



## Plano de Estudos

**Escola:** Escola de Ciências e Tecnologia

**Grau:** Licenciatura

**Curso:** Biotecnologia (cód. 634)

### 1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
MAT11959	Bioestatística e Informática	Matemática	6	Semestral	156
QUI11958	Princípios e Métodos de Química	Química	9	Semestral	234
MAT0933	Matemática I	Matemática	6	Semestral	162
QUI11459	Técnicas e Métodos de Laboratório I	Química	3	Semestral	78
FIS11961	Física 1.1	Física	6	Semestral	156

### 1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
QUI1084	Química Física I	Química	6	Semestral	156
QUI1096	Química Orgânica I	Química	6	Semestral	156
QUI11963	Princípios e Métodos de Bioquímica e Bioinorgânica	Bioquímica	9	Semestral	234
MAT12237	Matemática II	Matemática	6	Semestral	156
QUI11464	Técnicas e Métodos de Laboratório II	Química	3	Semestral	78

### 2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
QUI0348	Bioquímica	Bioquímica	6	Semestral	156
BIO0408	Microbiologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO11465	Genética	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
QUI12250	Fundamentos de Engenharia Biológica	Engenharia Química e Bioquímica	6	Semestral	156
BIO10917	Biologia Celular	Ciências Biológicas	6	Semestral	156

### 2.º Ano - 4.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
QUI0350	Bioquímica Microbiana	Bioquímica	6	Semestral	156
INF11968	Introdução à Programação	Informática	6	Semestral	156
BIO12238	Fisiologia do Desenvolvimento Vegetal	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO12251	Biologia Molecular	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
QUI12252	Processos de Separação em Bioquímica Biotecnológica	Engenharia Química e Bioquímica	6	Semestral	156



### 3.º Ano - 5.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
BIO12239	Engenharia Genética e Biotecnologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
QUI12253	Tecnologia de Enzimas	Engenharia Química e Bioquímica	6	Semestral	156
QUI12254	Tecnologia das Fermentações	Engenharia Química e Bioquímica	6	Semestral	156

### Optativas

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
BIO11471	Imunologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO11480	Virologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO11481	Medicamentos de Biotecnologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
QUI12242	Tecnologia de Cultura de Tecidos Animais	Engenharia Química e Bioquímica	3	Semestral	78
QUI12243	Bromatologia e Nutrição	Bioquímica	6	Semestral	156
GES0792	Marketing	Gestão	6	Semestral	156
FIT12244	Tecnologia do Vinho e do Azeite	Agronomia	6	Semestral	156
QUI12245	Biocombustíveis	Engenharia Química e Bioquímica	3	Semestral	78
QUI11982	Química dos Sistemas Naturais	Química	6	Semestral	156
QUI11980	Química Aplicada ao Património	Química	6	Semestral	156
QUI11983	Química Forense	Química	6	Semestral	156
QUI11981	Química dos Materiais	Química	6	Semestral	156

### UC's do 3º Ano de recuperação no 5º semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
QUI12255	* Projecto/Estágio em Biotecnologia	Ciências Biológicas/Bioquímica e Química e Bioquímica	12	Semestral	312

### 3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
QUI11979	Tratamento de Águas e Efluentes Líquidos	Engenharia Química e Bioquímica	3	Semestral	78
FIT12241	Biotecnologia das Plantas	Agronomia	6	Semestral	156
FIL0637	Bioética	Filosofia	3	Semestral	78
QUI12255	Projecto/Estágio em Biotecnologia	Ciências Biológicas/Bioquímica/Engenharia Química e Bioquímica	12	Semestral	312



### 3.º Ano - 6.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
<b>Optativas</b>					
Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
BIO11471	Imunologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO11480	Virologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
BIO11481	Medicamentos de Biotecnologia	Ciências Biológicas	6	Semestral	156
QUI12242	Tecnologia de Cultura de Tecidos Animais	Engenharia Química e Bioquímica	3	Semestral	78
QUI12243	Bromatologia e Nutrição	Bioquímica	6	Semestral	156
GES0792	Marketing	Gestão	6	Semestral	156
FIT12244	Tecnologia do Vinho e do Azeite	Agronomia	6	Semestral	156
QUI12245	Biocombustíveis	Engenharia Química e Bioquímica	3	Semestral	78
QUI11982	Química dos Sistemas Naturais	Química	6	Semestral	156
QUI11980	Química Aplicada ao Património	Química	6	Semestral	156
QUI11983	Química Forense	Química	6	Semestral	156
QUI11981	Química dos Materiais	Química	6	Semestral	156

### Condições para obtenção do Grau:

Para obtenção do grau de licenciado em Biotecnologia é necessário obter aprovação a 162 ECTS em unidades curriculares obrigatórias e 18 ECTS em unidades curriculares optativas distribuídas da seguinte

forma:

1º Ano

1º Semestre:

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

2º Ano

3º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

4º Semestre

5 UC Obrigatórias num total de 30 ECTS

3º Ano

5º Semestre

3 UC Obrigatórias num total de 18 ECTS

UC Optativas num total de 12 ECTS conforme quadro de optativas

6º Semestre

4 UC Obrigatória num total de 24 ECTS

UC Optativas num total de 6 ECTS conforme quadro de optativas

### Conteúdos Programáticos



[Voltar](#)

### **Bioestatística e Informática (MAT11959)**

Estatística descritiva uni-dimensional e bi-dimensional.

Probabilidades. Variáveis aleatórias. Função distribuição.

Distribuições de probabilidade discretas e contínuas.

Amostragem. Distribuições de amostragem.

Estimação pontual e intervalar.

Testes de hipóteses para a média, a variância, a proporção, a comparação de médias (amostras independentes e amostras emparelhadas), a comparação de variâncias e a comparação de proporções.

Análise de variância. Testes não paramétricos.

Componente informática:

Utilização de programas no sistema operativo MS Windows. Folha de cálculo do MS Excel, com utilização.

Software estatístico SPSS.

[Voltar](#)

### **Princípios e Métodos de Química (QUI11958)**

Teoria atômica e evolução dos modelos atômicos. Teoria quântica e estrutura electrónica dos átomos.

Relações periódicas entre os elementos. Conceitos básicos de ligação química. Ligação iónica. Ligação

covalente (Estruturas de Lewis, modelo de RPECV, TLV, TOM). Interações moleculares. Estados de

agregação. Equações de estado de gases. Misturas gasosas perfeitas. Termodinâmica química. Equilíbrio

entre fases de uma substância. Propriedades de soluções. Abordagem geral do equilíbrio químico em

sistemas ideais. Equilíbrios ácido-base, de solubilidade, de complexação e de oxidação-redução.

Eletroquímica. Cinética química.

[Voltar](#)

### **Matemática I (MAT0933)**

1. Noções topológicas em  $\mathbb{R}$

2. Cálculo diferencial em  $\mathbb{R}$

Derivada num ponto e interpretação física. Regras de derivação. Teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy. Regras de Cauchy e L'Hôpital. Monotonia, concavidades e assíptotas

3. Primitivação

Primitivas imediatas. Primitivação por partes e substituição. Primitivas de funções racionais

4. Integração

Integral de Darboux e de Riemann. Propriedades do integral. Teoremas da média, fundamental do cálculo e fórmula da Barrow.

Integração por partes e substituição

5. Aplicações do cálculo integral

Áreas planas. Comprimento de uma linha. Volumes e áreas de superfícies laterais de sólidos de revolução

6. Integrais impróprios

Critérios de convergência. Convergência absoluta e simples

7. Séries numéricas

Séries geométricas e de Mengoli. Séries de termos não negativos. Séries alternadas. Convergência absoluta e simples

8. Séries de potências

Definições. Séries de Taylor e Mac-Laurin

9. EDO

EDO lineares homogéneas e não-homogéneas de ordem  $n$ . Aplicações



[Voltar](#)

### **Técnicas e Métodos de Laboratório I (QUI11459)**

- Soluções.
- Segurança em Laboratórios de Química e afins.
- Planeamento e Execução Experimental.
- Fontes de Informação.
- Técnicas e Operações Unitárias em Química.
- Análise Volumétrica.
- Extração por Solventes.
- Destilação.
- Amostragem.
- Preparação de Amostras.
- Introdução à Cromatografia.
- Cromatografia em camada fina e Cromatografia em Coluna.
- Cromatografia gasosa.

[Voltar](#)

### **Física 1.1 (FIS11961)**

Introdução; Física e medição; Vectores

Trajectória, velocidade e aceleração.

Força e massa; Leis da Dinâmica de Newton; Momento linear e conservação do momento linear; Trabalho; Princípio de conservação da energia.

Rotação; Deslocamento angular, velocidade angular, aceleração angular; Momento de uma força em relação a um eixo. Energia cinética de rotação; Momento angular; Conservação do momento angular.

Gravidade.

Temperatura e calor; Dilatação térmica; Calor e energia interna; Mudanças de estado; Processos de transferência de energia térmica; Lei dos gases ideais e teoria cinética; 1ª lei da Termodinâmica; 2ª lei da Termodinâmica.

Ondas electromagnéticas; Propriedades da luz; Formação de imagens por espelhos e por lentes

[Voltar](#)

### **Química Física I (QUI1084)**

Propriedades dos gases: o gás perfeito, gases reais, equações de estado, princípio dos estados correspondentes.

Conceitos base em termodinâmica. Primeiro princípio da termodinâmica. Termoquímica.

Transformações espontâneas e entropia. O segundo princípio da Termodinâmica. Energia de Gibbs. Equações de Maxwell. Potencial químico. Fugacidade.

Transformações de fase e diagramas de fase de substâncias puras.

As propriedades das misturas: misturas ideais e reais, a actividade, propriedades coligativas, diagramas de fase de misturas.

Equilíbrio químico. Relação entre a composição de equilíbrio e as funções termodinâmicas. Resposta do equilíbrio a perturbações.

Electroquímica de equilíbrio. Actividades iónicas. Lei de Debye-Huckel. Semi-reações e eléctrodos. Equação de Nernst.

Potenciais padrão. Constantes de solubilidade.

[Voltar](#)

### **Química Orgânica I (QUI1096)**

Classificação e nomenclatura de compostos orgânicos. A ligação nas moléculas orgânicas. Representação de moléculas. Isomeria plana. Estereoisomeria e conformações. Estrutura electrónica das moléculas. Reactividade das moléculas orgânicas. Reações de substituição nucleófila em carbono saturado. Reações de eliminação. Reações de adição electrófila a alcenos. Reações de substituição electrófila aromática.

Realização de aulas práticas laboratoriais para a aplicação de técnicas fundamentais de síntese, extração, isolamento e identificação de compostos orgânicos.



[Voltar](#)

### **Princípios e Métodos de Bioquímica e Bioinorgânica (QUI11963)**

Introdução à Bioquímica e sua correlação com as outras ciências. Os organismos vivos; características gerais das células procariotas e eucariotas. Métodos e técnicas utilizados em bioquímica. Água e principais íons inorgânicos nos biosistemas. Características funcionais das biomoléculas. Glúcidos, Aminoácidos, péptidos e proteínas. Componentes metálicos das biomoléculas. Classificação das metalobiomoléculas. Ácidos nucleicos. Código genético e transmissão da informação genética. Lípidos e lipoproteínas plasmáticas. Composição e propriedades das biomembranas. Enzimas e cinética enzimática. Bioenergética e bioeletroquímica nos sistemas biológicos. O papel do ATP nos processos metabólicos. Introdução ao metabolismo: processos anabólicos e catabólicos. As principais vias metabólicas. Algumas aplicações da Bioquímica Bioinorgânica. Ação dos elementos inorgânicos na Vida: biodistribuição, ocorrência e interação com as biomoléculas e respetiva função "in vivo".

