 1.2. Ciência x negacionismo
 - 1.3. Os tipos de pesquisa;
 - 1.4. Elaborando a pergunta científica;
 - 1.5. Hipóteses.
2. MÉTODOS:
 - 2.1. Definindo o método de pesquisa;
 - 2.2. Planejando o projeto de pesquisa;
 - 2.3. Elaborando a estrutura do projeto;
 - 2.4. Cronograma do projeto e etapas de desenvolvimento
3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO:
 - 3.1. Executando o experimento planejado da etapa anterior;

4. ESCRITA DO PROJETO

- 4.1. Introdução ao processo de escrita acadêmica;
- 4.2. Normas ABNT;;
- 4.3. Escrita do relatório final com os resultados obtidos na investigação;

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Introdução – duração 2 aulas;

Métodos – duração 8 aulas;

Desenvolvimento da investigação – duração 10 aulas;

Escrita do relatório – duração 10 aulas;

Revisões e correções de formatação – duração 10 aulas;

Metodologia

Serão aplicadas diversas metodologias ativas no planejamento das aulas como: desenvolvimento de um projeto de investigação científica; sala de aula invertida, uso de aplicativos para realização de perguntas em tempo real com as respostas projetadas no quadro para acompanhamento dos estudantes e, em algumas aulas, a realização de dinâmicas colaborativas como a rotação por estações junto com o *learning* café. Ainda, será adotada de forma adjacente a aprendizagem baseada em problemas (ABP), também conhecida como *problem based learning* (PBL), onde será proposto um projeto individual a ser resolvido em cinco etapas durante o semestre letivo. Nele, cada etapa compreenderá da busca por solução de um problema intermediário que auxilie nas tomadas de decisão para se atingir os objetivos finais.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação no projeto integrador.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para o Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40 %

Projeto Integrador 1 = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades previstas para esta disciplina seguem o princípio da aprendizagem baseada em projetos. Por meio das aulas expositivas dialogadas os alunos serão provocados a refletirem sobre o projeto de investigação que eles devem desenvolver com temas de forma transversal e interdisciplinar, desafiando-os a relacionarem o conteúdo programático ministrado na disciplina Bases Conceituais da Ciência. Neste sentido, serão proporcionados conteúdos e desafios para serem superados tanto nas aulas virtuais e/ou presenciais, com dinâmicas específicas em algumas aulas como o *learning* café e sala de

aula invertida, quanto a proposição de atividades fora da sala de aula, que serão descritas no próximo item.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Visando proporcionar aos estudantes a continuidade dos estudos de forma efetiva fora da sala de aula (virtual ou presencial), esta disciplina prevê o uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como suporte para o aluno desenvolver e entregar as etapas do projeto e demais atividades.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

CHASIN, A. A. M. *et al.* **Manual para elaboração de trabalhos de conclusão de curso**. 2 ed. São Paulo: Faculdades Oswaldo Cruz, 2017. Disponível em: <http://www.oswaldocruz.br/download/arquivos/36791.pdf>.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

PADUA, E. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Campinas: Papirus, 2012. (Coleção Magistério - Formação e Trabalho Pedagógico).

PERIÓDICOS

FOC – Faculdades Oswaldo Cruz. Periódicos Científicos e Periódicos Eletrônicos.

Disponível em: <https://www2.oswaldocruz.br/institucional/periodicos>. Acesso em Fevereiro de 2022.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Periódicos CAPES. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em Fevereiro de 2022.

Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova**. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em Fevereiro de 2022.

Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova na Escola**. Revista eletrônica. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em Fevereiro de 2022.

Journal of The Brazilian Chemical Society. Revista Eletrônica. Disponível em: <http://jbcs.sbq.org.br>. Acesso em Fevereiro de 2022.

Química Nova Interativa. Revista Eletrônica. Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/novo>. Acesso em Fevereiro de 2022.

DISCIPLINA: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

Desenvolver a formação conceitual em matemática voltada para compreensão dos fenômenos químicos e físicos e suas aplicações. Apresentar os conceitos da álgebra vetorial e da geometria analítica necessários para o desenvolvimento de conceitos e cálculos que envolvam grandezas vetoriais, presentes em várias áreas das ciências básicas e aplicadas.

EMENTA

Resolução de sistemas de equações lineares. Vetores no plano: tratamento geométrico. Sistemas de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Plano e Vetores no Plano. Sistemas de Coordenadas Cartesianas Ortogonais no Espaço e Vetores no Espaço. Bases e coordenadas. Características, propriedades e operações com vetores. Dependência e independência linear. Produto Escalar. Produto Vetorial. Produto Misto. Estudo da reta no espaço.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 – Revisão de Sistemas Lineares

1.1 Método do escalonamento

2 – Vetores

2.1 Noção intuitiva

2.2 Tratamento geométrico: conceitos, propriedades e operações com vetores

3 – Vetores no Plano e no Espaço

3.1 Igualdade

3.2 Operações com vetores

3.3 Vetor oposto

3.4 Versor

3.5 Vetores coplanares

3.6 Vetores definidos por dois pontos

3.7 Ponto médio

3.8 Paralelismo

3.9 Módulo de um vetor

3.10 Dependência e Independência linear

3.11 Bases

4 – Produto Escalar

- 4.1 Definição e propriedades
- 4.2 Ângulo entre dois vetores (definição geométrica)
- 5 – Produto Vetorial
 - 5.1 Definição e propriedades
 - 5.2 Definição Geométrica
- 5 – Produto Misto
 - 5.1 Definição e propriedades
 - 5.2 Interpretação Geométrica
- 6 – Estudo da Reta
 - 6.1 Equação vetorial da reta
 - 6.2 Equação na forma paramétrica, simétrica e reduzida

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 – Revisão de Sistemas Lineares – 4 aulas
- 2 – Vetores – 4 aulas
- 3 – Vetores no Plano e no Espaço – 24 aulas
- 4 – Produto Escalar – 18 aulas
- 5 – Produto Vetorial – 20 aulas
- 6 – Produto Misto – 4 aulas
- 7 – Estudo da Reta – 6 aulas

Metodologia

Aulas expositivas e dialogadas com auxílio de recursos áudio visuais, quando conveniente. Exercícios domiciliares disponibilizados no ambiente MS TEAMS do professor com posterior correção em sala de aula, quando necessário. Trabalhos acadêmicos com aplicações do conteúdo. Uso do laboratório de informática.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química. Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

Listas de exercícios disponibilizadas no ambiente MS TEAMS do professor; uso do laboratório de informática e realização de pesquisas bibliográficas.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios disponibilizados no ambiente MS TEAMS do professor e trabalhos de pesquisa para aprofundamentos dos conteúdos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 2000.

CAMARGO, Ivan de; BOULOS, Paulo. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

WATANABE, R.; MELLO, D.A. **Vetores e uma iniciação à geometria analítica**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

KOLMAN, Bernard; HILL, David R. **Álgebra linear com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NOVAIS, Maria Helena. **Cálculo vetorial e geometria analítica**. Brasília: Edgard Blucher, 1973.

SWOKOWSKI, Earl W. **Cálculo com geometria analítica - Vol. 1**. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1

PERIÓDICOS

COMPUTATIONAL & APPLIED MATHEMATICS - ISSN 1807-0302. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1807-0302&lng=pt&nrm=iso.

DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADOR I

Carga Horária: Teórica: 1 HA/semana - Anual: 20 HA

OBJETIVOS

Desenvolver um projeto, *veículo terrestre movido a elástico*, que permita o aprimoramento do trabalho em equipe; conectar com o projeto com as disciplinas do semestre através de suas áreas de conhecimento e entender as etapas relevantes que compõem a gestão de um projeto.

EMENTA

Importância da interdisciplinaridade. Articulação da teoria com a prática e a interdisciplinaridade para as disciplinas de cálculo e física. Planejamento de projeto. Gerenciamento de projeto. Desenvolvimento do projeto. Apresentação do projeto.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- 1 Interdisciplinaridade
 - 1.1 Disciplinas e suas áreas de conhecimento
 - 1.2 Integração entre disciplinas
 - 1.2.1 Representação gráfica de funções
 - 1.2.2 Taxa de variação como derivada
 - 1.2.3 Força e energia elásticas
 - 1.2.4 Produção de materiais elásticos
 - 1.2.5 Tecnologia e qualidade de vida
- 2 Gerenciamento de projetos
 - 2.1 Definição de projeto
 - 2.2 Etapas da administração do projeto
- 3 Relatórios
 - 3.1 Por que fazer?
 - 3.2 Normas ABNT e FOC
 - 3.3 Representação gráfica de dados experimentais
 - 3.3.1 O software GeoGebra
 - 3.3.2 Ajuste de curvas: regressões linear e polinomial
- 4 Desenvolvimento do projeto
 - 4.1 Escolha do tema
 - 4.2 Cronograma
 - 4.3 Revisão bibliográfica
 - 4.4 Materiais e métodos
 - 4.5 Construção
- 5 Encerramento do projeto

- 5.1 Relatórios específicos
- 5.2 Apresentação do projeto
- 5.2 Teste e avaliação de funcionalidade

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Interdisciplinaridade – duração 1 aula
Gerenciamento de projetos– duração 2 aulas
Elaboração de relatórios – duração 3 aulas
Desenvolvimento do projeto – duração 12 aulas
Encerramento com a apresentação do projeto– duração 2 aulas

Metodologia

Aulas teóricas síncronas via Microsoft Teams, abordando temas relevantes ao projeto buscando a reelaboração e produção de conhecimento. Encontros presenciais para desenvolvimento de atividades práticas do projeto.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos semanais individuais por meio remoto (via Microsoft Teams), relatórios em equipes descrevendo o desenvolvimento das diversas etapas do projeto e teste de funcionalidade do equipamento construído.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

Construção do projeto = 50 %
Relatórios = 40 %
Trabalhos = 10%

Atividades desenvolvidas na disciplina

Relatórios descrevendo o desenvolvimento das diversas etapas do projeto. Pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos. Utilização de software (GeoGebra) adequado para produção e análise de gráfico. Construção do veículo movido a elástico aplicando os conteúdos da disciplina e conhecimentos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de questionários abordando temas referentes ao desenvolvimento do projeto. Elaboração de relatórios em equipe. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento presentes no desenvolvimento do projeto.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PMI Project Management Institute **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)**. Disponível em:

<https://www.cin.ufpe.br/~if717/slides/PMBOK.pdf>. Acesso em fevereiro de 2022.

CHASIN, A. A. M. *et al.* **Manual para elaboração de trabalhos de conclusão de curso**. 2 ed. São Paulo: Faculdades Oswaldo Cruz, 2017. Disponível em:

<http://www.oswaldocruz.br/download/arquivos/36791.pdf>.

WALTER, A.B. **Introdução aos Estudos CTS**, Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>. Acesso em março de 2019.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Scientific American **Build a Rubber Band–Powered Car**. Disponível em:

<https://www.scientificamerican.com/article/build-a-rubber-band-powered-car/>. Acesso em fevereiro de 2022.

PERIÓDICOS

Física na Escola

Revista Brasileira de Ensino de Física

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Química Nova na Escola

Ciência Hoje

DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante o conhecimento e a compreensão acerca de layouts e plantas baixas dos diversos espaços envolvendo a química, capacitando-o a ler/interpretar e desenvolver projetos básicos bidimensionais. Este componente curricular capacita o estudante a aplicar os conceitos técnicos adquiridos, quando do conhecimento e aplicabilidade das normas baseadas na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, utilização da linguagem gráfica, interface entre os espaços bi e tridimensionais.

EMENTA

Definições e utilização do desenho técnico. Normas técnicas. Perspectiva. Instrumentação. Projeção ortogonal. Cortes. Escala. Introdução ao desenho arquitetônico.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. DEFINIÇÕES E UTILIZAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO:
 - 1.1. Definição de acordo com ABNT e outros autores;
 - 1.2. Linguagem visual gráfica;
 - 1.3. Padronização;
 - 1.4. Utilização nos diversos segmentos.
2. NORMAS TÉCNICAS:
 - 2.1. Tipos de Associação;
 - 2.2. Normas ABNT;
 - 2.3. Leitura e exercícios práticos.
3. PERSPECTIVA:
 - 3.1. Tipos gráficos;
 - 3.2. Perspectiva Isométrica.
4. INSTRUMENTAÇÃO:
 - 4.1. Tipos e utilização.
5. PROJEÇÃO ORTOGONAL:
 - 5.1. Conceituação e leitura;
 - 5.2. Vistas ortogonais.

6. SISTEMA DE COTAGEM:

- 6.1. Conceituação e leitura;
- 6.2. Regras de utilização.

7. CORTES:

- 7.1. Tipos e aplicação;
- 7.2. Regras de utilização.

8. ESCALA:

- 8.1. Conceituação e leitura;
- 8.2. Regras de utilização.

9. INTRODUÇÃO AO DESENHO ARQUITETÔNICO:

- 9.1. Representatividade normativa;
- 9.2. Simbologia;
- 9.3. Ambientes direcionados;
- 9.4. Conversões tridimensionais para projeto.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Definições e utilização do desenho técnico – 4 aulas;

Normas técnicas - 6 aulas;

Perspectiva – 8 aulas;

Instrumentação – 6 aulas;

Projeção ortogonal – 16 aulas;

Sistema de cotagem – 10 aulas;

Cortes – 8 aulas;

Escala – 6 aulas;

Introdução ao desenho arquitetônico – 16 aulas.

Metodologia

Apresentação das normas da ABNT; Demonstração das normas em projeções visuais; Resolução de dúvidas coletivas e individuais; Projeção de vídeos, elementos estáticos e dinâmicos; Trabalhos práticos individuais e em grupo; Trabalhos programados para realização externa; Atividades complementares.

Em função da pandemia da COVID-19 as aulas poderão ser realizadas por ambiente remoto empregando de forma síncrona o aplicativo MS TEAMS, enquanto houver a recomendação pelas autoridades públicas de saúde para manter o distanciamento social.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40%

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40%

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

Exercícios individuais/grupo em sala de aula com duração determinada; trabalhos realizados fora da sala de aula; Trabalhos em grupo, dentro e fora da sala de aula (Planta baixa e layout); Vídeo aula sobre as diversas matérias; Consulta das normas técnicas (ABNT); Consulta da bibliografia básica e complementar.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Reconhecimento da planta baixa e layout de um laboratório de química na Faculdade Oswaldo Cruz. Fazer medições, capturar referências visuais (fotografia), identificar mobiliário e sistemas de tubulações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAPOZZI, Delton. **Desenho técnico**: teoria e exercícios. 1. ed. São Paulo: Laser Press. 138 p., il.

FRENCH, Thomas E. **Desenho técnico**. 1. ed. Porto Alegre: Globo, 1967. 740 p., il.

VIERCK, Charles J; MANDARINO, Denis G. **Desenho técnico**. 3.ed. São Paulo: Plêiade, 2004. [110], il. ISBN 8585795549.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

VIERCK, Charles J.; FRENCH, Thomas E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 6. ed. São Paulo: Globo, 1999. 1093 p., il. ISBN 8525007331.

LEAKE, James M.; BORGERSON, Jacob. **Manual de desenho técnico para engenharia: desenho, modelagem e visualização**. Tradução de Ronaldo Sergio de BIASI. 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 288 p., il. ISBN 9788521617372.

