



Guía Docente						
Datos Identificativos				2024/25		
Asignatura (*)	Ferramentas biotecnolóxicas para a análise forense		Código	610475505		
Titulación						
Descriptores						
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos		
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3		
Idioma	CastelánGalegoInglés					
Modalidade docente	Presencial					
Prerrequisitos						
Departamento	BioloxíaMatemáticas					
Coordinación	Gonzalez Tizon, Ana Maria	Correo electrónico	ana.gonzalez.tizon@udc.es			
Profesorado	Estevez Perez, Maria Graciela Gonzalez Tizon, Ana Maria Martinez Lage, Andres	Correo electrónico	graciela.estevez.perez@udc.es ana.gonzalez.tizon@udc.es andres.martinez@udc.es			
Web	masterbiotecnologiaavanzada.com/					
Descripción xeral	Esta materia estudia la huella genética del ADN a través del análisis de diferentes secuencias del genoma humano, así como los procesos y procedimientos utilizados para la recogida, manipulación y tratamiento en el laboratorio de las muestras a procesar obtenidas de la escena de un delito, de restos antiguos o de restos desastres en masa. También se estudia el uso de los perfiles de ADN para establecer relaciones familiares (tests de paternidad), para inferir linajes genéticos y para llevar a cabo estudios de diversidad genética de poblaciones. Asimismo, se explica y desarrollan los análisis estadísticos y tratamiento de datos necesarios para que los resultados de los análisis genéticos tengan validez tanto a nivel de investigación como legal.					

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe			Competencias / Resultados do título
Capacidade de analizar os problemas que xurden no proceso analítico de identificación xenética e identificar e resolver as súas causas.		AM37 BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15	CM7



Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos nos estudos e análises xenéticos.	AM37	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14 BM15	CM7
Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico do ámbito público ou privado.	AM37	BM5 BM7 BM9 BM10 BM13 BM15	CM7
Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense.	AM37	BM1 BM2 BM3 BM4 BM5 BM6 BM7 BM8 BM9 BM10 BM11 BM12 BM13 BM14	CM7

Contidos		
Temas	Subtemas	
TEMA 1. OBTENCIÓN DE MOSTRAS BIOLÓXICAS DE INTERÉS FORENSE	1.1. Recollida, manipulación, caracterización e almacenamiento de muestras 1.2. Fuentes de evidencias biológicas 1.3. Almacenamiento e conservación del material biológico	
TEMA 2. EXTRACCIÓN E CUANTIFICACIÓN DE ADN NO ANÁLISE FORENSE.	2.1. Principios xerais, extracción Chelex, papel FTATM, sistema DNA IQR, extracción diferencial de ADN, extracción en fase sólida. 2.2. A PCR: inhibidores e degradación, sensibilidade, contaminación, RT-PCR e PCR multiplex.	



TEMA 3. DNA TYPING MEDIANTE ANÁLISE DE MICROSATÉLITES (STRs).	3.1. Estructura dos loci STR, desenvolvimento de STR multiplexes, detección de polimorfismos STR e interpretación dos perfís. Picos stutter e split. Bandas pull-up. Perfiles solapantes. 3.2. Estudio do ADN degradado: desenvolvimento de mini-STRs en desastres en masa. DNA de baixo número de copia (LCN). 3.3. Bases de datos de ADN en xenética forense: CODIS, NDNAD e outras bases europeas. Situación internacional.
TEMA 4. OS CROMOSOMAS X E Y NO ANÁLISIS FORENSE.	4.1. Estructura dos cromosomas sexuais. 4.2. Marcadores dos cromosomas X e Y en análise de trazas, en probas de paternidade e en análise de haplotipos. 4.3. Distribución de alelos STR dos cromosomas sexuais e distribución de haplotipos en diferentes poboacións. 4.4. Diversidade xenética poboacional.
TEMA 5. POLIMORFISMOS DE UN ÚNICO NUCLEÓTIDO (SNPs).	5.1. Estructura e detección. 5.2. Aplicacións forenses dos SNPs. 5.3. SNPs versus STRs.
TEMA 6. O ADN MITOCONDRIAL EN XENÉTICA FORENSE.	6.1. Características do ADNmt. 6.2. Heteroplasmia: concepto e interpretación. 6.3. Identificación de individuos.
TEMA 7. APLICACIÓNDS DA XENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMAIS E VEXETAIS	7.1. Identificación de especies 7.2. Trazabilidade e fraudes comerciais. Caza ilegal e tráfico de especies protexidas 7.3. Determinación do sexo en aves
TEMA 8. ANÁLISE BIOESTADÍSTICO EN XENÉTICA FORENSE.	8.1. Introducción 8.2. Estadística básica para xenética forense. 8.3. Equilibrio de Hardy-Weinberg. 8.4. Parámetros estadísticos en xenética forense: investigación biolóxica da paternidade, identificación e criminalística.
TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO, PIZARRA E ORDENADOR.	Práctica 1. Extracción diferencial de ADN procedente da escena do delito. Práctica 2. Cuantificación e amplificación de diferentes loci autosómicos e sexuais a partir do ADN extraído. Práctica 3. Análise estadístico de datos na investigación forense.

Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Proba mixta	A37 B5 B6 B7	2	0	2
Portafolios do alumno	B1 B3 B5	0	13	13
Lecturas	B3	0	12	12
Prácticas de laboratorio	B2 B4	8	4	12
Sesión maxistral	A37 B1 B2 B3 B4 B5	12	12	24
Debate virtual	A37 B1 B3	3	3	6
Solución de problemas	A37 B1 B3	3	1.5	4.5
Atención personalizada		1.5	0	1.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías

Metodoloxías	Descripción



Proba mixta	<p>Prueba escritana que se tratará calquera aspecto abordado na docencia tanto teórica como práctica.</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: el examen se realizará vía Moodle o correo electrónico o día e hora establecido no horario oficial</p>
Portafolios do alumno	Os estudiantes elaborarán unhas fichas, suministradas previamente polo profesor, nas que deberán contestar a una serie de cuestiós tanto teóricas como de resolución de problemas.
Lecturas	Os estudiantes leerán documentos científicos suministrados polo profesor para ampliar e profundizar nos contenidos tratados na materia.
Prácticas de laboratorio	<p>As clases prácticas comprenderán unha breve explicación por parte do profesor sobre a base conceptual e obxectivos a acadar e o desenvolvemento de tarefas polo alumno, seguindo un guión suministrado previamente polo profesor. Preténdese co alumno teña a máxima autonomía, facilitándolle medios e orientación.</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: estas prácticas serán reconvertidas o sustituídas por resolución de casos e análise bioinformáticos.</p>
Sesión maxistral	<p>En cada clase expoñeránse contidos relacionados con diferentes aspectos do temario. O profesor explicará os contidos fundamentais de cada tema e sinalará as actividades asociadas ao mesmo. Éstas incluirán consulta de bibliografía, resolución de cuestiós dúbidas plantexadas polo alumno.</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: na plataforma virtual dispondrán das sesions maxistrais en formato pdf.</p>
Debate virtual	<p>O alumnado lerá dous artigos científicos sobre un aspecto importantedes temas tratados e, posteriormente fará unha exposición en power point de 10 minutos. Esta actividade realizarase en grupo (3 personas).</p> <p>PLAN DE CONTINXENCIA: Se consensuará cos alumnos a exposición vía TEAMS. Ademáis, todos los trabajos serán subidos a plataforma virtual, previa revisión polos profesores da materia.</p>
Solución de problemas	Plantearánse problemas de cálculo dos parámetros estadísticos más emplegados en identificación xenética e análisis de parentesco.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Debate virtual	Non existe límite en el número de horas asignado a tutorías e atención a alumno. Estos podrán acudir a tutorías los profesores da materia en aqueles horarios establecidos no el primer apartado de esta guía.
Portafolios do alumno	
Proba mixta	Para o alumnado con reconocimiento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perjudicar a sua cualificación.
Prácticas de laboratorio	

Avaluación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descripción	Cualificación
Debate virtual	A37 B1 B3	Valorarase a capacidade de condensación da información, a comunicación e expresión oral e a calidad do documento ppt.	20
Portafolios do alumno	B1 B3 B5	valorarase o grado de comprensión, de análise, de calidad e claridade de exposición e do tratamiento das cuestiós e problemas propostos.	20
Proba mixta	A37 B5 B6 B7	Valorarase o dominio de conceptos teóricos e prácticos, claridade nas explicacións, capacidade de relacionar e integrar a información recibida tratada nas clases de teoría e prácticas, e a capacidade de resolver cuestiós e problemas.	40
Prácticas de laboratorio	B2 B4	Valorarase o coñecemento sobre o significado das tarefas realizadas, e a interpretación dos resultados obtidos.	20

Observacións avaluación



Para aprobar a materia, o/a estudiante debe acadar, como mínimo, a metade da cualificación da proba mixta.

As probas mixtas de cada unha das dúas oportunidades realizaranse de acordo ao calendario de exámes establecido pola coordinación do mestrado. Terán prioridade para optar á Matrícula de Honra aqueles/as estudiantes que se presenten na primeira oportunidade.

Considerarase NON PRESENTADO cando o/a estudiante non realizase ningunha das actividades/metodoloxías propostas.

Para presentarse ao exame da segunda oportunidade será necesario ter entregadas as probas actividades de avaliación continuas que se soliciten cada curso académico.