[Voltar](#)

### **Matemática II (MAT12237)**

I - Álgebra Linear

1. Espaços Vectoriais
2. Aplicações Lineares
3. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares
4. Determinantes - Permutações.
5. Valores e vectores próprios - Valores e vectores próprios de uma matriz.

II – Cálculo Diferencial em  $\mathbb{R}^n$

1. Produto Interno - Produto interno. Norma. Vectores unitários e vectores ortogonais.
2. Topologia e Campos Escalares e Vectoriais - Noções de topologia.
3. Limites e Continuidade - Limite em campos escalares. Limites relativos. Propriedades dos limites. Continuidade e prolongamento por continuidade. Limite e continuidade em campos vectoriais.
4. Cálculo Diferencial - Diferenciabilidade de campos escalares e vectoriais. Derivadas direccionais e parciais. Derivada da função composta. Gradiente, divergência e laplaciano

[Voltar](#)

### **Técnicas e Métodos de Laboratório II (QUI11464)**

Tratamento de dados experimentais. Erros, incerteza, precisão e exatidão. Curvas de calibração e outras metodologias para análise quantitativa. Métodos espectrais de análise. Emissão e absorção de radiação. Lei de Beer e desvios. Técnicas baseadas em fenómenos de absorção e emissão por espécies poliatómicas. Fundamentos e aplicações. Instrumentação. Espectroscopia de absorção molecular no UV/Vis. Espectroscopia de fluorescência molecular. Espectroscopia de absorção no infravermelho. Técnicas baseadas em fenómenos de absorção e emissão por espécies monoatómicas. Fundamentos e aplicações. Instrumentação. Espectroscopia de absorção atómica. Espectroscopia de emissão atómica. Fotometria de chama de emissão. Métodos electroquímicos de análise e suas aplicações. Tipos de eléctrodos: referência, indicador, trabalho e auxiliar. Condutimetria e titulações condutimétricas. Métodos potenciométricos (eléctrodos seletivos, em especial, o eléctrodo de pH e medições de pH). Métodos voltamétricos.



[Voltar](#)

### **Bioquímica (QUI0348)**

A escolha dos objetivos principais tem em conta as características da Unidade Curricular, a preparação que os alunos possuem, os meios disponíveis, as condições de trabalho dos docentes e discentes e o número de tempos letivos semanais atribuídos.

Parte Teórica:

I- Metabolismo Oxidativo. Metabolismo oxidativo. Acetil-CoA como molécula central do metabolismo. Percursos e metabolismo de Acetil-CoA. Ciclo de Krebs ou ciclo do ácido cítrico. O ciclo de Krebs passo a passo. Principais enzimas reguladores do ciclo de Krebs. Cadeia transportadora de eletrões e Fosforilação oxidativa. Localização da cadeia transportadora de eletrões. Cadeia transportadora de eletrões. Dadores e aceitadores de eletrões. Transportadores de eletrões. Fosforilação oxidativa e síntese de ATP. ATP sintase &ndash; estrutura e localização. Inibidores da cadeia respiratória &ndash; alguns exemplos.

II- Metabolismo de glúcidos. Digestão e absorção das oses e ósidos. Fosforilação da glucose e catabolismo do glicogénio. Glicólise. Neoglicogénese. Regulação da glicólise e da neoglicogénese. Glucogenogénese. Metabolismo da galactose e biossíntese de lactose. Vias de degradação do ácido pirúvico. Ciclo dos ácidos tricarbóxicos. Ciclo das pentoses fosfato. Ciclo do ácido glicoxílico. Fotossíntese. Fotorrespiração.

III- Metabolismo dos lípidos. Digestão e absorção dos lípidos. Activação dos ácidos gordos e transporte para o mitocôndrio.  $\beta$ -oxidação dos ácidos gordos. Produção de corpos cetónicos. Biossíntese de ácidos gordos. Biossíntese de eicosanóides. Biossíntese de triacilgliceróis e de fosfolípidos. Biossíntese dos esfingolípidos. Biossíntese e transporte do colesterol. Papel das LDL e HDL.

IV- Metabolismo de Proteínas e Aminoácidos. Digestão das proteínas. Transporte e absorção dos aminoácidos. Origem dos aminoácidos essenciais e biossíntese dos aminoácidos não essenciais. Origem do azoto dos aminoácidos. O papel das transaminases e do fosfato de piridoxal. Regulação do metabolismo dos aminoácidos.

V- Metabolismo de nucleótidos. Composição química e estrutura dos nucleótidos. Biossíntese e Catabolismo de nucleótidos púricos. Biossíntese e Catabolismo de nucleótidos pirimídicos. Regulação do metabolismo dos nucleótidos.

VI- Metabolismo do Heme. Biossíntese do heme. Degradação do hemo e eliminação dos produtos da sua degradação. Pigmentos biliares. Correlações entre o metabolismo do hemo e o das porfirinas.

VII- Fundamentos sobre informação e expressão genética. Estrutura, funções e tipos de ácidos nucleicos. Mecanismo geral da biossíntese dos ácidos nucleicos. Replicação de DNA. Transcrição e tradução da informação genética.

VIII- Biossíntese das Proteínas. O código genético e a biossíntese das proteínas. O papel do tRNA na biossíntese das proteínas. O processo ribossomal de biossíntese de proteínas. Processamento, transporte e &ldquo;turnover&rdquo; das proteínas.

IX- Integração e regulação das grandes vias metabólicas. Principais inter-conversões metabólicas. Mecanismos gerais da regulação metabólica. Hormonas e regulação hormonal.

X - Metabolismo de Xenobioticos - Processos de desintoxicação do organismo. Reações metabólicas de Fase I e de Fase II. Papel do sistema P450. Metabolismo de pesticidas utilizados em culturas agrícolas -alguns exemplos.

Parte Prática I

I- Apresentação da componente laboratorial. Os objetivos da componente laboratorial.

II- Busca e Gestão de Informação em Bioquímica.

III- Determinação da temperatura de fusão de um ácido nucleico. Efeito hipercrómico.

IV- Estudo da hidrólise de compostos contendo fosfato. Estudo da reação catalisada pela hexocinase.

V- Transporte protónico através da membrana do tilacóide.

VI- Fosforilação Oxidativa &ndash; Parte I.

VII- Fosforilação Oxidativa &ndash; Parte II.



Voltar

### **Microbiologia (BIO0408)**

Teóricas:

1. Contexto histórico e Ubiquidade Microbiana
2. Diversidade do mundo microbiano
3. Crescimento e Morte de Populações
4. Metabolismo
5. Aspectos Básicos Moleculares da Microbiologia: Genética, Virologia, Imunologia
6. Microbios e doença; Flora normal, infeção e doença, noções de epidemiologia
7. Microbiologia de alimentos; Higiene e conceito de indicador, Transformação e conservação, Toxi-infeções
8. Ecologia e microbiologia ambiental; Microbiologia do solo e da água, Ciclos bio-geoquímicos, Microbiologia e agricultura, Tratamento de efluentes. Aplicações biotecnológicas

Práticas:

Assepsia

Observação de bactérias, fungos e protistas

Demonstração da Ubiquidade

Preparação e esterilização de meios de cultura

Isolamento de cultura pura

Morfologia colonial e celular. Colorações

Contagem de populações microbianas

Condições ambientais para o crescimento (pH, temp., O<sub>2</sub>)

Cultura de anaeróbios

Antibiogramas

Simulação de dispersão microbiana

Análise de água e leite

Simbioses: Rizóbio e micorrizas





[Voltar](#)

## **Genética (BIO11465)**

Parte I. Conceitos básicos

Capítulo 1 Material genético

Gene, cromossoma, mutação

Capítulo 2 Meiose

Trabalho de Mendel com ervilha

Ligação cromossómica

Análise de tetradas

Heterossomas

Hereditariedade citoplásmica

Capítulo 3 Fenótipo

Tipos de dominância

Interações entre não alelos

Efeito materno

Genética do desenvolvimento

Capítulo 4 Populações

Frequências genéticas

Conceito de equilíbrio

Forças evolutivas

Parte II. Cromossomas

Capítulo 5 Cariótipos

Ploidias

Variação de número

Variação de estrutura

Infertilidades

Capítulo 6 Mapas

Diplóides, haplóides, procariotas

Genómica

Parte III. Análise genética

Capítulo 7 Análise mendeliana

Estudo de proporções

Árvores genealógicas

Teste qui-quadrado

Capítulo 8 Variação contínua

Poligenes

Componentes da variância fenotípica

Heritabilidade, seleção artificial

QTLs

Parte IV: Genética e Evolução

Capítulo 9 Evolução

Polimorfismos

Variação geográfica

Especiação

Filogenias



[Voltar](#)

### **Fundamentos de Engenharia Biológica (QUI12250)**

Balanços de massa e energia Dinâmica de fluidos.

Classificação dos fluidos, Movimento dos fluidos. Camada limite. Viscosidade.. Factores que afectam a viscosidade dos meios fermentativos. Mecanismo de agitação. Potência do sistema de agitação.

Optimização dos sistemas de agitação. Importância das forças de atrito no comportamento dos fermentadores.

Transferência de calor

Balanços de transferência de massa e energia. Mecanismos de transferência de calor. Equipamento de transferência de calor. Condução. Convecção. Transferência de calor entre os fluidos. Relações entre transferência de calor, composição dos meios de cultura, concentração celular e condições de agitação. Dimensionamento dos permutadores. Aumento de escala.

Transferência de massa.

Difusão molecular. Teoria da difusão. Teoria do filme. Transferência de massa por convecção. Transferência entre líquido&#8222;líquido.

As necessidades de oxigénio nas células. Medida do kLa. Transferência de oxigénio em biorreactores de grande dimensão.

[Voltar](#)

### **Biologia Celular (BIO10917)**

Métodos e Técnicas de estudo da célula. Biomoléculas. Origem da vida. Células: paradigmas e diversidade. Ordem Arquitetural: membrana celular; organitos membranares; organitos semiautónomos; citosol e suas inclusões. Citoesqueleto. Estruturas extracelulares: parede celular, matriz extracelular.

Ordem Funcional: transportes transmembranares e metabolismo. Energia: termodinâmica na célula; reações de oxido-redução; conversão de energia. Informação: Informação genómica; comunicação intercelular e intracelular; reconhecimento celular. Reprodução celular: Mitose: cromossomas mitóticos; ciclo da mitose. Proliferação e diferenciação celulares: fatores de crescimento; mecanismos de diferenciação. Meiose. Morte celular (apoptose). Aplicações da biologia celular.

[Voltar](#)

### **Bioquímica Microbiana (QUI0350)**

Introdução à Bioquímica microbiana. Aspectos gerais da utilização dos microrganismos. Compostos químicos, economicamente viáveis, obtidos a partir de culturas microbianas.

Microrganismos de interesse biotecnológico. Diferenças bioquímicas, morfológicas e genéticas. Nutrição e meios de cultura.

Princípios do metabolismo microbiano. Transporte celular de nutrientes. Estratégias metabólicas de obtenção de energia, poder reductor e carbono. Respiração e fermentação.

Fisiologia do crescimento celular. Cultura descontínua, contínua e semi-descontínua. Comparação dos diferentes tipos de cultura. Metabolitos primários e secundários.

Equação linear para o consumo do substrato. Constante de rendimento microbiano.

Estequiometria do crescimento microbiano e formação de produto.

Aplicações da conversão da biomassa. A conversão química da biomassa e o controlo da poluição ambiental. Obtenção de energia a partir da conversão da biomassa. Produção de alimentos transformados

Aplicações práticas: Esterilização de meios de cultura. Obtenção, selecção e conservação de microrganismos. Desenvolvimento de inóculos. Crescimento microbiano em culturas descontínuas: determinação experimental de taxas específicas de crescimento, taxas de utilização de substrato e rendimentos. Estudo de efeitos fisiológicos. Recuperação de produtos: separação e ruptura de células.



Voltar

### **Introdução à Programação (INF11968)**

Introdução à programação em Python  
Utilização do interpretador em modo script e interativo  
Variáveis, expressões e instruções  
Definição e Uso de Funções  
Estruturas de controlo  
Estruturas de dados nativas  
Estruturas de dados sequenciais: listas, tuplos e strings.  
Estruturas de dados associativas: dicionários.  
Conceitos básicos de input/output (I/O)  
Manipulação de ficheiros  
Interface gráfica  
Recurso a bibliotecas  
Bibliotecas com funcionalidade avançada para cálculo científico  
Desenvolvimento de programas

Voltar

### **Fisiologia do Desenvolvimento Vegetal (BIO12238)**

#### PARTE TEÓRICA

I – Introdução à Fisiologia Vegetal Básica:

1. Relações Hídricas;
2. A Nutrição Mineral
3. Características da absorção de solutos.
4. Fotossíntese
5. O Transporte Floémico

II - Introdução à Fisiologia do Desenvolvimento:

- Conceitos básicos sobre desenvolvimento das plantas
- A transdução de sinais
- As fitohormonas
- Metabolismo secundário
- Os pigmentos fotomorfogénicos
- O fotoperiodismo e a floração

#### PARTE PRÁTICA:

I – Introdução à Anatomia e à Morfologia:

1. A raiz
2. O caule
3. As folhas
4. As flores
5. Os frutos

II – Temas complementares de Fisiologia Vegetal:

1. Pequenas palestras realizadas pelos alunos, 4 por grupo;
2. Pequeno trabalho de síntese realizado individualmente.

Os temas a desenvolver são complementares à disciplina:

- A fitorremediação .
- A morte celular programada
- O movimento das plantas.
- A interação entre plantas e animais.
- A interação não patogénica entre plantas e micróbios.
- Imunologia Vegetal.
- O comportamento vegetal.



[Voltar](#)

### **Biologia Molecular (BIO12251)**

Parte I. PERPETUAÇÃO DO DNA

1. Genes e Cromossomas.
2. Replicação do DNA.
3. Recombinação e transposição.
4. Mutação e reparação

Parte II. EXPRESSÃO GENÉTICA

5. Transcrição.
  6. Tradução.
  7. Regulação da expressão genética
- Parte III. TÉCNICAS E APLICAÇÕES
8. Métodos analíticos e preparativos em biologia molecular.
  9. Técnicas em Biologia molecular. Tecnologia de DNA recombinante. Bioinformática
  10. Aplicações em engenharia genética

[Voltar](#)

### **Processos de Separação em Bioquímica Biotecnológica... (QUI12252)**

Produtos biológicos. Tipos de processos de separação de produtos biológicos. Critérios de selecção dos processos de separação e purificação. Sedimentação e Centrifugação: princípios fundamentais. Sedimentadores. Tipos de centrífugas. Scale&#8722;up de centrífugas. Ultracentrifugação. Filtração: fundamentos. Meios filtrantes Design e scale&#8722;up de sistemas filtrantes. Extracção líquido&#8722;líquido: princípios. Extracção por andares em contra&#8722;corrente. Scale&#8722;up e dimensionamento de extractores. Extracção com duas fases aquosas e micelas. Secagem: princípios. Transferência de calor e massa em secagem de sólidos. Psicrometria. Tipos de secadores. Projecto de secadores. Liofilização. Processos de membranas. Materiais usados em membranas. Tipos de membranas e módulos membranares. Transporte de massa em membranas. Diálise. Osmose inversa. Ultrafiltração. Microfiltração. Electrodiálise. Cristalização: princípios. Nucleação e crescimento de cristais. Cristalizadores em batch. Processo de cristalização de proteínas. Dimensionamento de scale&#8722;up de cristalizadores.

[Voltar](#)

### **Engenharia Genética e Biotecnologia (BIO12239)**

Programa teórico

1. Introdução conceptual.
2. Princípios básicos da clonagem de genes e análise de DNAs
3. Sistemas microbianos usados em Engenharia Genética
4. Sistemas eucarióticos usados em Engenharia Genética
5. Aplicações da clonagem de genes no desenvolvimento de produtos e serviços
6. Regulamentação

Programa prático

1. Cultura de bactéria recombinante
2. Preparação de DNA plasmídico (Miniprep)
3. Digestão de DNA plasmídico com enzima de restrição (Eco RI)
4. Electroforese de DNAs em gel de agarose.
5. Preparação de bactérias competentes e transformação
6. Avaliação das eficiências de transformação de bactérias competentes.
7. Seleção de recombinantes.
8. Realização do trabalho autónomo: Identificação de uma amostra de DNA



[Voltar](#)

## **Tecnologia de Enzimas (QUI12253)**

Parte Teórica

Revisão das propriedades dos enzimas e de conceitos aplicados à cinética enzimática.

- 1.1. Características gerais dos enzimas.
- 1.2. Nomenclatura dos enzimas.
- 1.3. Cinética enzimática: Modelo de Michaelis-Menten. Determinação da actividade enzimática.
- 1.4. Factores que afectam a actividade de enzimas: pH, temperatura, força iónica, agentes desnaturantes e modificadores de actividade enzimática.
- 1.5. Exemplo de alguns enzimas com interesse industrial.

Consolidação dos conceitos adquiridos na unidade curricular de Conversão da Biomassa sobre metabolitos microbianos e sua aplicação à tecnologia de produção de enzimas.

- 2.1. Vantagens e desvantagens na produção de enzimas a partir de células microbianas, vegetais e animais.
- 2.2. Factores que influenciam a produção de enzimas de origem microbiana. Optimização de produção de enzimas de origem microbiana.
- 2.3. Produção de enzimas por fermentação. Fermentação submersa e semi-sólida: vantagens e desvantagens.
- 2.4. Extracção e purificação de enzimas obtidas nos processos fermentativos. Remoção de células, isolamento primário, purificação por afinidade e imunoafinidade.

Extracção e purificação de enzimas. Processamento a jusante da fermentação (&ldquo;Downstream processing&rdquo;). Remoção de células, isolamento primário, purificação e isolamento final.

- 3.1. Separação das fases líquidas e sólidas: Filtração e aplicações. Microfiltração. Centrifugação e aplicações.
- 3.2. Ruptura de células. Métodos mecânicos e métodos enzimáticos.
- 3.3. Sistema de duas fases aquosas Partição por afinidade no sistema de duas fases aquosas. Vantagens e desvantagens.
- 3.4. Precipitação de proteínas: sais inorgânicos. Factores que afectam a solubilidade de proteínas. Interações electrostáticas e hidrófobas.
- 3.5. Técnicas cromatográficas. Cromatografia de afinidade, imunoafinidade, afinidade com metal imobilizado, permuta iónica, hidrófoba e filtração em gel. Critérios gerais de &ldquo;scale-up&rdquo; em cromatografia.
- 3.6. Ultrafiltração em membranas.

Modificação química de proteínas. Engenharia de proteínas: mutagénesis dirigida e superprodução de enzimas. Alguns exemplos.

- 4.1. Modificação química de proteínas: factores que afectam esta tecnologia.
- 4.2. Superprodução de biocatalisadores inovadores em termos de estabilidade, alteração de especificidade de substrato e elevada actividade enzimática
- 4.3. Engenharia de proteínas: mutagénesis dirigida do gene do enzima e superprodução do enzima alterado.
- 4.4. Exemplo de obtenção de amidase alterada de *Pseudomonas aeruginosa* por mutagénesis dirigida
  - 4.4.1. Isolamento do DNA cromossomal de *Pseudomonas aeruginosa* 8602 e amplificação do gene da amidase por PCR.
  - 4.4.2. Mutagénesis dirigida do gene, clonagem do gene alterado num vector de expressão (pKK223-3) e sua transformação em *E. coli* JM109.
  - 4.4.3. Produção, purificação e caracterização da amidase alterada.

Imobilização de biocatalisadores.

- 5.1. Métodos de imobilização de biocatalisadores: adsorção física, ligação iónica, ligação covalente e oclusão.
- 5.2. Tipos de suportes para imobilização de biocatalisadores.
- 5.3. Vantagens e desvantagens na utilização de células e enzimas imobilizados.
- 5.4. Reactores para biocatalisadores livres e imobilizados.

Biocatálise em solventes orgânicos.

- 6.1. Biocatálise em meio aquoso e em solventes orgânicos: vantagens e desvantagens.

Última atualização em 15/10/2018

- 6.2. Efeito do solvente orgânico nos biocatalisadores: toxicidade molecular e toxicidade de fase.
- 6.3. Optimização da biocatálise em solventes orgânicos
- 6.4. Imobilização de biocatalisadores para catálise em solventes orgânicos.



[Voltar](#)

### **Tecnologia das Fermentações (QUI12254)**

1. Introdução à tecnologia de fermentações
2. Microrganismos e meios de cultura para utilização industrial
3. Higiene e limpeza de equipamentos
  - 3.1. Esterilização
4. Fermentadores
  - 4.1. Classificação dos fermentadores
  - 4.2. Variação de escala
  - 4.3. Agitação e arejamento em fermentadores
  - 4.4. Configuração e dimensionamento de fermentadores
5. Processos de fermentação
  - 5.1. Cinética dos processos fermentativos
  - 5.2. Controle, monitorização e modelação dos processos fermentativos
6. Processos a jusante do processo fermentativo (recuperação e purificação de produtos)
7. Exemplos de alguns dos principais processos fermentativos

[Voltar](#)

### **Imunologia (BIO11471)**

Programa teórico:

1. Introdução ao Sistema Imunitário. Aspectos gerais
2. Componentes do Sistema Imunitário
3. Antígenos e anticorpos
4. Organização e expressão dos genes das Imunoglobulinas
5. Respostas imunitárias
6. Mecanismos efectores da resposta imunitária
7. O sistema imunitário na Saúde e na Doença
8. Anticorpos monoclonais
9. Imunologia Experimental

Programa prático:

1. Introdução teórico-prática. Programação das aulas.
2. Imunização experimental
3. Purificação de imunoglobulinas
4. Teste à imunidade natural
5. Imunoprecipitação
6. Observação de células sanguíneas
7. Elisa
8. Realização do trabalho autónomo: verificação e caracterização do estado de imunização de um animal.



[Voltar](#)

### **Virologia (BIO11480)**

Programa teórico

1. Introdução. Programação do curso
2. Virologia Geral e Molecular
3. Classificação e sistemática
4. Infecção viral e agentes infecciosos
5. Imunologia das infecções virais
6. Epidemiologia das infecções virais
7. Tratamento e prevenção de viroses
8. Métodos de diagnóstico
9. Aplicações tecnológicas de vírus

Programa prático

1. Introdução teórico-prática. Noções de segurança biológica em laboratório. Métodos de estudo laboratorial em virologia. Ensaio de pipetagem e diluições.
2. Infecção viral de planta.
3. Curva de crescimento bacteriano.
4. Preparação de suspensão viral de alto título.
5. Titulação de suspensão de bacteriófagos - formação de placas.
6. Titulação de suspensão de bacteriófagos - diluição limite.
7. Trabalho final (autónomo): Isolamento de bacteriófago selvagem. Caracterização sumária.

[Voltar](#)

### **Medicamentos de Biotecnologia (BIO11481)**

Programa teórico:

1. Introdução
  - 1.1. A revolução da Biotecnologia Molecular e impacto na Medicina;
2. Medicamentos de anticorpos monoclonais;
3. Novos medicamentos de DNA recombinante;
4. Obtenção de medicamentos de biotecnologia;
5. Qualidade, Segurança e Eficácia dos medicamentos de Biotecnologia e de Anticorpos Monoclonais;
6. Medicamentos Biosimilares;
7. Regulamentação oficial aplicável.

Programa prático:

1. Cultura de bactéria hospedeira e preparação de competentes;
2. Transformação de bactérias competentes com plasmídeo de expressão;
3. Seleção de recombinantes. Análise de restrição;
4. Seleção de recombinantes de expressão. Análise de produtos obtidos;
5. Caracterização da célula recombinante;
6. Optimização da expressão;
7. Banco de células;
8. Purificação de produto recombinante;
9. Elaboração de relatórios dos exercícios laboratoriais

Programa "Inventivo":

1. Identificação de uma entidade molecular susceptível de utilização terapêutica
2. Apresentação de um plano de trabalho para obtenção do "novo medicamento"



[Voltar](#)

### **Tecnologia de Cultura de Tecidos Animais (QUI12242)**

Cultura de células animais: vantagens e inconvenientes.

Categoria das culturas celulares: tecido embrionário versus tecido adulto. Tecido normal versus tecido transformado.

Categorias de culturas celulares: epitélios, fibroblastos, células neuronais e neuroendócrinas. Culturas em solução e aderentes em substrato sólido. Culturas primárias: isolamento, purificação e identificação das células ou tecidos.

Culturas contínuas: obtenção de linhas celulares contínuas (imortalização celular) e descontínuas.

Sementeira, passagem, criopreservação e descongelamento.

Estudos de viabilidade.

Composição dos meios de cultura: suplementos, tampões de pH, indicadores, O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>, soluções salinas;

Meios quimicamente definidos; Enzimas, hormonas e factores hormonais.

Técnicas de transformação celular: transfecção, produção de hibridomas.

Aplicação de culturas de células em investigação (biomedicina e biologia celular) e na indústria biotecnológica (produção de compostos de elevado valor acrescentado).

[Voltar](#)

### **Bromatologia e Nutrição (QUI12243)**

Alimentação e Nutrição. Conceitos e relações. Evolução histórica. Princípios básicos da nutrição.

Necessidades nutricionais do ser humano. Funções dos nutrientes. Macro e micronutrientes. Doses

diárias recomendadas. Comportamentos alimentares. Educação nutricional. A nutrição nos vários

escalões etários; a nutrição em pediatria e geriatria. Nutrição a nível hospitalar. Nutrição na prevenção de

doenças. Os novos alimentos: alimentos funcionais, alimentos dietéticos, alimentos transgénicos,

alimentos especiais em casos de anomalias genéticas e outras alterações do metabolismo. Caracterização

dos vários grupos de alimentos. Métodos físicos e químicos de conservação. Análise básica dos

alimentos. Segurança alimentar. Legislação. Sistema HACCP e controlo da Qualidade Alimentar.





[Voltar](#)

### **Marketing (GES0792)**

1. Introdução
  - 1.1. Conceito de Marketing e sua evolução
  - 1.2. O papel do Marketing no planeamento estratégico das organizações
2. Desenvolvimento de estratégias de marketing
  - 2.1. Elaboração da estratégia de Marketing
  - 2.2. Análise Interna
  - 2.3. Análise do Meio Envolvente, do Mercado e Concorrência
  - 2.4. Análise SWOT
  - 2.5. A fixação de objectivos de Marketing
3. Comportamento do consumidor
  - 3.1. Processo de decisão
  - 3.2. Influências ao processo de decisão
4. Opções Estratégicas Fundamentais
  - 4.1. Segmentação
  - 4.2. Posicionamento
  - 4.3. Fontes de Mercado
  - 4.4. Estratégias de Marca
5. Produto
  - 5.1. Mix do produto
  - 5.2. Inovação
6. Preço
  - 6.1. Determinação do preço
  - 6.2. Estratégias de preço
7. Distribuição
  - 7.1. Circuitos de Distribuição
  - 7.2. Escolha do circuito
8. Comunicação
  - 8.1. Mix da Comunicação
  - 8.2. Publicidade
  - 8.3. Relações públicas, Patrocínio e Mecenato
  - 8.4. Novas formas e meios de comunicação

[Voltar](#)

### **Tecnologia do Vinho e do Azeite (FIT12244)**

A maturação das uvas. A composição química das uvas e dos vinhos. A tecnologia dos vinhos brancos, roses e tintos. Correções a efectuar nos mostos e vinhos. A fermentação alcoólica e a fermentação maloláctica. Tratamentos de clarificação e estabilização do vinho. A maturação e o envelhecimento do vinho. As madeiras e a utilização de barricas. As análises físico-químicas a uvas e vinhos. Aspectos da produção oleícola. Técnicas agronómicas que influenciam a qualidade do azeite. Composição da azeitona e do azeite virgem. Operações exteriores ao lagar. Operações preliminares à extracção. Preparação da pasta. Adjuvantes de extracção. Armazenamento e conservação. Embalagem. Subprodutos. Classificação e características sensoriais e nutricionais dos azeites virgens. Tecnologia da produção de azeite de bagaço e de azeite refinado. Tecnologia da produção de três tipos de azeitona de mesa: 1) azeitona verde estilo espanhol; 2) azeitona preta em salmoura; 3) azeitona preta oxidada.



Voltar

### **Biocombustíveis (QUI12245)**

Consumo de Energia;  
Biomassa como fonte de energia: Conceitos e mercados;  
Processos de Conversão física  
Conversão térmica: combustão;  
Conversão térmica: pirólise e liquefacção;  
Conversão térmica: gaseificação;  
Combustíveis líquidos oxigenados sintéticos;  
Conversão microbiana: gaseificação;  
Biogás;  
Biodiesel.

Voltar

### **Química dos Sistemas Naturais (QUI11982)**

Química da atmosfera – Composição química, estrutura e função; reacções químicas e fotoquímicas; acção antropogénica e seus efeitos; qualidade do ar.  
Química da água – Propriedades físicas e químicas da água; origens e utilização das águas doces naturais; controlo de qualidade da água; equilíbrios químicos em águas naturais; interacção atmosfera – água – sedimentos; modelação da qualidade da água.  
Química do solo – Geoquímica de superfície; composição dos solos; reacção dos solos; crescimento das plantas e elementos vegetais; poluição dos solos.

Voltar

### **Química Aplicada ao Património (QUI11980)**

Introdução e contextualização (Arte e Património; a Conservação e a Carta de Veneza; a Ciência aplicada ao Património). A cor: aspectos físicos, químicos e fisiológicos. Pigmentos: história da sua utilização; propriedades físicas e químicas. Aglutinantes, vernizes, consolidantes e hidrofugantes naturais e sintéticos. Pintura de cavalete - técnicas de produção e conservação. Materiais pétreos e argamassas - classificação, patologias e conservação. Metais - classificação, corrosão e conservação. Vidro e cerâmica - classificação, produção, patologias e conservação. Têxteis e corantes -classificação e conservação. Documentos gráficos - classificação, patologias e conservação. Fotografia - química dos processos fotográficos, patologias e conservação. Técnicas de análise física e química de bens patrimoniais- exames de área, técnicas de análise in-situ, técnicas de microanálise.

Voltar

### **Química Forense (QUI11983)**

A cena de crime.  
Recolha e manuseamento de provas.  
Análise de drogas.  
Análise de vestígios de combustíveis em fogo posto.  
Análise e processamento de impressões digitais.  
Análise de ADN.  
Análise e processamento de fibras.  
Análise e processamento de disparos de armas de fogo.  
Análise e processamento de vestígios de tintas.  
Análise e processamento de explosivos.



Voltar

### **Química dos Materiais (QUI11981)**

1: Introdução aos Polímeros. 2: Estrutura Molecular de Polímeros. 3: Mecanismos de Polimerização. 4: Propriedades de Polímeros. 5: Cristais Líquidos. 6: Processamento de Polímeros. 7: Elastómeros e Géis. 8: Polímeros Reticulados. 9: Polímeros Naturais. 10: Sínteses Sol-Gel. 11: Géis inorgânicos. 12: Técnicas de Caracterização 13: Biomateriais 9: Outros Novos Materiais.

+ 14 Aulas Práticas e de Problemas

Voltar

### **Projecto/Estágio em Biotecnologia (QUI12255)**

Tema à escolha na área da Biotecnologia (BIOQ/Quim/EQ/CB).

O conteúdo varia de acordo com os planos de trabalhos propostos para cada estudante que realizará um projecto / monografia individual.

Voltar

### **Tratamento de Águas e Efluentes Líquidos (QUI11979)**

1. Introdução à gestão de sistemas de abastecimento de água.

1.1 Sistemas de abastecimento de água.

2. Caracterização quantitativa e qualitativa de águas.

2.1 Parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e outros.

2.2 Tratamento de água para consumo humano.

3. Legislação Nacional e Europeia aplicável.

4. Caracterização quantitativa e qualitativa de efluentes.

4.1 Cargas poluentes típicas em efluentes municipais

4.1.1 Matéria orgânica e sólidos

4.1.2 Azoto e fósforo

4.1.3 Metais

4.1.4 Microrganismos patogénicos

4.1.5 Poluentes emergentes

5. Revisão de conceitos

5.1 Sólidos suspensos, dissolvidos, fixos e voláteis

5.2 Carência Química de Oxigénio (CQO)

5.3 Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO)

5.4 Carbono orgânico Total (COT)

6. Esquema genérico do tratamento biológico de um efluente

7. Sistemas de tratamento. Processos de lamas activadas

8. Remoção de nutrientes.

8.1 Azoto;

8.2 Fósforo

9. Remoção de poluentes emergentes.

10. Casos de estudo



[Voltar](#)

### **Biotecnologia das Plantas (FIT12241)**

- Biotecnologia Vegetal: Definição, objectivos e conceitos teóricos básicos.
- Infra-estruturas laboratoriais e equipamentos: Especificidades de um laboratório de biotecnologia vegetal; Principais equipamentos e sua utilização.
- As Técnicas de cultura in vitro: Micropropagação; Haploidização; Embriogénese somática; Cultura de células em suspensão; Cultura de protoplastos.
- Transformação genética: Organismos Geneticamente Modificados; A noção de organismo geneticamente modificado; Métodos de transferência de genes; Processos de selecção das plantas transformadas; Estabilidade do gene transferido; Dilemas éticos associados à produção de transgénicos.
- Marcadores genéticos e marcadores moleculares: Tipos de marcadores e sua utilização; O caso particular dos marcadores-DNA

[Voltar](#)

### **Bioética (FIL0637)**

1.Introdução à Bioética. Aproximação etimológica dos conceitos de Ética e de Bioética. As relações entre Ética e Moral. A liberdade como condição de qualquer projecto (bio-)ético. Grandes etapas históricas da Ética. Da Biologia à Filosofia: os limites entre a animalidade e a humanidade. Da Ética à Bioética: uma questão (mais do que) epistemológica. A Bioética num mundo em globalização. 2. Bioética, Deontologia e Profissionalidade. Bioética e Deontologia no Ensino. Bioética e Deontologia na Investigação.3. Alguns problemas Bioéticos Contemporâneos. O aborto. A clonagem de embriões. A eutanásia. Os direitos dos animais.