PAPAZOGLU, Rosaria Steil; RIBEIRO, Claudia Pimentel Bueno do Valle. **Desenho técnico para engenharias**. 1. ed. São Paulo: Juruá, 2008. 196 p., il. ISBN 978853621679-9

ALBIERO, Evando; SILVA, Eurico de Oliveira e. **Desenho técnico fundamental**. 1. ed. São Paulo: EPU, 1977. 123 P., il. ISBN 8512280107.

Normas da ABNT – Desenho Técnico - <http://www.abnt.org.br/>

PERIÓDICOS

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18142/tde-05012011-152301/pt-br.php>

DISCIPLINA: QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL II

Carga Horária: Teórica/Prática: 6 HA/semana - Semestral: 120 HA

OBJETIVOS

Entender a importância do estudo da Química Geral; entender a evolução dos modelos atômicos; entender como as propriedades periódicas influenciam as características dos elementos; diferenciar os tipos de ligações químicas existentes; verificar a presença e aplicação dos compostos inorgânicos; determinar a fórmula percentual, empírica e molecular de uma substância a partir dos dados experimentais de uma análise química; classificar as misturas e elaborar esquemas para a separação das mesmas; calcular e exprimir corretamente a concentração de uma solução; fazer conversões de concentrações; traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da Química e vice-versa; utilizar a representação simbólica das transformações químicas; identificar uma substância como eletrólito ou não eletrólito, avaliando sua força; prever a ocorrência de precipitação numa reação química; usar as regras de solubilidade para selecionar soluções para produzir o precipitado desejado; desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas; identificar ácidos e bases avaliando suas forças; descrever as propriedades químicas dos ácidos e bases; representar as reações de neutralização; identificar se um óxido é ácido ou básico, a partir da posição dos seus constituintes na tabela periódica; calcular o NOX das substâncias; identificar reações de oxirredução; escrever e balancear equações redox identificando o oxidante, o redutor, a oxidação e a redução; fazer o balanceamento de uma equação de redox; calcular as quantidades de reagentes e produtos envolvidos numa reação química e estabelecer conexão com a natureza e o sistema produtivo; realizar cálculos envolvendo titulação; calcular o rendimento de uma reação e a pureza dos reagentes envolvidos; identificar o reagente limitante e calcular a quantidade de reagente em excesso numa reação química.

EMENTA

Funções inorgânicas. Reações Químicas. Relações Estequiométricas. Reações de óxido redução. Soluções em água e precipitação. Determinações de fórmulas químicas. Estequiometria de reações. Estudos das misturas e soluções. Conceitos de ácido e base.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Parte teórica:

- 1 - Funções Inorgânicas
 - 1.1. Ácidos e Bases em Solução Aquosa
 - 1.2. Ácidos e Bases Fortes e Fracos
 - 1.3. A Neutralização e os Sais
 - 1.4. Óxidos
 - 1.5. Hidretos

2 - Soluções em Água e Precipitação

2.1. Eletrólitos

2.2. Reações de Precipitação

2.3. Equações Iônicas Completas e Equações Iônicas Simplificadas

3 - Reações de Óxido-Redução

3.1. Oxidação e Redução

3.2. Números de Oxidação

3.3. Balanceamento de Equações Redox pelo Método das Semi-Reações

3.4. Pilhas e Eletrólise

4 - Determinações de Fórmulas Químicas

4.1. Composição Percentual da Massa

4.2. Determinação das Fórmulas Empíricas

4.3. Determinação das Fórmulas Moleculares

5 - Estequiometria de Reações

5.1. Predições Mol a Mol

5.2. Reações envolvendo Rendimento

5.3. Reagentes Limitantes e em Excesso

5.4. Reações Sucessivas

5.5. Reações envolvendo Gases

5.6. Reações envolvendo Pureza de Reagentes

6 - Estudos das Misturas e Soluções

6.1. Classificação

6.2. Métodos de separação

6.3. Concentração das Soluções

6.4. Diluição

6.5. Análise Volumétrica

Parte Experimental:

1. Equilíbrio Ácido-Base e Indicadores

2. Determinação do Grau de Hidratação do $\text{BaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

3. Decomposição Térmica do KHCO_3

4. Reações de Óxido-Redução

5. Eletrólise

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1 Funções Inorgânicas – duração 20 aulas;
- 2 Soluções em água e precipitação – duração 16 aulas;
- 3 Reações de óxido-redução – duração 12 aulas;
- 4 Determinação de fórmulas químicas – duração 24 aulas;

- 5 Estequiometria de reações – duração 24 aulas;
- 6 Estudo das misturas e soluções – duração 24 aulas;

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vista à interdisciplinaridade.

Em função da pandemia da COVID-19 as aulas poderão ser realizadas por ambiente remoto empregando de forma síncrona o aplicativo MS TEAMS, enquanto houver a recomendação pelas autoridades públicas de saúde para manter o distanciamento social.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %
Prova intermediária = 30 %
Outras atividades = 10%
Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %
Prova intermediária = 30 %
Outras atividades = 10 %
Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Participação nas atividades da Semana da Química.
- Aulas Práticas em Laboratório.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes; pesquisas bibliográficas; relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.W.; JONES, L., **Princípios de química**. 5. ed. Porto Alegre, Ed. Bookman, 2012

RUSSELL, J. B. **Química geral** - Vol.1. São Paulo, Makron Books, 1994.

CHANG, R. **Química geral: conceitos essenciais**. São Paulo. McGraw-Hill, 2007

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999

PERIÓDICOS

Química Nova da Escola

Eclética Química

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II

Carga Horária: Teórica/Prática: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

A proposta da disciplina é apresentar ao futuro químico os principais conceitos e métodos relevantes ao entendimento dos fenômenos físicos de natureza mecânica e suas aplicações. Preparar o aluno para a utilização das leis fundamentais da dinâmica e das leis de conservação de energia na resolução de problemas e no entendimento dos fenômenos de natureza mecânica e daqueles interdisciplinares com especial interesse nas leis e fenômenos associados às atividades químicas.

EMENTA

Dinâmica. Massa e Força. Leis de Newton. Aplicações das Leis de Newton. Movimento gravitacional. Leis de Kepler. Lei da gravitação universal. Energia e sua conservação. Trabalho. Potência. Energia cinética e potencial. Colisões elásticas e inelásticas.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 Dinâmica

- 1.1 Conceitos de massa e força
- 1.2 Leis de movimento de Newton
- 1.3 Aplicações das leis de Newton

2 Movimento gravitacional

- 2.1 Leis de Kepler
- 2.2 Lei da gravitação universal
- 2.3 Movimento de planetas e satélites

3 Energia e sua conservação

- 3.1 Trabalho de uma força
- 3.2 Potência
- 3.3 Energia cinética
- 3.4 Energia potencial
- 3.5 A lei da conservação da energia

4 Colisões

- 4.1 Momento linear
- 4.2 Conservação do momento linear

4.3 Colisões elásticas em uma e duas dimensões

4.4 Colisões inelásticas em uma dimensão

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 Dinâmica – duração 20 aulas

2 Movimento gravitacional – duração 16 aulas

3 Energia e sua conservação – duração 32 aulas

4 Colisões – duração 12 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Aula prática de laboratório associada a conceitos tratados na aula teórica e exemplificando um caráter experimental do fazer científico.

Em função da pandemia da COVID-19 as aulas poderão ser realizadas por ambiente remoto empregando de forma síncrona o aplicativo MS TEAMS, enquanto houver a recomendação pelas autoridades públicas de saúde para manter o distanciamento social.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas, atividades de laboratório, projeto e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 20 %

Atividades de laboratório = 20 %

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 20 %

Atividades de laboratório = 20 %

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, realização de experiências, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados no ambiente MS TEAMS da disciplina. Desenvolvimento de projeto prático envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto quantitativa como qualitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina. Atividades de laboratório e a produção de seus relatórios.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WALKER, J.; RESNICK, R. e HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física, vol. 1**, Rio de Janeiro, LTC.