A avaliación será preferentemente continua, non obstante, o/a estudiante poderase acoller a unha proba de avaliación global. A proba de avaliación global consistirá nun exame escrito (40% da cualificación) e a entrega de tres traballos: un polas sesións das prácticas, outro do portafolios (resolución de problemas do tema de estatística) e o terceiro sobre o debate virtual (consistente na elaboración dun resumo da lectura de varios artigos). Cada un dos traballos terá un peso do 20%. Os traballos deberan entregarse na data oficial do exame.

Para os estudiantes co recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o 50% da nota virá da proba mixta e o 50% restante da entrega dos portafolios.

Os estudiantes con matrícula a tempo parcial deben poñerse en contacto cos docentes para concretar datas de entrega dos informes de prácticas.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a aplicación da normativa vixente da UDC.

Implícations do PLAXIO na cualificación:

Aplicarase a normativa vixente.

Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none">- J Fraser (2010). Forensic Science. A very short introduction. Oxford University Press- JM Butler (2010). Fundamentals of forensic DNA typing. Academic Press- R Rapley, D Whitehouse (2007). Molecular forensics. John Wiley and Sons- W Goodwin, A Linacre, S Hadi (2007). An introduction to forensic genetics. John Wiley and Sons- A Carracedo, F Barros (1996). Problemas bioestadísticos en genética forense. Universidad de Santiago de Compostela- VL Bowyer (2007). Teal-Time PCR. Forensic Science, Medicine and Pathology- B Budowle, A van Daal (2008). Forensically relevant SNP classes. Biotechniques- JM Butler (2007). Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing. Biotechniques- EAM Graham (2007). DNA reviews: ancient DNA. Forensic Science, Medicine and Pathology- EAM Graham (2008). DNA reviews: low level DNA profiling . Forensic Science, Medicine and Pathology- N Morling (2009). PCR in forensic genetics. Biochemical Society Transactions- R Alaeddini, SJ Walsh, A Abbas (2010). Forensic implications of genetic analyses from degraded DNA- a review. Forensic Science International: Genetics- DA Ray, JA Walker, MA Batzer (2007). Mobile element-based forensic genomics. Mutation Research
---------------------	--



Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none">- () .- WJ Thieman, MA Palladino (2010). Introducción a la biotecnología. Pearson Education SA- JC Avise (2004). Molecular markers, natural history, and evolution, 2º ed. Sinauer Associates- T Strachan, AP Read (2010). Human molecular genetics 4th ed. Garland Science, Taylor and Francis group- S Sasaki, H Shimokawa (1995). The amelogenine gene. International Journal of Developmental Biology- AR Templeton (2007). Genetics and recent human evolution. Evolution- PA Underhill y 20 autores más (2000). Y chromosome sequence variation and the history of human populations. Nature Genetics- DY Yang, K Watt (2005). Contamination controls when preparing archaeological remains for ancient DNA analysis. Journal of Archaeological Science- B Sobrino, M Brío, A Carracedo (2005). SNPs in forensic genetics: a review on SNP typing methodologies. Forensic Science International- PM Schneider (2007). Scientific standards for studies in forensic genetics. Forensic Science International- L Bronham, A Eyre-Walker, NH Smith, J Maynard Smith (2003). Mitochondrial Steve: paternal inheritance of mitochondria in humans. Trends in Ecology and Evolution
-----------------------------	---

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enxeñaría xenética e transxénese/610475101

Xenómica e Proteómica/610475103

Bioinformática/610475104

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Aspectos legais e éticos en Biotecnoloxía/610475203

Materias que continúan o temario

PROXECTO FIN DE MÁSTER/610475006

PRÁCTICAS EXTERNAS/610475007

Observacións

A asistencias as clases maxistrais posibilita o tratamento de dúbidas ou cuestiós que poidan xurdir no transcurso das explicaciós, facilitando a comprensión dos temas. O estudo debe contemplar a consulta habitual de, ao menos, a bibliografía recomendada. O estudo e traballo en grupo favorece a comprensión e desenvolve o espíritu crítico. As dudas e dificultades que plantexa calqueira asoecto da materia resolveránse o antes posible, plantexándoas nas clases presenciáis ou acudindo as tutorías individuais. Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia está en inglés, se recomenda ter manexo dista lingua, a lo menos a nivel de comprensión de textos escritos. Perspectiva de xénero En esta materia terase presente a perspectiva de xénero, non se tolerarán actitudes sexistas e fomentaranse os valores de respecto e igualdade. Programa Green Campus Facultade de Ciencias Para axudar a conseguir una contorna inmediata sustentable e cumplir co punto 6 da ?Declaración Ambiental da facultade de Ciencias (2020)?, os traballos documentais que se realicen nesta materia:a. Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informáticob. De realizarse en papel:Non se emplegarán plásticosRealizaranse impresiós a dobre caraEmpregarase papel recicladoEvitarase a realización de borradoresA Declaración Ambiental está disponible en:https://ciencias.udc.es/images/Facultade/Green_Campus/Regulamento_Comit%C3%A9_Green_Campus_FCiencias.pdf

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías

