Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Biotechnological tools for forensic analysis		Code	610475505
Study programme	Mestrado Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optional	3
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	BioloxíaMatemáticas			
Coordinador	Gonzalez Tizon, Ana Maria	E-mail	ana.gonzalez.tizon@udc.es	
Lecturers	Estevez Perez, Maria Graciela Gonzalez Tizon, Ana Maria Martinez Lage, Andres	E-mail	graciela.estevez.perez@udc.es ana.gonzalez.tizon@udc.es andres.martinez@udc.es	
Web	masterbiotecnologiaavanzada.com/			
General description	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.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A37	Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense.
B1	Capacidade de análise e síntese (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía).
B2	Capacidade de organización e planificación de todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións).
B4	Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vexetal e animal.
B5	Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.
B6	Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.
B7	Capacidade para formular xuízos sobre a problemática ética e social, actual e futura, que propón a Biotecnoloxía.
B8	Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación.
B9	Capacidade de Traballo en equipo multidepartamental dentro da empresa.
B10	Capacidade de Traballo nun contexto de sostibilidade, caracterizado por: sensibilidade polo medio ambiente e polos diferentes organismos que o integran así como concienciación polo desenvolvemento sostible.
B11	Racionamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.
B12	Adaptación a novas situacións legais, ou novidades tecnolóxicas así como a excepcionalidades asociadas a situacións de urxencia.
B13	Aprendizaxe autónoma.
B14	Liderazgo e capacidade de coordinación.
B15	Sensibilización cara á calidade, o respecto medioambiental e o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Capacidade de analizar os problemas que xurden no proceso analítico de identificación xenética e identificar e resolver as súas causas.	AC37	BC1 BC3	CC1 CC3
Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos nos estudios e análises xenéticos.	AC37	BC1 BC3 BC5 BC7 BC13 BC15	CC1 CC3
Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense.	AC37	BC1 BC3 BC4 BC5 BC7 BC11 BC12	CC1 CC3 CC4 CC6
Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico do ámbito público ou privado.	AC37	BC2 BC6 BC8 BC9 BC10 BC14	CC1 CC3 CC4 CC6

Contents	
Topic	Sub-topic
Lecture 1. Biological material in forensic investigation	1.1.Collection, characterization and storage of the samples. 1.2. Evidence collection. 1.3. Storage of biological material.
Lecture 2. DNA extractionand quantification in forenxic analysis.	2.1. DNA extraction techniques: Chelex, FTATM, IQR DNA system, differential DNA extraction, solid phase DNA extraction. 2.2. The polymerase chain reaction: PCR inhibition, sensitivity and contamination, RT_PCR and PCR multiplex.
Lecture 3. Microsatellite DNA Typing	3.1. Structure of STR loci. Development of STRs multiplexes, Interpretation of STR profiles.Assessment of STR profiles: stutter peaks, split peaks, pull-up, overloaded profiles. 3.2.Mini-STRs in mass disasters, and low copy number DNA 3.3. DNA databases in forensic genetics: CODIS, NDNAD and other european databases.
Lecture 4. The X and Y chromosomes in forensics	4.1.The structure of the sex chromosomes. 4.2. Short tandem repeats on sex chromosomes: power of ChrX markers in trace analysis, kinship testing and haplotype analysis. 4.3. Identification of male lineages: male´s paternity, males´s geographical origin. 4.4. Ethical considerations in ChrX marker testing.
Lecture 5. SNPs in forensic casework	5.1. Structure and detection of SNPs. 5.2. SNP typing technology 5.3. SNPs for human identification 5.4. Ethical considerations of SNP genotyping

Lecture 6. Mitochondrial analysis in forensic science	6.1. Mitochondrial DNA biology. 6.2. Heteroplasmy: concept and interpretation 6.3. Identification of individuals (mtDNA typing)
Lecture 7. Aplications of forensic genetics in anaimal and plant species.	7.1. Identification of species 7.2. Trazability and comercial fraud. Illegal trade and killing of protected species 7.3. Sex determination in birds
Lecture 8. Statistical analysis of forensic data	8.1. Introduction 8.2. Basic statistics in forensic genetics 8.3. The Hardy-Weinberg equilibrium. 8.4. Statistical parameters in forensic genetics: patarnity testing, individual identification and criminalistic
Laboratory, blackboard and computer practices	Practice 1. Differential extraction of DNA from different sources Practice 2. DNA cuantification and PCR amplication Practice 3. Statistical analysis of the data

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Mixed objective/subjective test	A37 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B11 B13 C1 C3 C6	2	0	2
Student portfolio	A37 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B15 C1 C3 C6	0	13	13
Workbook	A37 B1 B3 B8 B11 B15 C4 C6	0	12	12
Laboratory practice	A37 B1 B2 B5 B9 B10 B11 B12 B14 B15 C4 C6	8	4	12
Guest lecture / keynote speech	A37 B1 B3 B4 B7 B8 B11 B12 C3 C4 C6	12	12	24
Online discussion	A37 B1 B3 B6 B8 B13 C1 C4 C6	3	3	6
Problem solving	A37 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B14 C1 C3 C6	3	1.5	4.5
Personalized attention		1.5	0	1.5
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Mixed objective/subjective test	Prueba escrita en la que se tratará cualquier aspecto abordado en la docencia tanto teórica como práctica.
Student portfolio	Los estudiantes elaborarán una fichas, suministradas previamente por el profesor, en las que deberán contestar a una serie de cuestiones tanto teóricas como de resolución de problemas.
Workbook	Los estudiantes leerán documentos científicos suministrados por el profesor para ampliar y profundizar en los contenidos tratados en la materia.

Laboratory practice	Las clases prácticas comprenderán una breve explicación por parte del profesor sobre la base conceptual y objetivos a alcanzar y el desarrollo de tareas por parte del alumno, siguiendo un guión suministrado previamente. Se pretende que el alumno tenga la máxima autonomía, facilitándole medios y orientación.
Guest lecture / keynote speech	En cada clase se expondrán contenidos relacionados con difeentes aspectos del temario. El profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema y señalará las actividades asociadas al mismo. Éstas incluirán la consulta de bibliografía, resolución de cuestiones y dudas planteadas por el alumnno.
Online discussion	Students must read a scientific article about an important and / or recent aspect of the subject and, subsequently, make a 10-minute power point presentation. This activity should be done in groups (3 people).
Problem solving	Se plantearán problemas de cálculo de los parámetros estadísticos más empleados en identificación genética y anásis de parentesco.

Personalized attention	
Methodologies	**Description**
Laboratory practice Mixed objective/subjective test Student portfolio Online discussion	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir a tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primer apartado de esta guía. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.

Assessment			
Methodologies	**Competencies**	**Description**	**Qualification**
Laboratory practice	A37 B1 B2 B5 B9 B10 B11 B12 B14 B15 C4 C6	Se valorará el conocimiento sobre el significado de las tares realizadas, y la interpretación de los resultados obtenidos.	20
Mixed objective/subjective test	A37 B1 B3 B5 B6 B7 B8 B11 B13 C1 C3 C6	Se valorará el dominio de conceptos teóricos y prácticos, claridad en las explicaciones, capacidad de relacionar e integrar la información recibida tratada en las clases de teoría y prácticas, y capacidad de resolver cuestiones y problemas.	40
Student portfolio	A37 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B15 C1 C3 C6	Se valorará el grado de comprensión, de análisis, de calidad y claridad de exposición y del tratamiento de las cuestiones y problemas propuestos.	20
Online discussion	A37 B1 B3 B6 B8 B13 C1 C4 C6	Se valorará la capacidad de condensación de la información, la comunicación y expresión oral y la calidad del documento ppt.	20

Assessment comments
To obtain a NR (No Grade Reported), the student must not participate in any learning activities/methodologies. Mixed tests of each opportunity will be made according to the official exams timetable. In addition, the students that take first opportunity examination are given priority for get qualification of Honor's Registration. For part-time students, the 50% of the overall score will be obtained of Mixed test and the 50% remaining of the Student portfolio. To obtain a NR (No Grade Reported), the student must not participate in the collaborative learning activities.

Sources of information

Basic	- DA Ray, JA Walker, MA Batzer (2007). Mobile element-based forensic genomics. Mutation Research - R Alaeddini, SJ Walsh, A Abbas (2010). Forensic implications of genetic analyses from degraded DNA- a review. Forensic Science International: Genetics - N Morling (2009). PCR in forensic genetics. Biochemical Society Transactions - EAM Graham (2008). DNA reviews: low level DNA profiling . Forensic Science, Medicine and Pathology - EAM Graham (2007). DNA reviews: ancient DNA. Forensic Science, Medicine and Pathology - JM Butler (2007). Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing. Biotechniques - B Budowle, A van Daal (2008). Forensically relevant SNP classes. Biotechniques - VL Bowyer (2007). Teal-Time PCR. Forensic Science, Medicine and Pathology - A Carracedo, F Barros (1996). Problemas bioestadísticos en genética forense. Universidad de Santiago de Compostela - W Goodwin, A Linacre, S Hadi (2007). An introduction to forensic genetics. John Wiley and Sons - R Rapley, D Whitehouse (2007). Molecular forensics. John Wiley and Sons - JM Butler (2010). Fundamentals of forensic DNA typing. Academic Press - J Fraser (2010). Forensic Science. A very short introduction. Oxford University Press
Complementary	- L Bronham, A Eyre-Walker, NH Smith, J Maynard Smith (2003). Mitochondrial Steve: paternal inheritance of mitochondria in humans. Trends in Ecology and Evolution - PM Schneider (2007). Scientific standards for studies in forensic genetics. Forensic Science International - B Sobrino, M Brión, A Carracedo (2005). SNPs in forensic genetics: a review on SNP typing methodologies. Forensic Science International - DY Yang, K Watt (2005). Contamination controls when preparing archaelogical remains for ancient DNA analysis. Journal of Archaeological Science - PA Underhill y 20 autores más (2000). Y chromosome sequence variation and the history of human populations. Nature Genetics - AR Templeton (2007). Genetics and recent human evolution. Evolution - S Sasaki, H Shimokawa (1995). The amelogenine gene. International Journal of Developmental Biology - T Strachan, AP Read (2010). Human molecular genetics 4th ed. Garland Science, Taylor and Francis group - JC Avise (2004). Molecular markers, natural history, and evolution, 2º ed. Sinauer Associates - WJ Thieman, MA Palladino (2010). Introducción a la biotecnología. Pearson Education SA - (). .

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Genetic Engineering and Transgenetics /610475101 Genomics and Proteomics/610475103 Bioinformatics/610475104
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Legal and ethical aspects in Biotechnology/610475203
Subjects that continue the syllabus
Master Thesis/610475006 External Practicals/610475007
Other comments
La asistencia a las clases magistrales posibilita el tratamiento de dudas o cuestiones que puedan surgir en el transcurso de las explicaciones, facilitando la comprensión de los temas. El estudio debe contemplar la consulta habitual de al menos la bibliografía recomendada El estudio y trabajo en grupo favorece la comprensión y desarrolla el espíritu crítico. Las dudas y dificultades que plantee cualquier aspecto de la asignatura deberán de resolverse lo antes posible, planteándolas en las clases presenciales o acudiendo a las tutorías individualizadas. Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.