SERWAY, R.A., JEWETT JR, J.W., **Princípios de Física, vol. 1**, 3a. ed., São Paulo, Cengage Learning, 2009.

YOUNG, H.D. e FREEDMAN, R.A. Sears e Zemansky Física, vol. 1, 12a. ed., São Paulo: Addison Wesley, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAVES, A. e SAMPAIO, J. F., **Física Básica – Mecânica**, Ed. LTC, 2007.

ALONSO, M., e FINN, E. J. **Física vol. 1 e 2**, 1a. ed.: Pearson, 1999.

KITTEL, C., KNIGHT, W.D. e RUDERMAN, M.A., **Mecânica – Curso de Física de Berkeley**, vol. 1, Editora Edgard Blucher Ltda, 1973.

NUSSENZVEIG, H. M., **Curso de Física Básica – Mecânica**, Editora Edgard Blücher, 2008.

PERIÓDICOS

Física na Escola

Revista Brasileira de Ensino de Física

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Química Nova na Escola

Ciência Hoje

DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

Desenvolver e implementar os conceitos de derivada e integral como ferramentas quantitativas e interpretativas auxiliares para o entendimento dos fenômenos químicos e como geradores de conhecimento. Capacitar o aluno a utilizar ferramentas matemáticas para equacionar e resolver problemas; reconhecer, estimar e analisar criticamente variáveis relevantes de um processo; analisar criticamente aspectos técnicos e científicos de um problema químico e apresentar soluções adequadas; para ler e interpretar textos; para interpretar dados, elaborar e aplicar modelos para descrever situações reais de pesquisa e trabalho. Preparar o futuro licenciado para o desafio do ensino da matemática aplicada em contextos do dia a dia.

EMENTA

Derivada. Interpretação geométrica. Técnicas de derivação. Máximos e mínimos. Problemas de otimização. Integral. Definição de integral indefinida. Técnicas de integração. Integral definida e sua interpretação geométrica. Aplicação de integrais. Funções de várias variáveis reais. Derivadas parciais. Derivadas, parciais de segunda ordem. mudança de coordenadas derivadas, direcionais e gradiente. Integrais múltiplas. equações diferenciais ordinárias.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 Derivada

1.1 Definição

1.2 Interpretação geométrica

1.3 Técnicas de derivação

1.4 Máximos e mínimos

1.5 Problemas de otimização

2 Integral

2.1 Definição de integral indefinida

2.2 Técnicas de integração

2.3 Integral definida e sua interpretação geométrica

2.4 Aplicação de integrais

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Derivada – duração 30 aulas

Problemas de otimização – duração 10 aulas

Integral – duração 30 aulas

Aplicações de integrais – duração 10 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Atividades práticas associadas aos conceitos teóricos.

Em função da pandemia da COVID-19 as aulas poderão ser realizadas por ambiente remoto empregando de forma síncrona o aplicativo MS TEAMS, enquanto houver a recomendação pelas autoridades públicas de saúde para manter o distanciamento social.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 20 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 20 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados no ambiente MS TEAMS da disciplina. Estudo de caso envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto qualitativa como quantitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STEWART, J. **Cálculo** – vol. 1, 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GONÇALVES & FLEMMING, **Cálculo A**. São Paulo: Makron Books, 1999.

BOULOS, P. **Cálculo diferencial e integral**, vol.1, São Paulo: Pearson, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo** – vol. 1, 5ª ed., Ed. Técnico Científico; São Paulo, 2003.

THOMAS, G. **Cálculo** – vol. 1, 12ª ed., Pearson Education - Br, 2012.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica** – vol 1, 2ª ed., Ed. Makron Books, São Paulo, 1983.

GOMES, F. **Matemática básica**, disponível em <http://www.ime.unicamp.br/~chico/ma091/page14.html>.

PERIÓDICOS

Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Revista do Professor de Matemática – Sociedade Brasileira de Matemática.

Cálculo Matemática para todos, Ed. Segmento.

Revista Química Nova na Escola.

DISCIPLINA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E SOCIEDADE

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Semestral: 40 HA

OBJETIVOS

Fornecer aos estudantes os subsídios para a construção de conhecimento sobre como o ser humano foi se desenvolvendo ao longo do tempo, como se deu os processos de constituição das sociedades, como a tecnologia nos ajudou a sobreviver e como a inovação pode ter se tornado um fator crucial para que chegássemos onde estamos hoje. A proposta desta disciplina está centrada na resolução de problemas por parte dos alunos, onde é esperado que, nesta trajetória de desenvolvimento, o engajamento dos estudantes na resolução de problemas com aplicação prática em seu cotidiano proporcione o desenvolvimento de competências e habilidades alinhadas com os desafios para o século XXI.

EMENTA

O que é ciência tecnologia, inovação e sociedade. Evolução humana. Inovação e criatividade. *Design Thinking*. Tecnologia e inovação. O futuro da inovação. O futuro das cidades.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

5. INTRODUÇÃO
 - 5.1. O que é CTIeS;
 - 5.2. Os tipos de problemas no século XXI;
 - 5.3. Os estilos de aprendizagem da nossa turma;
 - 5.4. Como resolver estes problemas complexos e interdependentes.
6. EVOLUÇÃO HUMANA:
 - 6.1. A origem do universo;
 - 6.2. O surgimento da espécie humana;
 - 6.3. Os processos de hominização e humanização;
 - 6.4. Os períodos mais importantes da espécie humana;
7. INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE:
 - 7.1. Inovação centrada no ser humano;
 - 7.2. A cultura da colaboração, da empatia, das ideias e dos protótipos;
 - 7.3. As aplicações dessa metodologia;
8. DESIGN THINKING
 - 8.1. Introdução à metodologia centrada no ser humano;
 - 8.2. Conceito de inovação;
 - 8.3. Tipos de inovação;
 - 8.4. Metodologias de inovação;

8.5. Inovação como um processo de aprendizagem

9. TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

9.1. Insights e Inovação;

9.2. A evolução da ciência ao longo da história;

10. O FUTURO DA INOVAÇÃO

10.1. Teste do pensamento divergente;

10.2. Mudanças chave na educação;

11. O FUTURO DAS CIDADES

11.1. Tecnologias e importam;

11.2. Tensões chaves e implicações;

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Introdução – 2 aulas;

Evolução Humana – 2 aulas;

Inovação e Criatividade – 8 aulas;

Design Thinking – 8 aulas;

Tecnologia e Inovação – 8 aulas;

O futuro da Inovação – 4 aulas;

O futuro das cidades – 4 aulas;

Levando para casa – 4 aulas.

Metodologia

Serão aplicadas diversas metodologias ativas no planejamento das aulas como: sala de aula invertida, uso de aplicativos para realização de perguntas em tempo real com as respostas projetadas no quadro para acompanhamento dos estudantes e, em algumas aulas, a realização de dinâmicas colaborativas como a rotação por estações junto com o *learning* café. Ainda, será adotada de forma adjacente a aprendizagem baseada em problemas (ABP), também conhecida como *problem based learning* (PBL), onde será proposto um projeto individual a ser resolvido em cinco etapas durante o ano letivo. Nele, cada etapa compreenderá da busca por solução de um problema intermediário que auxilie nas tomadas de decisão para se atingir os objetivos finais.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discendente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40 %

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Projetos e outras atividades = 40 %

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades previstas para esta disciplina seguem o princípio da aprendizagem colaborativa. Por meio das aulas expositivas dialogadas os alunos serão provocados a refletirem sobre os temas de forma transversal e interdisciplinar, desafiando-os a relacionarem o conteúdo programático ministrado com os desafios de cada projeto a ser desenvolvido pelo estudante, fomentando a proposição do uso de recursos inovadores e criativos. Neste sentido, serão proporcionados conteúdos e desafios para serem superados tanto nas aulas presenciais, com dinâmicas específicas em algumas aulas como o *learning* café e sala de aula invertida, quanto a proposição de atividades fora da sala de aula, que serão descritas no próximo item.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Visando proporcionar aos estudantes a continuidade dos estudos de forma efetiva fora da sala de aula, esta disciplina prevê o uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como suporte ao ensino presencial. A proposição de um ensino híbrido (*blended learning*) nesta disciplina visa fornecer a possibilidade de desenvolver nos estudantes algumas competências e habilidades importantes para o século XXI. Além de proporcionar uma alternativa autônoma e flexível de disponibilizar conteúdos e desafios que são elaborados pelo professor semanalmente. Dentre as atividades disponibilizadas teremos as reflexivas, as colaborativas e discursivas e os fóruns de discussões. Todas estas atividades mediadas por tecnologias diversas como o mural digital (padlet, quiz em tempo real, kahoot, dentre outros).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WALTER, A.B. **Introdução aos Estudos CTS**, Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2003. Disponível em: <<https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>>, Acesso em Março de 2019.

