

Análise Matemática I

Revisões; Funções reais de variável real: definições; classes de funções; propriedades. Limites e continuidade; definições e teoremas. Cálculo diferencial: definição de derivada e interpretação geométrica; diferenciabilidade e continuidade; regras de derivação; Teoremas de Bolzano, Weierstrass, Rolle, Lagrange e Cauchy; Regra de Cauchy e de L'Hôpital; aplicações das derivadas; incrementos e diferenciais. Cálculo integral: primitivas; técnicas de primitivação; integral definido; aplicações: áreas e volumes; integrais impróprios.

Álgebra Linear

Matrizes e sistemas de equações lineares. Espaços vectoriais: subespaços; expansão linear; independência linear, bases e dimensão; aplicações. Determinantes e sua aplicação à determinação da solução de sistemas lineares e da inversa de uma matriz quadrada. Geometria analítica: produto interno, vectorial e misto de vectores; aplicações; representação de rectas e planos no espaço euclídeano; cálculo de distâncias. Valores e vectores próprios; aplicação à diagonalização de matrizes.

Química Geral

Ferramentas básicas da Química. Átomos, moléculas e iões. Reacções químicas e Estequiometria. Princípios gerais de reactividade química. Estrutura de átomos e moléculas. Configurações electrónicas e propriedades periódicas dos elementos. Ligação química. Geometria molecular. Estados de agregação da matéria. Gases. Forças intermoleculares, líquidos e sólidos. Soluções e propriedades físicas das soluções. Equilíbrio químico. Equilíbrio ácido-base. Equilíbrio de solubilidade.

Física Geral

Revisão do cálculo vectorial, integral e diferencial. Cinemática escalar e vectorial: posição, velocidade e aceleração instantâneas; movimentos de velocidade constante, aceleração constante e variável. Dinâmica da partícula: força e leis de Newton; momento linear e impulso; conservação e variação do momento linear; trabalho e energia cinética, lei de conservação e variação de energia. Física das vibrações e ondas: vibrações harmónicas, amortecidas e forçadas; ondas electromagnéticas e ondas sonoras, características fundamentais.

Introdução à Engenharia do Ambiente e Biológica

Importância e domínios de acção das engenharias do ambiente e biológica. Introdução aos problemas ambientais e identificação dos diferentes tipos de poluição. Processos de tratamento de efluentes líquidos, gasosos e sólidos. Introdução aos cálculos de engenharia.

Computação Aplicada

Todos os problemas propostos são resolvidos de acordo com a seguinte sequência de tarefas: 1. Pensar/Perceber o enunciado; 2. Definição da Estratégia/Algoritmo; 3. Desenvolvimento (sempre que possível utilizando a linguagem C e a aplicação MS Excel); 4. Exploração do ambiente desenvolvido; 5. Manutenção e melhoria contínua.

1. **Linguagem de Programação C**: Conceitos Básicos de Informática; Introdução à Algoritmia; Introdução ao Processamento na Linguagem de Programação C;

Entrada e Saída de Dados (modo texto); Controlo do Fluxo de Execução; Saídas em Modo Gráfico; Matemática e “Arrays”; Funções Definidas pelo Utilizador.

2. **Aplicação MS Excel:** Exploração do Ambiente Excel

Análise Matemática II

Séries numéricas e de funções: definições; testes de convergência; séries de potências; séries de Taylor e MacLaurin; aplicações das séries de potências. Funções reais de várias variáveis reais: definições; limites e continuidade; derivadas parciais; diferenciabilidade; incrementos e diferenciais; derivadas direccionais; extremos e pontos de sela; problemas de optimização com restrições. Integrais múltiplos: definições e propriedades dos integrais duplos e triplos; interpretação geométrica de integrais duplos; integrais duplos em coordenadas polares; integrais triplos em coordenadas cilíndricas e esféricas; aplicações de integrais duplos e triplos.

Química Orgânica

Introdução ao estudo dos compostos orgânicos. Conceitos fundamentais para a compreensão da estrutura e ligação nas moléculas orgânicas. Distinção dos diferentes tipos de reacção em química orgânica. Noção de mecanismo reaccional e sua representação.

Estudo da estrutura, propriedades e reacções típicas dos compostos orgânicos monofuncionais. Mecanismos das principais reacções.

Prática laboratorial de síntese, purificação e separação de compostos orgânicos.

