MESTRADO

MESTRADO EM BIOLOGIA MOLECULAR E CITOGENÉTICA

PTMAS241

- SELO DE NOTÁRIO EUROPEU -



DESTINATÁRIOS

Esta titulação destina-se a empresários, gestores, empreendedores, trabalhadores, estudantes e a todas as pessoas que pretendam adquirir os conhecimentos necessários em relação a este domínio profissional.

Fornece informações sobre laboratórios de biologia molecular e citogenética, culturas celulares, introdução à citogenética humana, técnicas de análise cromossómica, ácidos nucleicos e enzimas associadas, extração e purificação de ácidos nucleicos, PCR, técnicas de hibridação com sondas, técnicas de hibridação de ácidos nucleicos em função do meio, clonagem molecular, sequenciação de ácidos nucleicos, aplicações de diagnóstico e forenses da biologia molecular, entre outros conceitos relacionados. Além disso, no final de cada unidade didática, os alunos encontrarão exercícios de autoavaliação que lhes permitirão acompanhar o curso de forma autónoma e reforçar os conceitos que considerem adequados, com base nas classificações obtidas nos exercícios realizados.

O aluno terá acesso a um curso inicial onde encontrará informações sobre a metodologia de aprendizagem, a qualificação que receberá, como funciona o Campus Virtual, o que fazer quando o aluno tiver concluído o curso e informações sobre o Grupo Esneca Formación.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CARGA HORÁRIA
600H

MODALIDADE
ONLINE
*A modalidade inclui módulos com aulas em direto.

CURSO DE INICIAÇÃO
ONLINE

TUTOR
PESSOAL

IDIOMA
PORTUGUÉS

DURAÇÃO
ATÉ 1 ANO
*Prorrogável

VALOR

VALOR ORIGINAL: ~~2380 €~~
VALOR ATUAL: 595 €

CERTIFICAÇÃO OBTIDA

Uma vez finalizados os estudos e feitas as avaliações, o aluno receberá um diploma que certifica o "**MESTRADO EM BIOLOGIA MOLECULAR E CITOGENÉTICA**", de ESNECA BUSINESS SCHOOL, avaliada por nossa condição de sócios da CECAP e AEEN, máxima instituição espanhola em formação e qualidade.

Os diplomas também trazem o selo de Notário Europeu, que atesta a validade, conteúdo e autenticidade do título em nível nacional e internacional.

CONTEÚDO DE FORMAÇÃO

BIOLOGIA MOLECULAR E CITOGENÉTICA

MODULO 1. LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA MOLECULAR E CITOGENÉTICA

UNIDADE DIDÁTICA 1. DEFINIÇÃO

1. Conceitos básicos

UNIDADE DIDÁTICA 2. LABORATÓRIO DE BIOLOGIA MOLECULAR

1. Equipamento
   -Equipamentos específicos
   -Equipamentos genéricos
2. Organização do espaço
3. Fluxo de trabalho
4. Condições de trabalho
   -Contaminação das amostras
   -Procedimentos de assepsia
5. Otimização dos recursos

UNIDADE DIDÁTICA 3. LABORATÓRIO DE CITOGENÉTICA E CULTURA DE CÉLULAS

1. Instrumentação
   -Instrumentos específicos para a cultura de células
   -Instrumentos específicos para citogenética
   -Instrumentação geral
2. Estrutura
3. Hábitos de trabalho

UNIDADE DIDÁTICA 4. PROTOCOLOS DE SEGURANÇA LABORATORIAL

1. Categorização
   -Biossegurança
   -Segurança química
2. Equipamentos e normas de segurança
3. Manual de segurança
4. Plano de gestão de resíduos

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 2. CULTURAS DE CÉLULAS

UNIDADE DIDÁTICA 1. QUADRO CONCEPTUAL

1. Células
   -Classificação
   -Anatomia da célula humana

UNIDADE DIDÁTICA 2. CULTURA DE CÉLULAS

1. Tipologias
   -Cultura de órgãos
   -Cultura de explantes
   -Cultura de células
2. Aplicações

UNIDADE DIDÁTICA 3. BIOLOGIA DAS CÉLULAS DE CULTURA

1. Curva de crescimento das culturas
2. Formas de crescimento
   -Crescimento em monocamadas
   -Crescimento em suspensão
3. Comportamento vital após passagens sucessivas
   -Linha celular primária
   -Linha celular contínua

UNIDADE DIDÁTICA 4. FATORES QUE AFETAM O CULTIVO

1. Apoio físico
   -Caraterísticas e categorização
2. Composição e propriedades
3. Atmosfera gasosa
4. Condições de incubação