BROWN, T. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2010

PREDEBON, J. **Criatividade: abrindo o lado inovador da mente**. São Paulo: Atlas, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOURDIEU, P. **Os Usos da Ciência**. São Paulo: Ed. Unesp/Inra, 2002.

HILSDORF, Jorge Wilson et al. **Química tecnológica**. 1. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2004.

KELLEY, Tom; LITTMAN, JONATHAN; LOPES, MARIA CLAUDIA. **A arte da inovação**. 2. ed. São Paulo: Futura, 2002.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015. 3

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2011.

PERIÓDICOS

FOC – Faculdades Oswaldo Cruz. **Periódicos Científicos e Periódicos Eletrônicos**.

Disponível em: <https://www2.oswaldocruz.br/institucional/periodicos>. Acesso em Março de 2019.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Periódicos CAPES**. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em Março de 2019.

Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova**. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em Março de 2019.

DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADOR II

Carga Horária: Teórica/Prática: 1 HA/semana - Semestral: 20 HA

OBJETIVOS

A partir de um tema livre, dentro as áreas correlatas à química, levar os estudantes de bacharelado e industrial em química nas FOC a desenvolverem uma revisão sistemática da literatura sobre o conteúdo a ser definido por cada grupo. Têm-se ainda como objetivo desenvolver nos estudantes a capacidade de reconhecer e aplicar um método para revisão sistemática da literatura e de mapeamento sistemático da literatura sobre um determinado tema.

EMENTA

Desenvolvimento de um projeto aplicando o método e protocolo estabelecido na literatura para revisão sistemática da literatura.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Mapeamento Sistemático - Apresentação
2. Texto para estudo sobre mapeamento sistemático
3. Mapeamento Sistemático (texto para estudo)
4. Mapeamento Sistemático - ETAPA 1 do trabalho.
5. Buscas em Bases de Dados Científicas
6. Organização da Coleta de Dados [EndNote]
7. Critérios de Inclusão e Exclusão.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

Mapeamento Sistemático - Apresentação - 2 aulas

Texto para estudo sobre mapeamento sistemático - 2 aulas

Mapeamento Sistemático (texto para estudo) - 2 aulas

Mapeamento Sistemático - ETAPA 1 do trabalho – 2 aulas

Buscas em Bases de Dados Científicas - 4 aulas

Organização da Coleta de Dados [EndNote] - 4 aulas

Critérios de Inclusão e Exclusão - 4 aulas

Metodologia

Aprendizagem baseada em projetos e problemas (ABPP).

Os estudantes, em grupo deverão realizar uma revisão sistemática da literatura, definir os protocolos e “string” de busca.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação deste projeto integrador será composta pelas entregas de trabalhos individuais e em grupos.

Semestre:

Nota média (média aritmética) de todas as entregas = 100 %

Cada grupo deve entregar um arquivo modelo disponibilizado com a *string* de busca e a revisão sistemática realizada.

Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades previstas para esta disciplina seguem o princípio da aprendizagem baseada em projetos. Por meio das aulas expositivas dialogadas os alunos serão provocados a refletirem sobre o projeto de investigação que eles devem desenvolver com temas de forma transversal e interdisciplinar, desafiando-os a relacionarem o conteúdo programático ministrado na disciplina Bases Conceituais da Ciência. Neste sentido, serão proporcionados conteúdos e desafios para serem superados tanto nas aulas virtuais e/ou presenciais, com dinâmicas específicas em algumas aulas como o *learning* café e sala de aula invertida, quanto a proposição de atividades fora da sala de aula, que serão descritas no próximo item.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Visando proporcionar aos estudantes a continuidade dos estudos de forma efetiva fora da sala de aula (virtual ou presencial), esta disciplina prevê o uso de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como suporte para o aluno desenvolver e entregar as etapas do projeto e demais atividades.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DE ALMEIDA FALBO, Ricardo. **Mapeamento sistemático**. Retrieved October, v. 7, 2018. Disponível em

<<http://claudiaboeres.pbworks.com/w/file/fetch/133747116/Mapeamento%20Sistem%C3%A1tico%20v1.0.pdf>>

ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Org.). **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. São Paulo: Summus Editorial, 2009. 240 p. ISBN 9788532305329.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

DE OLIVEIRA MELLE, Luis Felipe; BRAGA, Juliana Cristina Braga; STIUBIENER, Itana. **Estudo sobre metodologias de desenvolvimento de jogos digitais educacionais: Revisão Sistemática da Literatura**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2019. p. 1052.. Disponível em: <<https://www.brie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8833/6391>>

CHASIN, A. A. M. *et al.* **Manual para elaboração de trabalhos de conclusão de curso**. 2 ed. São Paulo: Faculdades Oswaldo Cruz, 2017. Disponível em: <http://www.oswaldocruz.br/download/arquivos/36791.pdf>.

PERIÓDICOS

FOC – Faculdades Oswaldo Cruz. Periódicos Científicos e Periódicos Eletrônicos. Disponível em: <https://www2.oswaldocruz.br/institucional/periodicos>. Acesso em fevereiro de 2022.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Periódicos CAPES. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2022.

Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova**. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br>. Acesso em fevereiro de 2022.

Sociedade Brasileira de Química. **Química Nova na Escola**. Revista eletrônica. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em fevereiro de 2022.

Journal of The Brazilian Chemical Society. Revista Eletrônica. Disponível em: <http://jbcs.sbq.org.br>. Acesso em fevereiro de 2022.

Química Nova Interativa. Revista Eletrônica. Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/novo>. Acesso em fevereiro de 2022.

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

A proposta da disciplina é apresentar ao futuro químico os principais conceitos e métodos relevantes ao entendimento de fenômenos elétricos, magnéticos e ópticos, tanto clássicos como quânticos, e suas aplicações. Preparar o aluno para a utilização das leis da eletricidade, do magnetismo e da física quântica na resolução de problemas e no entendimento de fenômenos físicos e interdisciplinares.

EMENTA

Carga elétrica. Campo elétrico. Potencial elétrico. Corrente elétrica. Campo magnético. Campo eletromagnético. Luz.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

- 1 Carga elétrica
 - 1.1 Propriedades
 - 1.2 Força elétrica
- 2 Campo elétrico
 - 2.1 Fluxo do campo elétrico
 - 2.2 Lei de Gauss
- 3 Potencial elétrico
 - 3.1 Energia potencial
 - 3.2 Capacitância
- 4 Corrente elétrica
 - 4.1 Resistência
 - 4.2 Energia e potência
- 5 Campo magnético
 - 5.1 Fontes de magnetismo
 - 5.2 Força magnética
- 6. Campo eletromagnético
 - 6.1 Indução eletromagnética
 - 6.2 Onda eletromagnética

7 Luz

7.1 Espectroscopia

7.2 Fóton

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1 Carga elétrica – 8 aulas

2 Campo elétrico – 6 aulas

3 Potencial elétrico – 10 aulas

4 Corrente elétrica – 16 aulas

5 Campo magnético – 8 aulas

6 Campo eletromagnético – 16 aulas

7 Luz – 8 aulas

Metodologia

Aula expositiva dialógica valorizando os interesses e experiências dos alunos e incentivando a curiosidade, a reelaboração e produção de conhecimento. Aula prática de laboratório associada a conceitos tratados na aula teórica e exemplificando um caráter experimental do fazer científico.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Avaliação composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas, projeto e participação na Semana da Química.

Ponderação dos instrumentos de avaliação:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

O desenvolvimento da disciplina ocorre com a apresentação da teoria e sua motivação, valorizando conhecimentos prévios dos alunos. Resolução de exercícios, realização de experiências, pesquisas bibliográficas e interpretação de artigos científicos disponibilizados no ambiente MS TEAMS da disciplina. Desenvolvimento de projeto prático envolvendo os conteúdos da disciplina e aspectos interdisciplinares.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios semanais abordando os temas tratados em aula de forma tanto quantitativa como qualitativa. Trabalhos individuais e em grupo. Pesquisa bibliográfica e leitura de textos relevantes ao aprofundamento dos conceitos e aprimoramento pedagógico nas áreas de conhecimento desenvolvidas na disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WALKER, J.; RESNICK, R. e HALLIDAY, D. **Fundamentos de Física, vol. 3**, Rio de Janeiro, LTC.

SERWAY, R.A., JEWETT JR, J.W., **Princípios de Física, vol. 3**, 3a. ed., São Paulo, Cengage Learning, 2009.

YOUNG, H.D. e FREEDMAN, R.A. **Sears e Zemansky Física, vol. 3**, 12a. ed., São Paulo: Addison Wesley, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHAVES, A. e SAMPAIO, J. F., **Física Básica – Eletromagnetismo**, Ed. LTC, 2007.

ALONSO, M., e FINN, E. J. **Física vol. 2**, 1a. ed.: Pearson, 1999.

PURCELL, E., **Eleticidade e Magnetismo – Curso de Física de Berkeley**, vol. 2, Editora Edgard Blucher Ltda, 1973.

NUSSENZVEIG, H. M., **Curso de Física Básica – vol. 3**, Editora Edgard Blücher, 2008.

PERIÓDICOS

Física na Escola

Revista Brasileira de Ensino de Física

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Química Nova na Escola

Ciência Hoje

DISCIPLINA: RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE

Carga Horária: Teórica: 4 HA/semana - Semestral: 80 HA

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante a compreensão de ocorrências de impactos ambientais, tanto os promovidos por ações antrópicas, quanto àqueles causados pela própria natureza; incentivar o estudo interdisciplinar para a compreensão dos fenômenos químicos; ampliar o senso crítico do estudante com a discussão de questões conceituais e metodológicas aplicadas à problemática em estudo; iniciá-lo no desenvolvimento de atividades de pesquisa, norteado pelos preceitos da metodologia científica e da ética, bem como incentivar e exercitar o trabalho em equipe, desenvolvendo trabalhos em grupos, sobre questões conceituais tratadas em sala de aula.

EMENTA

Introdução a química ambiental. Poluição hídrica. Ciclos biogeoquímicos. Poluição do solo e água subterrânea. Toxicologia ambiental. Poluição atmosférica. Medidas corretivas e preventivas para tratamentos de resíduos. Mecanismos de desenvolvimento limpo e tecnologias limpas.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 - Introdução à Química ambiental

- 1.1. Causas da crise ambiental.
- 1.2. Processos industriais e acidentes ambientais.
- 1.3. Impactos ambientais locais, regionais e globais.
- 1.4. Química ambiental e sua importância no diagnóstico de problemas ambientais.

2 - Poluição hídrica

- 2.1. Monitoramento de parâmetros de qualidade da água: Variáveis Físicas e Químicas.
- 2.2. Técnicas de amostragem, coleta e preservação de amostras de água e sedimentos.
- 2.3. Química da água: Sistema CO₂-Carbonato, pH, Dureza e Alcalinidade.
- 2.4. Fontes de poluição: Pontual e Difusa.
- 2.5. Impactos na saúde e no meio ambiente.
- 2.6. Tratamento de água e efluentes.
- 2.7. Legislação pertinente.

3 - Ciclos biogeoquímicos

- 3.1 Sistemas redox e consequências ambientais: homem, meio ambiente e biota.
- 3.2. Atmosfera, Hidrosfera, Biosfera, Litosfera e Antroposfera.
- 3.3. Fluxos de energia e matéria no ambiente.
- 3.4. Ciclos: carbono, nitrogênio fósforo, enxofre, oxigênio, metais e ciclo hidrológico.

4 - Poluição do solo e água subterrânea

- 4.1. Resíduos sólidos e classificação.
- 4.2. Fontes de contaminação do solo e água subterrânea.
- 4.3. Impactos na saúde e no meio ambiente.
- 4.4. Problemas gerados pelas áreas contaminadas.
- 4.5. Valores orientadores para solo e água subterrânea.
- 4.6. Legislação pertinente.

5 – Toxicologia Ambiental

- 5.1. Noções gerais: interferentes endócrinos, mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos.
- 5.2. Limites de toxicidade (DL50, CL50, DE50, CE50)
- 5.3. Vias de exposição a agentes químicos. Ação e efeitos no corpo Humano e na biota
- 5.4. Toxicologia dos poluentes ambientais: metais pesados, POPs e Contaminantes Emergentes.

6 - Poluição Atmosférica

- 6.1. Física e Química da Atmosfera.
- 6.2. Fontes de poluentes atmosféricos.
- 6.3. Chuva ácida.
- 6.4. Poluentes atmosféricos.
- 6.5. Aquecimento global.
- 6.6. Depleção da camada de ozônio.
- 6.7. Impacto na saúde e meio ambiente.
- 6.8. Legislação pertinente.

7- Medidas corretivas e preventivas para tratamentos de resíduos

- 7.1. Tratamento e disposição final de resíduos.
- 7.2. Remediação e biorremediação de áreas contaminadas.
- 7.3. Química verde

8- Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e Tecnologias Limpas

- 8.1. Energias renováveis e não renováveis
- 8.2. Fontes de energia e impactos ambientais
- 8.3. Fontes de energia limpa (eólica, solar, nuclear e combustível)

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos:

- 1- Introdução à Química Ambiental - 06 aulas;

- 2- Poluição Hídrica - 08 aulas;
- 3- Ciclos biogeoquímicos - 06 aulas;
- 4- Poluição do solo e água subterrânea - 06 aulas;
- 5- Toxicologia Ambiental - 08 aulas;
- 6- Poluição Atmosférica - 10 aulas;
- 7- Tratamento de resíduos - 10 aulas;
- 8- Tecnologias Limpas - 04 aulas.

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constatam entre os métodos empregados:

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojetor e computador.
- Participação nas atividades da Semana da Química.

Em função da pandemia da COVID-19 as aulas poderão ser realizadas por ambiente remoto empregando de forma síncrona o aplicativo MS TEAMS, enquanto houver a recomendação pelas autoridades públicas de saúde para manter o distanciamento social.

Critério de Avaliação do Rendimento Escolar

Critério de avaliação definido conforme colegiado de curso:

1º Semestre:

Avaliação Oficial = 40 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 20 %

Outras Atividades = 10 %

2º Semestre:

Avaliação Oficial = 40 %

Avaliação Intermediária = 30 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 20 %

Outras Atividades = 10 %

Atividades Complementares desenvolvidas fora da sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas. Essas atividades serão disponibilizadas através do espaço do professor no portal da escola na internet e serão avaliadas de forma a compor, também, a média a ser atribuída ao estudante.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BAIRD, Colin; CANN, Michael. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. **Química Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

MILLER JR., G. Tyler. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PERIÓDICOS

QUÍMICA NOVA – Versão on-line ISSN 1678-7064 e Versão Impressa ISSN 0100-4042. Disponível em <http://quimicanova.sbq.org.br/>.

REVISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS - ISSN 1983-1501. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/rea/issue/archive>

TRATAMENTO DE ÁGUA. Disponível em www.tratamentodeagua.com.br

AMBIENTE E SOCIEDADE - ISSN 1809-4422. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1414-753X&lng=pt&nrm=iso

SANEAMENTO AMBIENTAL: em defesa do saneamento e do meio ambiente - ISSN 0103-7056.

DISCIPLINA: QUÍMICA INORGÂNICA

Carga Horária: Teórica/Prática: 8 HA/semana - Semestral: 160 HA

OBJETIVOS

Propiciar ao estudante conceitos fundamentais da Química Inorgânica relacionados à estrutura e às propriedades de elementos, compostos e materiais, assim como correlacionar os conceitos adquiridos a processos industriais, biológicos e de laboratório.

EMENTA

Este componente curricular capacita o estudante a relacionar as propriedades físicas e químicas, reatividade e estrutura molecular de compostos inorgânicos e a relacionar as observações empíricas com a teoria, abordando-se estrutura atômica, ligações químicas, estrutura molecular, complexos metálicos e suas aplicações.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

TEORIA

1. Estrutura Atômica
 - 1.1. Modelos Atômicos
 - 1.2. Estrutura Atômica
 - 1.3. Propriedades Periódicas
2. Ligações Químicas
 - 2.1. Ligações Iônicas
 - 2.2. Ligações Covalentes
 - 2.3. Eletronegatividade
 - 2.4. Polarizabilidade
 - 2.5. Forças e Comprimentos de Ligações
3. Forma e Estrutura das Moléculas
 - 3.1. Modelo VSEPR
 - 3.2. Teoria de Ligação de Valência
 - 3.3. Teoria dos Orbitais Moleculares
4. Interações Intermoleculares
5. Compostos de Coordenação
 - 5.1. Complexos Metálicos, Teoria Ácido-Base de Lewis
 - 5.2. Nomenclatura
 - 5.3. Isomeria
 - 5.4. Teoria do Campo Cristalino

- 5.5. Propriedades Magnéticas dos Complexos
- 5.6. Cores dos Complexos
- 5.7. Teoria da Ligação de Valência aplicada aos Complexos
- 5.8. Teoria dos Orbitais Moleculares aplicada aos Complexos

LABORATÓRIO

- 1. Preparação e propriedades de compostos inorgânicos I
- 2. Preparação e propriedades de compostos inorgânicos II
- 3. Ciclo do cobre
- 4. Preparação de sulfato de tetraminocobre (II) hidratado

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

- 1. Estrutura Atômica – duração: 20 aulas
- 2. Ligações Químicas – duração: 20 aulas
- 3. Forma e Estrutura das Moléculas – duração: 20 aulas
- 4. Interações Intermoleculares – duração: 20 aulas
- 5. Compostos de Coordenação – duração: 80 aulas

Metodologia

O desenvolvimento do conteúdo programático será executado por meio de aulas expositivas e práticas, com a participação ativa dos estudantes e acompanhada de exercícios relacionados com os assuntos abordados na teoria e voltados às suas aplicações práticas com vistas à interdisciplinaridade. Constan entre os métodos empregados:

- Execução de trabalhos individuais e/ou em grupos, bem como a realização de seminários quando for o caso.
- Utilização de equipamentos de audiovisual tais como retroprojektor e computador.
- Participação nas atividades da Semana da Química.
- Aulas Práticas em Laboratório.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

Critério de avaliação do rendimento escolar

A cada semestre serão aplicados os seguintes instrumentos com seus respectivos pesos na nota semestral, conforme aprovado no colegiado de cursos:

Avaliação Oficial = 50 %

Prática de laboratório = 20 %

Avaliação Intermediária = 20 %

Atividades da Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades a serem desenvolvidas na disciplina envolvem aplicação de exercícios, aulas de laboratório, realização de pesquisas bibliográficas, leitura e interpretação de artigos científicos; bem como material didático disponibilizado no ambiente MS TEAMS.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Exercícios e trabalhos acadêmicos relativos a cada conjunto de conteúdos programáticos ministrados, com resoluções dialogadas nas aulas subsequentes, pesquisas bibliográficas, relatórios técnicos das aulas experimentais, entre outros.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. **Química inorgânica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JONES, Chris J. **A química dos elementos dos blocos d e f**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CHANG, Raymond. **Química geral: conceitos essenciais**. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

KOTZ, J. C.; TREICHEL JR, P. **Química & reações químicas – Vol 2**. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 2.

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. **Química: um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

PERIÓDICOS

QUÍMICA E DERIVADOS - ISSN 0481-4118.

QUÍMICA E DERIVADOS - ISSN 0481-4118. Disponível em:

<http://www.quimica.com.br/category/revista/>

QUÍMICA NOVA - ISSN 0100-4042.

QUÍMICA NOVA - ISSN 1678-7064. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0100-4042&lng=en&nrm=iso

REVISTA COLOMBIANA DE QUÍMICA - ISSN 0120-2804. Disponível em:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_issues&pid=0120-2804&lng=pt&nrm=is

DISCIPLINA: PROJETO INTEGRADOR IV

Carga Horária: Teórica: 1 HA/semana - Semestral: 20 HA

OBJETIVOS

Esta disciplina abordará a pesquisa de matérias-primas orgânicas alternativas ao petróleo e uma aplicação na indústria química. O objetivo é abordar fontes de matérias-primas orgânicas renováveis, tais como biomassa, resíduos agrícolas, óleos vegetais, açúcares, celulose, entre outras.

EMENTA

Partindo da escolha de uma fonte de matéria-prima orgânica renovável, os estudantes, formarão equipes com papéis distintos e irão propor soluções alternativas para o desafio. Têm-se ainda como objetivo desenvolver nos estudantes a capacidade de atuação em equipes e no estudo e resolução de problemas.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Pesquisar fontes de carbono alternativas ao petróleo;
2. Identificar aplicações destas matérias-primas na indústria química;
3. Detectar pontos positivos e negativos para o processo escolhido.
4. Elaborar um artigo científico, conforme as normas ABNT.
5. Apresentar os resultados do artigo.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Pesquisar fontes de carbono alternativas ao petróleo – 3 aulas
2. Identificar aplicações destas matérias-primas na indústria química – 3 aulas
3. Detectar pontos positivos e negativos para o processo escolhido – 3 aulas
4. Elaborar um artigo científico, conforme as normas ABNT – 3 aulas
5. Apresentar os resultados do artigo – 4 aulas

Metodologia

Aprendizagem baseada em elaboração de projeto e resolução de problemas, finalizando com a elaboração de artigo científico.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação deste projeto integrador será composta pelas entregas de trabalhos individuais e em grupos.

Semestre:

Nota média (média aritmética) de todas as entregas = 100 %

Cada grupo deve entregar:

- 1) Escolha da aplicação industrial da fonte renovável em substituição ao petróleo;
- 2) Pontos positivos e negativos do processo;
- 3) Artigo científico conforme ABNT.

Atividades desenvolvidas na disciplina

As atividades previstas para esta disciplina seguem o princípio da aprendizagem baseada em projetos. Por meio das aulas expositivas dialogadas os alunos serão provocados a refletirem sobre o projeto de investigação que eles devem desenvolver com temas de forma transversal e interdisciplinar. Neste sentido, serão proporcionados conteúdos e desafios para serem superados tanto nas aulas virtuais e/ou presenciais, com dinâmicas específicas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CHASIN, A. A. M. *et al.* **Manual para elaboração de trabalhos de conclusão de curso.** 2 ed. São Paulo: Faculdades Oswaldo Cruz, 2017. Disponível em: <http://www.oswaldocruz.br/download/arquivos/36791.pdf>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6022: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2003a.

ANP – Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Biodiesel, 2009. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?id=472>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) - **Estudo de baixo carbono para a indústria do estado de São Paulo de 2014 a 2030.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/estudo-de-baixo-carbono-para-a-industria-do-estado-de-sao-paulo-de-2014-a-2030-2/#:~:text=No%20estudo%20foram%20estabelecidos%20Cen%C3%A1rios,mitiga%C3%A7%C3%A3o%20para%20os%20diferentes%20setores>.

Sociedade Brasileira de Química. Química Nova. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br>.

Química Nova Interativa. Revista Eletrônica. Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/novo>

DISCIPLINA: OPERAÇÕES UNITÁRIAS I

Carga Horária: Teórica: 2 HA/semana - Anual: 80 HA

OBJETIVOS

Desenvolver a compreensão dos princípios físicos e matemáticos fundamentais necessários ao entendimento de operações individuais recorrentes na indústria química, focando em aspectos de fenômenos de transporte de matéria e energia, mecânica de fluidos aplicada e termodinâmica a sistemas industriais, propiciando ao químico o entendimento dos processos e problemas envolvidos na ampliação de escala de sistemas que visam à produção química industrial.

Ao final da disciplina, o aluno deve estar apto a entender os conceitos, princípios basilares e técnicas de cálculo comuns das operações unitárias, a saber:

- Entendimento dos conceitos fundamentais de processos químicos industriais, principalmente a aplicação do conceito de sistemas a um processo químico, componentes fundamentais e características desses sistemas.
- Entendimento das operações unitárias que promovem o transporte e medição de fluidos, tais como bombas centrífugas e medidores de vazão.
- Entendimento das operações unitárias baseadas nas diferentes formas de transporte de energia térmica, focando em trocadores de calor sem e com mudança de fase.

EMENTA

A disciplina apresenta ao estudante os conceitos e técnicas de cálculo fundamentais para o entendimento qualitativo e quantitativo dos fenômenos físicos recorrentes associados à modelagem e ao funcionamento de equipamentos responsáveis por operações fundamentais em plantas químicas industriais. O enfoque do conteúdo será a compreensão e aplicação de aspectos de mecânica de fluidos, termodinâmica e fenômenos de transporte material e energético necessários à compreensão básica das operações unitárias e modelagem de equipamentos relacionados. Dessa forma, o entendimento de processos químicos industriais específicos a partir de operações individuais, baseadas em técnicas e princípios científicos comuns, torna-se simplificado e unificado. Os tópicos principais abordados nesta primeira disciplina de operações unitárias são: processos químicos como sistemas; introdução às operações unitárias; visão geral das operações unitárias mais comuns; operações unitárias baseadas em aplicação de mecânica de fluidos e transporte de energia mecânica: bombas centrífugas, medidores de vazão, decantadores e centrífugas; operações unitárias baseadas em transporte de energia térmica: trocadores de calor.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Introdução, definição e princípios:

- 1.1. Visão geral das operações unitárias;
- 1.2. Conceitos fundamentais de processos químicos;
- 1.3. Processos químicos como sistemas;
- 1.4. Plantas químicas;
- 1.5. Frações mássicas e molares;
- 1.6. Classificação das operações unitárias; estágios; cascatas; processos concorrentes e contracorrentes.

2. Operações unitárias baseadas em mecânica de fluidos e transporte de energia mecânica:

- 2.1. Estática de fluidos – revisão básica;
- 2.2. Decantação;
- 2.3. Centrifugação;
- 2.3. Agitação e mistura;
- 2.4. Fenômenos associados ao escoamento de fluidos;
- 2.5. Equações básicas de escoamento de fluidos (Bernoulli etc.);
- 2.6. Equipamentos para o bombeamento de fluidos;
- 2.7. Aplicações: aspectos fundamentais de dimensionamento de bombas centrífugas (perda de carga, curvas características, NPSH e heurísticas pertinentes).

3. Operações unitárias baseadas em transporte de energia térmica:

- 3.1. Mecanismos de transporte térmico (condução, convecção e radiação);
- 3.2. Equações básicas de transporte de calor em fluidos;
- 3.3. Transferência de calor em sistemas sem mudança de fase;
- 3.4. Transferência de calor em sistemas com mudança de fase;
- 3.5. Visão geral sobre trocadores de calor;
- 3.6. Aplicações: aspectos fundamentais no dimensionamento de trocadores de calor.

Estimativa temporal para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos

1. Introdução, definição e princípios – 10 aulas.
2. Operações unitárias baseadas em mecânica de fluidos e transporte de energia mecânica – 30 aulas.
3. Operações unitárias baseadas em transporte de energia térmica – 30 aulas.

Metodologia

Aulas expositivas e/ou demonstrativas, estimulando a participação ativa dos estudantes, por meio de perguntas e discussões de problemas atuais que estimulem a reflexão sobre os conceitos e técnicas de cálculo abordados, em vez de focar apenas na reprodução mecânica dos mesmos. As aulas também envolvem a resolução de exercícios com foco em aplicações dos conteúdos estudados a diversos contextos de uma indústria química e correlatas de interesse na atualidade, de forma a estimular a interdisciplinaridade e raciocínio sistêmico.

Conforme Resolução CONSEPE nº 02/2021, as atividades pedagógicas poderão ser desenvolvidas em até 20 % por meio aulas síncronas, empregando o aplicativo MS TEAMS. As aulas síncronas também poderão ocorrer em contingência à impossibilidade dos corpos docente/discente de comparecimento presencial ao campus da escola, em cumprimento às recomendações das autoridades públicas de saúde ou segurança.

Critério de avaliação do rendimento escolar

Conforme definição no Colegiado de Cursos, a avaliação será composta de trabalhos individuais e em grupos, provas dissertativas e participação na Semana da Química. Ponderação dos instrumentos de avaliação para a disciplina:

1º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

2º Semestre:

Prova oficial = 50 %

Prova intermediária = 30 %

Outras atividades = 10%

Trabalhos Diversos = 10 %

Atividades desenvolvidas na disciplina

Aplicação de exercícios; realização de pesquisas bibliográficas e trabalhos; aulas experimentais; leitura de material teórico disponibilizado no portal das Faculdades Oswaldo Cruz.

Atividades Complementares desenvolvidas fora de sala de aula

Resolução de listas de exercícios sobre o conteúdo tratado na disciplina, disponibilizadas no Portal das Faculdades Oswaldo Cruz.

Aulas demonstrativas envolvendo operações unitárias básicas no Laboratório de Operações Unitárias.

Pesquisa bibliográfica sobre operações unitárias não tratadas diretamente em aula e aprofundamento de aspectos técnicos de sistemas estudados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FOUST, A. S. & WENZEL, L. A. *et al.* **Princípios das operações unitárias**. São Paulo: LTC, 1982.

MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. New York: McGraw-Hill, 2005.

TERRON, L. R. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros**: fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BADINO JR, A. C. & CRUZ, A. J. Gonçalves. **Fundamentos de balanços de massa e energia**: um texto básico para análise de processos químicos. São Carlos: UFSCar, 2013.

BENNETT, C. O. & MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte**: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

BRASIL, N. Í. do. **Introdução à engenharia química**. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

GAUTO, M. A. **Processos e operações unitárias da indústria química**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. **Engenharia química**: princípios e cálculos. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

PERIÓDICOS

Química Industrial - QI. São Paulo: Signus. 25 v., il. ISBN 0103-2836.

Revista Brasileira de Engenharia Química. São Paulo: ABEQ. 19 v., il. ISBN 0102-9843.

Metrologia & Instrumentação. São Paulo: EPSE. 7 v., il. ISBN 1519-1575.

Gestão e Produção - ISSN 0104-530X. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=0104-530X&lng=pt&nrm=iso

Jornal do Instituto de Engenharia - Disponível em:

http://www.ie.org.br/site/publicacoes/index/id_sessao/14