Ecologia e Ciências Biológicas

A disciplina Ecologia e ciências Biológica irá abordar aspectos ecológicos de ecossistemas, ecologia populacional e problemas ambientais. Comportamento de ecossistemas em relação a variáveis ambientais; ecologia populacional e de comunidades e seus comportamentos, especialmente o crescimento populacional humano; efeito de estufa, a camada de ozono, chuva ácida e os seus impactos no ambiente, utilizando sempre que possível exemplos reais.

Sistemas de Informação Geográfica

Noções básicas; Cartografia e informação geográfica; Componentes de um SIG; Formatos e tipos de SIG (vectorial e raster); Funcionalidades dos SIG's; Análise espacial; Áreas de aplicação dos SIG's; Detecção remota e processamento de imagem; Utilização do software ARCVIEW (execução de trabalhos práticos de aplicação).

Mecânica dos Fluidos

Domínio dos princípios físicos da mecânica dos fluidos aplicada à engenharia química. Resolução de problemas associados à hidrostática (manómetros e impulsões), de problemas de hidrodinâmica (curvas de energia, bombas e turbinas) e de problemas relacionados com as perdas de carga contínuas em escoamentos sob pressão (condutas).

Probabilidades e Estatística

Noções Básicas de Probabilidades. Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas. Distribuições de Probabilidade Discretas: Uniforme Discreta, Binomial e Poisson; Distribuições de Probabilidade Contínuas: Uniforme Contínua, Normal e Exponencial;

Aproximação das distribuições Binomial e Poisson à distribuição Normal. Distribuições por Amostragem. Estimação Pontual e Intervalar para a média, variância e proporção de uma população. Testes de Hipóteses para a média, variância e proporção de uma população; valor-p. Regressão Linear Simples e Correlação.

Hidráulica I

Escoamentos permanentes sob pressão; Escoamentos variáveis sob pressão; Bombas hidráulicas; Medições hidráulicas; Tubagens e acessórios de ligação; Dispositivos de exploração e segurança; Sistemas de abastecimento de água (captação, adução, estações elevatórias, reservatórios, redes de distribuição)

Química das Soluções

Conductimetria. Reacções de oxidação-redução. Reacções de precipitação. Complexos e reacções de complexação.

Termodinâmica Química

Gases ideais e reais. A lei zero da termodinâmica. A energia interna. Primeira lei da termodinâmica. Termoquímica. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. Entropia absoluta e Terceira Lei. Energia de Gibbs e de Helmholtz. Combinações da 1ª e 2ª leis da termodinâmica. Potencial químico. Equilíbrio em reacções químicas. Equilíbrio de fases em substâncias puras. Regra das fases de Gibbs. Diagramas de fase. Soluções ideais. Lei de Raoult e Lei de Henry. Propriedades coligativas. Misturas de líquidos voláteis.

Balancos de Matéria e Energia

Fundamentos dos balanços de massa. Definição, cálculo e estimativa de variáveis de processo. Balanços de massa em processos com e sem reacção química. Fundamentos dos balanços de energia. Balanços de energia em processos com e sem reacção química. Integração de balanços de massa e de energia.

Hidrologia

Ciclo hidrológico; Precipitação (Tipos, medição, distribuição temporal e espacial, análise de dados pluviométricos); Evaporação e evapotranspiração; Escoamento (medição, interpretação de dados, hidrógrafos, hidrógrafo unitário); Relação entre precipitação e escoamento; Modelos hidrológicos; Cheias fluviais; Erosão e sedimentação.

Métodos Numéricos Aplicados

Erro e estabilidade: representação de números; definição e fontes de Erro; propagação do Erro; estabilidade. Métodos iterativos para sistemas de equações lineares: métodos de Jacobi e Gauss-Seidel. Equações e Sistemas de Equações Não Lineares: métodos da bissecção, do ponto fixo, de Newton e da secante. Interpolação Polinomial: método de Lagrange, das diferenças finitas e das diferenças divididas. Integração Numérica: regras trapezoidal e de Simpson.. Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias: métodos de Taylor, Euler e Runge-Kutta.

Análise Química

Métodos ópticos de absorção, emissão e dispersão de energia radiante: espectrofotometria do Vis. e UV.; turbidimetria e nefelometria; fotometria de chama de emissão e espectroscopia de absorção atômica.

Extracção por solventes.

Reactores

Análise de dados cinéticos. Introdução ao projecto de reactores químicos. Reactores químicos homogéneos ideais. Reactores contínuos com agitação. Bateria de reactores contínuos com agitação. Reactores descontínuos e semi – descontínuos. Reactores tubulares. Reactores tubulares com reciclagem. Sequências de reactores de tipos diferentes.

Microbiologia

Diversidade dos seres vivos. Evolução da taxonomia microbiana.