UNIDADE DIDÁTICA 5. OBTENÇÃO E PREPARAÇÃO DE CÉLULAS PARA CULTURA

1. Desagregação celular
   -Metodologias
   -Seleção de células
2. Densidade e viabilidade celular
   -Corante vital
   -Contagem
3. Descongelamento das células
4. Semeadura de células

UNIDADE DIDÁTICA 6. MANUTENÇÃO E PROPAGAÇÃO DE CULTURAS CELULARES

1. Controlo microscópico periódico
2. Mudança de meio
3. Subcultura
   -Culturas em suspensão
   -Culturas em monocamada
4. Processo de tripsinização
5. Conservação das células

UNIDADE DIDÁTICA 7. CONTAMINAÇÃO DAS CULTURAS

1. Bactérias, leveduras e fungos
2. Microplasmas
3. Vírus

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 3. INTRODUÇÃO À CITOGENÉTICA HUMANA

UNIDADE DIDÁTICA 1. INTRODUÇÃO

UNIDADE DIDÁTICA 2. CROMOSSOMA

1. Estrutura
2. Tipos
3. Número de cromossomas

UNIDADE DIDÁTICA 3. CICLO CELULAR

1. Interface
   -Período G1
   -Período S
   -Período G2
2. Mitose
   -Prófase
   -Metáfase
   -Anáfase
   -Telófase

UNIDADE DIDÁTICA 4. TINÇÃO E BANDEAMENTO CROMOSSÓMICOS

1. Métodos de tinção convencionais
2. Técnicas de bandeamento cromossómico
   -Bandeamento G
   -Bandeamento R
   -Bandeamento Q
   -Bandeamento C

UNIDADE DIDÁTICA 5. IDIOGRAMA E NOMENCLATURA DAS BANDAS

1. Origens do ISCN
2. Classificação e codificação dos cromossomas

UNIDADE DIDÁTICA 6. MUTAÇÕES CROMOSSÓMICAS

1. Mutações numéricas
   -Poliploidia
   -Aneuploidia
2. Mutações estruturais
   -Deleção
   -Duplicação
   -Investimentos
   -Translocação
   -Cromossoma em anel
   -Isocromossoma

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 4. TÉCNICAS DE ANÁLISE CROMOSSÓMICA

UNIDADE DIDÁTICA 1. CONCEITO DE CARIÓTIPO

1. Indicações para a cariotipagem

UNIDADE DIDÁTICA 2. OBTENÇÃO DO CARIÓTIPO

1. Cariótipo constitucional padrão
   -Cultura de linfócitos
   -Obtenção de extensões metafásicas
   -Tinção e bandeamento dos cromossomas
   -Análise cromossómica
2. Fórmula cromossómica
3. Cariótipo de alta resolução

UNIDADE DIDÁTICA 3. AUTOMATIZAÇÃO DA ANÁLISE CITOGENÉTICA

1. *Software* especializado
2. Técnicas de captura de imagens
3. Análise assistida por computador
4. Integração da base de dados

UNIDADE DIDÁTICA 4. TÉCNICAS DE CITOGENÉTICA MOLECULAR

1. Hibridação fluorescente *in situ* (FISH)
2. *Array*
3. Hibridação genómica comparativa (CGH)

UNIDADE DIDÁTICA 5. CITOGENÉTICA APLICADA AO DIAGNÓSTICO PRÉ-NATAL

1. Métodos de amostragem pré-natal
   -Amniocentese
   -Biopsia das vilosidades coriónicas
2. Cariotipagem fetal
   -Cariótipo das vilosidades coriónicas
   -Cariótipo do líquido amniótico
3. Diagnóstico molecular pré-natal e aconselhamento genético

UNIDADE DIDÁTICA 6. CITOGENÉTICA E CANCRO

1. Alterações cromossómicas relacionadas com o cancro
2. Complexidade do cariótipo do tumor

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 5. ÁCIDOS NUCLEICOS E ENZIMAS ASSOCIADAS

UNIDADE DIDÁTICA 1. ÁCIDOS NUCLEICOS

1. Base estrutural
   -Base azotada
   -Pentose
   -Ácido fosfórico
   -Nucleósidos
   -Nucleótidos
2. Caracterização físico-química

UNIDADE DIDÁTICA 2. ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN)

1. Níveis estruturais
   -Estrutura primária
   -Estrutura secundária
   -Estrutura terciária

2. Organizações alternativas em função do tipo de organismo e do contexto celular
   -ADN nos organismos procariotas
   -ADN nos organismos eucariotas
   -ADN copiado (ADNc)
   -ADN nos vírus