Morfologia e estrutura dos microrganismos procariotas (bactérias) e dos microrganismos eucariotas (fungos, algas e protozoários). Nutrição, crescimento, cultura, isolamento e identificação dos microrganismos. Ciclo de crescimento. Obtenção de energia.

Processos de desinfecção e esterilização. Agentes antimicrobianos.

Vírus. Particularidades. Morfologia e classificação. O ciclo viral.

Fenómenos de Transferência

Condutividade térmica e mecanismos de transporte de energia. Lei de Fourier. Condução em regime estacionário. Isolamento térmico. Aletas. Condução de calor em estado transiente. Convecção natural e forçada. Transporte interfacial, coeficientes de transferência de calor. Transporte de energia por radiação. Equipamentos de transferência de calor. Mecanismos de transferência de massa. Lei de Fick da difusão. Difusão em camada estagnante e contra difusão equimolecular. Difusão em estado transiente. Transporte interfacial, coeficientes de transferência de massa. Analogias de quantidade de movimento, calor e massa.

Hidráulica II

Escoamentos com superfície livre; Sistemas de drenagem de água residual comunitária; Sistemas de drenagem de água pluvial; Sistemas de drenagem unitários; Órgãos dos sistemas de drenagem; Dimensionamento e implantação de colectores; Manutenção e septicidade dos colectores.

Bioquímica

Estrutura, propriedades e metabolismo das principais classes de biomoléculas.

Glúcidos – classificação e estrutura. A ligação glicosídica.

Aminoácidos – propriedades, classificação. A ligação peptídica. Proteínas – arranjos tridimensionais e actividade biológica. Lípidos – classificação, constituição e funções.

Estrutura das membranas biológicas. Energética bioquímica.

Ácidos nucleicos. Código genético. Fluxo de informação nos sistemas biológicos.

Tecnologias de Tratamento de Águas

Caracterização física, química e bacteriológica de uma água. Funcionamento global de uma estação de tratamento de águas. Tecnologias de tratamento de água para consumo. Tratamentos físicos: desarenamento, equalização, floculação e flotação, decantação, filtração. Tratamentos químicos: precipitação química, permuta iónica, desinfecção. Caracterização das águas residuais. Cargas poluentes de efluentes domésticos e industriais. Tecnologias de tratamento de água residuais. Tratamentos primários. Tratamentos secundários. Processo de lamas activadas, Alta, Média e Baixa Cargas. Sistemas de lagunagem. Filtros biológicos

Economia e Políticas Ambientais

Pretende-se que os alunos fiquem com uma ideia global do funcionamento das instituições e das políticas ambientais a nível mundial, comunitário e nacional. Terão noções de direito ambiental bem como dos diversos instrumentos de uma gestão ambiental sustentada e sustentável. Deverão identificar os principais instrumentos de política ambiental, compreender a relação entre a Economia e Ambiente e distinguir Economia dos Recursos Naturais de Economia do Ambiente.

Resíduos sólidos

Produção e caracterização de resíduos sólidos urbanos, industriais e hospitalares. Legislação sobre resíduos sólidos. Sistemas de gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos: recolha, aterro sanitário, compostagem, tratamento biológico anaeróbio, incineração, pirólise. Métodos de tratamento de resíduos industriais perigosos: métodos biológicos, físico-químicos, térmicos. Tratamento de resíduos hospitalares.

Sistemas de Gestão Ambiental

A disciplina tem por objectivo consciencializar os alunos para as tecnologias integradas de prevenção como prioritárias em relação às tecnologias convencionais de fim de linha. Serão ministrados conhecimentos que permitam aos alunos desenvolverem um plano de gestão ambiental e efectuar o acompanhamento da sua execução.

Poluição Atmosférica

Pretende-se, com esta disciplina, que os alunos compreendam a dinâmica física e química da atmosfera. São ainda ministrados conceitos para elaboração de inventários de poluição atmosférica e sua utilização na definição de políticas de qualidade de ar atmosférico.

Poluição Sonora

Desenvolver o tema poluição sonora de forma fornecer ao Engenheiro do Ambiente ferramentas fundamentais que lhe permitam intervir na área do ambiente relativamente à gestão, avaliação, redução e controlo do ruído. São abordados os conceitos fundamentais dos fenómenos acústicos, os efeitos do ruído sobre o ser humano, as técnicas de medição de ruído, execução e avaliação de mapas de ruído, os métodos de avaliação de impactes no ambiente sonoro e a legislação vigente.

Ecotoxicologia

Pretende-se que os alunos fiquem com noções de conceitos fundamentais da ecotoxicologia, dos principais testes toxicológicos, na avaliação de riscos ecológicos, relacionando esta temática com potenciais problemas a nível da saúde pública.

Engenharia Genética

Replicação do DNA. Restrição e reparação. Recombinação homóloga e heteróloga, transposões. Transcrição em procariotas e eucariotas. Síntese proteica. Regulação da expressão genética. Tecnologia da manipulação genética - Recombinação de DNA in vitro; Métodos para introduzir DNA recombinado em células e selecção de clones; Construção de bancos genómicos; Expressão homóloga e heteróloga de genes; Amplificação específica de DNA; Interrupção e eliminação de genes; Tecnologia do RNA anti-senso; Análise comparativa do nível de expressão de genes. Tecnologia de microrganismos geneticamente manipulados.

Engenharia Enzimática

Estrutura e função de enzimas. Classificação e nomenclatura. Produção de enzimas. Engenharia de proteínas. Cinética enzimática. Actividade enzimática, estabilidade, inibição e desactivação. Imobilização de enzimas. Cinética enzimática em sistemas multifásicos. Reactores enzimáticos multifásicos. Reactores não ideais. Biocatálise em meios não convencionais. Aplicações industriais, analíticas e biomédicas de enzimas livres e imobilizadas.

Gestão da Qualidade

Desenvolver e implementar Sistemas de Garantia e Controlo de Qualidade.
Compreender a influência dos factores humanos na motivação para a Qualidade.
Desenvolver e analisar procedimentos para teste, amostragem e inspecção.
Analisar custos da Qualidade.
Gerir um processo de certificação ou acreditação.
Implementar e analisar sistemas de controlo estatístico.

Sistemas de Tratamento de Efluentes Gasosos

Pretende-se que o aluno fique habilitado para a realização de uma amostragem a um efluente atmosférico, realizando os cálculos necessários e compreendendo todos os dados resultantes.

Deverão ser capazes de identificar os melhores processos preventivos e de tratamento de efluentes atmosféricos, assim como realizar cálculos relativos ao seu dimensionamento.

Projecto de Engenharia do Ambiente e biológica

A disciplina tem como objectivo transmitir aos alunos do curso de Engenharia do Ambiente e Biológica, os conhecimentos necessários ao desenvolvimento de projectos de operações unitárias de engenharia, nas vertentes de poluição atmosférica, poluição hídrica e da deposição de resíduos.

Tecnologias de Tratamento de Águas

A disciplina tem como objectivo transmitir aos alunos do curso de Engenharia do Ambiente e Biológica, conhecimentos avançados dos processos físicos e químicos ainda com pouca implantação nas estações de tratamento.

Tratamento Avançado de Águas de Consumo

Desinfecção com derivados de Oxigénio – Produção e utilização de Ozono – Utilização de H₂O₂ na desinfecção – Microfiltração de Águas de consumo – Osmose Inversa e Aplicações

Dessalinização de águas salgadas. Tecnologias de dessalinização.

Eliminação de Nutrientes em Águas Residuais

Eliminação biológica do Azoto e do Fósforo – Sistemas combinados de Nitrificação – Desnitrificação – Tratamentos Químicos – Adsorção em Carvão Activo.

Tratamento de lamas

Digestão Anaeróbia – Microbiologia, Tipos de reactores, Produção e utilização de metano – Caracterização das Lamas produzidas na ETAR – Acondicionamento – Espessamento – Desidratação de lamas.

Contaminação e Descontaminação de Solos

Origem, caracterização e classificação de solos. Processos e dinâmica de contaminação de solos. Substâncias contaminantes do solo. Programas internacionais aplicados no estudo de solos contaminados. Caracterização de locais contaminados. Técnicas utilizadas na recuperação de solos contaminados (técnicas *in situ* e *ex-situ*).

Processos de Separação em Biotecnologia

Processos de separação de produtos biológicos. Separação de material celular. Processos de ruptura celular. Separação de produtos solúveis. Procedimentos de purificação. Exemplos de aplicação industrial.

Reactores Biológicos

Estequiometria e cinética dos processos microbianos. Equações gerais de balanço à biomassa, substratos, e produtos. Geometrias, modos de operação e modelação de reactores biológicos: tanque agitado com e sem recirculação de biomassa, leito fixo, leito fluidizado, coluna de bolhas, reactor de recirculação por arejamento, associação de biorreactores. Arejamento, transferência e consumo de oxigénio, fermentações limitadas pelo oxigénio. Fermentação em fase sólida. Transferência de calor e esterilização de fermentadores. Escala laboratorial e escala industrial. Projecto e construção de fermentadores industriais.