UNIDADE DIDÁTICA 3. ÁCIDO RIBONUCLEICO (ARN)

1. Estrutura
2. Tipologias
   -RNA mensageiro (ARNm)
   -ARN ribossómico (ARNr)
   -ARN de transferência (ARNt)
   -ARN de interferência pequeno (ARNsi)
   -MicroARN (ARNmi)
   -ARN nuclear heterogéneo (ARNhn)
   -Pequenos ARN nucleares (ARNsn)
   -Pequeno ARN nucleolar (ARNsno)

UNIDADE DIDÁTICA 4. FLUXO DE INFORMAÇÃO GENÉTICA

1. Replicação do ADN
   -Caraterísticas
   -Enzimas envolvidas
   -Fases
2. Transcrição de ADN para ARN
   -Enzimas envolvidas
   -Fases
   -Maturação do ARN em procariotas
3. Tradução do ARNm
   -Código genético
   -Fases

UNIDADE DIDÁTICA 5. ENZIMAS UTILIZADAS EM BIOLOGIA MOLECULAR

1. Nucleases
2. Endonucleases de restrição
   -Tipos de corte
   -Função nas bactérias
   -Nomenclatura
   -Aplicações
3. ADN polimerases
4. Retrotransciptases
5. Desoxinucleotidil transferase terminal (Tdt)
6. Ligas
7. Topoisomerases

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 6. EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS I

UNIDADE DIDÁTICA 1. INTRODUÇÃO TEÓRICA

1. Protocolo técnico para a obtenção de ácidos nucleicos purificados

UNIDADE DIDÁTICA 2. PRÉ-TRATAMENTO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

1. Sangue
   -Recolha e conservação da amostra
   -Lise dos glóbulos vermelhos
   -Isolamento de células mononucleares do sangue periférico (PBMC)
2. Culturas celulares
   -Culturas em suspensão
   -Cultivo em monocamada
3. Tecidos frescos de origem animal ou vegetal
   -Homogeneização mecânica
   -Homogeneização química
4. Tecidos fixados em formalina e incluídos em parafina (FFPE)
   -Desparafinização
5. Outras amostras
   -Culturas de bactérias e de leveduras
   -Células da mucosa oral
   -Esputo

UNIDADE DIDÁTICA 3. EXTRAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS

1. Solução de lise
   -Detergentes
   -EDTA
   -Proteases
   -Agentes caotrópicos
2. Tratamentos celulares da parede celular
   -Tratamento enzimático
   -Tratamento mecânico
   -Tratamento com CTAB
3. Verificação do resultado da lise
4. Considerações sobre a extração de ADN

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 7. EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS II

UNIDADE DIDÁTICA 1. TÉCNICAS DE PURIFICAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS

1. Purificação com solventes orgânicos
2. Precipitação com sais (*salting-out*)
3. Cromatografia de troca iónica
4. Cromatografia de adsorção
5. Purificação mediante esferas magnéticas
   -Adsorção de ácidos nucleicos em esferas magnéticas
   -Separação magnética por afinidade
6. Ultrafiltração
7. Purificação de plasmídeos
   -Centrifugação com gradiente de densidade
   -Lise alcalina
8. Considerações especiais para a purificação do ARN
   -Obtenção de água destilada isenta de ARNase

UNIDADE DIDÁTICA 2. AUTOMATIZAÇÃO NA EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO

1. Ferramentas de automatização

UNIDADE DIDÁTICA 3. QUALIDADE DOS ÁCIDOS NUCLEICOS

PURIFICADOS

1. Integridade
   -Resultados esperados em função do ácido nucleico purificado
2. Pureza
   -Rácio *A260* / *A280*
   -Rácio *A260* / *A230*
3. Concentração
   -Absorvância a 260 nm
   -Método de fluorescência
   -Conversão de unidades
4. Funcionalidade

UNIDADE DIDÁTICA 4. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE AMOSTRAS

1. Manutenção da integridade das amostras
2. Rastreabilidade das amostras

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 8. PCR I

UNIDADE DIDÁTICA 1. REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE (PCR)

1. Aplicações
2. Vantagens e desafios

UNIDADE DIDÁTICA 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. Primários
   -Conceção
2. ADN polimerases termoestáveis
   -Classificação
3. Ciclo básico da PCR
   -Desnaturação
   -Hibridação
   -Divulgação
4. Produtos de amplificação da PCR
   -Primeiro ciclo
   -Segundo ciclo
   -Terceiro ciclo
   -Quarto ciclo
   -Ciclos subsequentes

UNIDADE DIDÁTICA 3. PCR PADRÃO

1. Mistura de reação
   -Cloreto de magnésio
   -Desoxinucleótidos trifosfato
   -Primers
   -ADN polimerase
   -ADN modelo
   -Outros aditivos potenciadores
2. Preparação da amostra
   -Ajuste do volume de reação
   -*Master mix*
   -Controlos positivos e negativos

3. Programação do termociclador
   -Protocolo de programação
4. Análise dos produtos amplificados
   -Resultado positivo
   -Resultado negativo

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 9. PCR II

UNIDADE DIDÁTICA 1. VARIANTES DA PCR PADRÃO

1. PCR com início à quente
2. PCR de grandes fragmentos
3. PCR de alta fidelidade

UNIDADE DIDÁTICA 2. OUTRAS TÉCNICAS DE PCR

1. PCR aninhada
2. PCR múltipla
3. PCR com transcrição reversa (RT-PCR)
   -Estratégias para a transcrição do molde de ARN em ADNc

UNIDADE DIDÁTICA 3. PCR EM TEMPO REAL

1. Cinética da amplificação
2. Sistemas fluorescentes de deteção de amplicões
   -Sistemas independentes da sequência
   -Sistemas específicos de sequência
3. Aplicações
   -PCR quantitativa em tempo real (qPCR)
   -Curvas de fusão e deteção de mutações

UNIDADE DIDÁTICA 4. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DA PCR

1. Eletroforese em gel de agarose
   -Componentes
   -Procedimento
2. Cromatografia líquida
   -Componentes
   -Procedimento

UNIDADE DIDÁTICA 5. APLICAÇÕES DAS TÉCNICAS DE PCR

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 10. TÉCNICAS DE HIBRIDAÇÃO COM SONDAS

UNIDADE DIDÁTICA 1. DEFINIÇÃO

1. Conceitos de base

UNIDADE DIDÁTICA 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. Desnaturação
   -Curva de fusão do ADN
   -Temperatura de fusão
2. Renaturalização
   -Cinética da renaturação
   -Curvas de renaturação
   -Complexidade dos genomas procarióticos e eucarióticos
3. Hibridação
   -Fatores que podem alterar a *Tm*

UNIDADE DIDÁTICA 3. SONDAS DE HIBRIDAÇÃO

1. Tipos de sondas
   -Sondas de ADN
   -Sondas de ARN
   -Sondas químicas sintéticas

UNIDADE DIDÁTICA 4. PROCEDIMENTO DE MARCAÇÃO

1. Tipos de marcadores
   -Isótopos radioativos
   -Fluorocromos
   -Haptenos
2. Metodologias
   -Deslocamento de mella (*nick translation*)
   -Escorvamento aleatório (*random priming*)
   -Marcação dos terminais
   -Marcação PCR
   -Marcação de sondas de ARN
3. Purificação da sonda marcada
   -Cromatografia de exclusão por tamanho
   -Cromatografia de adsorção

UNIDADE DIDÁTICA 5. FASES

1. Preparação da amostra e do suporte
2. Hibridação
3. Lavagem pós-hibridação
4. Deteção do híbrido

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 11. TÉCNICAS DE HIBRIDAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS EM FUNÇÃO DO MEIO

UNIDADE DIDÁTICA 1. CLASSIFICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE HIBRIDAÇÃO

UNIDADE DIDÁTICA 2. HIBRIDAÇÃO EM SUPORTE SÓLIDO

1. *Dot blot*
   -Protocolo
   -Aplicações
2. *Southern blot*
   -Protocolo
   -Aplicações

3. *Northern blot*
   -Protocolo
   -Aplicações
4. *Microarrays*
   -Fabrico
   -Protocolo
   -Aplicações

UNIDADE DIDÁTICA 3. HIBRIDAÇÃO EM MEIOS LÍQUIDOS

1. Técnica de captura híbrida
2. Tecnologia do ADN ramificado

UNIDADE DIDÁTICA 4. HIBRIDAÇÃO *IN SITU* DE TECIDOS (ISH)

1. Preparativos para a ISH
   -Preparação dos cromossomas metafásicos
   -Preparação de núcleos interfásicos nus
2. Extensões citológicas
3. Secções de tecido
4. ISH fluorescente (FISH)
   -Protocolo
   -FISH interfásico
   -FISH metafásico
5. ISH com sondas cromogénicas (CISH)
   -Protocolo
   -Controlos positivos e negativos

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 12. CLONAGEM MOLECULAR

UNIDADE DIDÁTICA 1. CLONAGEM DE ÁCIDOS NUCLEICOS

1. Metodologia
   -Comparação entre a PCR e a clonagem molecular
2. Vantagens

UNIDADE DIDÁTICA 2. COMPONENTES

1. Vetores de clonagem
   -Caraterísticas
2. Células hospedeiras
   -Células hospedeiras procarióticas
   -Células hospedeiras eucarióticas

UNIDADE DIDÁTICA 3. ETAPAS DO PROCESSO DE CLONAGEM

1. Criação de um vetor recombinante
   -Preparação do ADN a clonar
   -Preparação do vetor de clonagem
   -Inserção do ADN no vetor
2. Introdução do vetor na célula hospedeira
   -Transformação bacteriana
   -Transfecção
   -Transdução
   -Electroporação

3. Seleção e identificação de clones recombinantes
   -Genes de resistência aos antibióticos
   -Estratégia cromogénica
   -Proteínas fluorescentes
   -Genes letais
4. Taxa de transformação

UNIDADE DIDÁTICA 4. BIBLIOTECAS DE ADN

1. Tipologias
   -Bibliotecas genómicas
   -Bibliotecas de cromossomas
   -Bibliotecas de cDNA
2. Processo de análise

UNIDADE DIDÁTICA 5. APLICAÇÕES DA CLONAGEM MOLECULAR

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 13. SEQUENCIAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLEICOS

UNIDADE DIDÁTICA 1. CONCEPTUALIZAÇÃO

1. Metodologias de sequenciação

UNIDADE DIDÁTICA 2. MÉTODOS QUÍMICOS

1. Método de Maxam e Gilbert
   -Fases

UNIDADE DIDÁTICA 3. MÉTODOS ENZIMÁTICOS

1. Método de Sanger
   -Fases
2. Variações do método de Sanger

UNIDADE DIDÁTICA 4. SEQUENCIAÇÃO AUTOMÁTICA DE PRIMEIRA GERAÇÃO

1. Sequenciadores automáticos de primeira geração
2. Reações de polimerização
   -Métodos de sequenciação
3. Passos do sequenciador automatizado
4. Sequenciação em grande escala
   -Análise de fragmentos de ADN
   -Amplificação de sonda dependente de ligação multiplex (MLPA)

UNIDADE DIDÁTICA 5. SEQUENCIAÇÃO DE SEGUNDA GERAÇÃO

1. Etapa de preparação do ADN modelo
   -Molécula única de ADN modelo
   -Amplificação clonal do ADN modelo
2. Reações de sequenciação
   -Terminação reversível cíclica
   -Pirosequenciação

UNIDADE DIDÁTICA 6. SEQUENCIAÇÃO DE TERCEIRA GERAÇÃO

1. Sequenciação por *ion torrent*
2. Sequenciação por nanoporos

UNIDADE DIDÁTICA 7. SEQUENCIAÇÃO DE MOLÉCULAS ARN

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

MODULO 14. APLICAÇÕES DIAGNÓSTICAS E FORENSES DA BIOLOGIA MOLECULAR

UNIDADE DIDÁTICA 1. INTRODUÇÃO À GENÉTICA FORENSE

UNIDADE DIDÁTICA 2. ORGANIZAÇÃO DO ADN HUMANO

UNIDADE DIDÁTICA 3. POLIMORFISMOS

1. Polimorfismos de comprimento
2. Polimorfismos de sequência

UNIDADE DIDÁTICA 4. PEGADA GENÉTICA

1. Polimorfismo de Comprimento de Fragmento de Restrição (RFLP)
2. Análise PCR STR
3. Análise SNP

UNIDADE DIDÁTICA 5. ANÁLISE DO ADN MITOCONDRIAL (ADNmt)

UNIDADE DIDÁTICA 6. ANÁLISE DO POLIMORFISMO CROMOSSÓMICO Y

UNIDADE DIDÁTICA 7. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

1. Identificação dos restos mortais e perícia forense
   -STR autossómicos
   -Cromossoma Y
2. Estudos de paternidade
   -Índice de paternidade

UNIDADE DIDÁTICA 8. BIOINFORMÁTICA

1. Bases de dados sequenciais
   -GenBank
2. Análise das sequências
   -BLAST
3. Conceção dos primers e das sondas
   -Primer 3
4. Portais de bioinformática

RESUMO

AUTOAVALIAÇÃO

SOLUÇÕES

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR