

Curso de la Universidad de Córdoba

Curso Académico 2022-2023

DATOS GENERALES Y DATOS ADMINISTRATIVOS					
Denominación del Curso:					
ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO CERCANO (NIRS). APLICACIONES EN EL CONTROL DE CALIDAD Y TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS Y PROCESOS.					
Extensión del curso: (mínimo 1 ECTS)		Créditos ECTS: 3	Horas lectivas: (presenciales + aula virtual)		30
Distribución horaria:	Horas:		Teóricas		Prácticas
	Presenciales (múltiplos de 10)		20		10
	Trabajo del alumno (Presenciales + Aula virtual) * 1,5		45		
	Aula virtual (múltiplos de 10)				
	Prácticas Externas (múltiplos de 25)				
Dirección web:		http://www.uco.es/investigacion/portal/novedades-tablon-de-anuncios			
Periodo lectivo:		Comienza: 13/02/23	Finaliza: 7/03/23		
Nº máximo alumnado: 18		Nº mínimo alumnado: 12			
Periodo de preinscripción: (si procede)			Periodo de matriculación:		
De 25-10-2022 a 20-01-2023			De 25-01-2023 a 03-02-2023		
Tipo de enseñanza:		<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Semipresencial <input type="checkbox"/> A distancia o Virtual			
Sometido a Convenio:		<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No			
Prácticas en empresas (si procede):		<input type="checkbox"/> Sí Tipo _____ <input type="checkbox"/> No			
Periodo de prácticas (si procede):		Comienza:		Finaliza:	
Idioma en el que se imparte la enseñanza:					
Rama de conocimiento:					
Artes y Humanidades		<input type="checkbox"/>			
Ciencias		<input checked="" type="checkbox"/>			
Ciencias de la Salud		<input checked="" type="checkbox"/>			
Ciencias Sociales y Jurídicas		<input type="checkbox"/>			
Ingeniería y Arquitectura		<input checked="" type="checkbox"/>			
Otros participantes (centros, departamentos, Institutos, empresas, etc.)					
Departamento Producción Animal (ETSIAM), Universidad de Córdoba.					
Órgano proponente (Centros, Departamentos, Institutos, Servicio Universitario, etc.). En el caso de ser un órgano colegiado debe presentarse certificación de su Secretario/a donde se indique en qué sesión se aprobó la oferta del estudio propio)					
SCAI. Unidad de Espectroscopía NIR/MIR					
Directoras académicas:					
Ana Garrido Varo y Dolores Pérez Marín					

Secretaría administrativa:	
SCAI Administración Dirección de la secretaría: Ed. Ramon y Cajal. 1ª planta (Torre Este). CAMPUS RABANALES Teléfono: 957218080, Teléfono (2): 957218098, Email: scai@uco.es Web: http://www.uco.es/investigacion/portal/scai	
Lugar donde se desarrollarán las enseñanzas:	
Unidad Espectroscopia NIR/MIR (Edificio Ramón y Cajal. Campus Rabanales)	
Horario de las Clases Del lunes 13 al jueves 16 de febrero de 2023. Horario: 9:00 a 14:00 h y 16:00 a 18:30.	
Precio público por matrícula:	400 euros

ESTRUCTURA ACADÉMICA	
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO PROPIO	
<p>Dotar al profesorado, investigadores, colaboradores, personal técnico de diferentes departamentos de la UCO, de otros centros asociados, a estudiantes de grado y posgrado de diferentes titulaciones (Biología, Medio Ambiente, Química, Bioquímica, Medicina, Veterinaria, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ing. Agrónomos y Montes) y asimismo, a técnicos de empresas y laboratorios, de una información básica sobre aspectos científico-técnicos relativos a la tecnología NIRS de análisis instantáneo y no destructivo, de forma tal, que les permita beneficiarse en sus actividades de I+D+I, de la experiencia acumulada por el Grupo de Ingeniería de Sistemas Agroganaderos y de la dotación de instrumentación y software existente en la unidad de Espectroscopía NIR/MIR del SCAI.</p>	
ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES	
Requisitos académicos (<i>si procede</i>)	
Preferentemente poseer estudios universitarios de Grado, Master y Doctorado. Para otros estudios, demostrar experiencia profesional en la disciplina objeto del curso.	
Criterios de admisión	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Grado académico 2. Usuarios de la Unidad de Espectroscopía NIR/MIR del SCAI 3. Actividades y experiencia relacionadas con la tecnología NIRS 4. Relación con la UCO (preferencia a los miembros de la UCO) 5. Conocimientos informáticos 6. Conocimientos previos de estadística 7. Conocimiento de Inglés 8. Fecha de recepción de solicitudes. 9. Número de solicitudes por Departamento/Grupo. 	

PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante el curso, y que sean exigibles para otorgar el Diploma o Certificado

INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL (CEB1): Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización. (CEB4) Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería (CEIAA2) Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Ingeniería y tecnología de los alimentos. Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria. Análisis de alimentos. Trazabilidad. QUIMICA (CE4): Capacidad para demostrar conocimiento de las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopia. (CE16): Capacidad para demostrar conocimiento sobre las técnicas instrumentales y sus aplicaciones. (CE23): Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química. (CE26): Destreza en el manejo y procesamiento informático de datos e información química. (CE30): Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones. (CE31): Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan. **TECNOLOGIA ALIMENTOS (CE1)** Reconocer y aplicar los fundamentos físicos, químicos, bioquímicos, biológicos, fisiológicos, matemáticos y estadísticos necesarios para la comprensión y el desarrollo de la Ciencia y Tecnología de los alimentos. (CE3) Conocer las técnicas y realizar análisis de alimentos que garanticen unas condiciones óptimas para el consumo humano. **BIOLOGIA (CE5):** Aprender a planificar e interpretar los resultados de los análisis experimentales desde el punto de vista de la significación estadística. (CE8): Conocer la instrumentación y material básico de laboratorio y de campo y su utilidad práctica. **MEDIO AMBIENTE (CE1):** Ser capaz de adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas en las operaciones básicas de laboratorio. (CE3): Capacidad de análisis multidisciplinar de datos, índices e indicadores ambientales cualitativos y cuantitativos. (CE6): Ser capaz de aplicar métodos estadísticos a datos relacionados con problemas ambientales. **ING. FORESTAL (CEB1)** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos, algorítmica numérica; estadística y optimización. (CEB4) Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería **VETERINARIA (CE17):** Conocimiento de la biometría y estadística aplicadas a las ciencias veterinarias.

Programa del curso, calendario y horario.

Programa académico (parte presencial):

CONTENIDOS TEÓRICOS 1. Inmersión e introducción en el curso: programa, objetivos, metodología docente, fuentes de información. 2. Introducción a la tecnología NIRS. Breve desarrollo histórico. 3. Bases teóricas de la reflectancia difusa. Modos de interacción radiación-muestra. Instrumentación. Accesorios y software NIRS. 4. El proceso de desarrollo de aplicaciones cuantitativas y cualitativas NIRS. Etapas críticas en el proceso de desarrollo de aplicaciones NIRS. Fuentes de error en el análisis NIRS. 5. Desarrollo y evaluación de calibraciones. Métodos de regresión, pretratamientos de la señal. Estudio de poblaciones espectrales: algoritmos de conocimiento de la estructura del colectivo de calibración (Center) y de selección de muestras representativas (Select). Prácticas con el programa WinISI. 6. Estadísticos más utilizados en el desarrollo y evaluación de ecuaciones de calibración. El proceso de validación externa. Muestras anómalas definición y detección ¿qué hacer con ellas?. Prácticas con el programa WinISI. 7. Análisis cualitativo. Tipos. Métodos quimiométricos más utilizados. Análisis de componentes principales. Análisis factorial discriminante, método SIMCA, método de regresión PLS. Prácticas con el programa WinISI. 8. Aplicaciones de la tecnología NIRS al control de calidad y trazabilidad de productos y procesos. Servicios analíticos NIRS en el mundo. Futuro de la tecnología NIRS.

SESIONES PRÁCTICAS 1. Prácticas de obtención de datos espectroscópicos, con diferentes equipos y modos de análisis. 2. Desarrollo y evaluación de aplicaciones cuantitativas (software WinISI) 3. Desarrollo y evaluación de aplicaciones cualitativas (software WinISI)

Programa académico (parte no presencial):

Los estudiantes deberán completar la formación dada de forma presencial en el curso, con estudio personal estimando unas necesidades de 1,5 horas de estudio por cada hora de teoría o prácticas

DADA LA SITUACIÓN ACTUAL DE PANDEMIA POR COVID-19, EN CASO DE QUE LAS AUTORIDADES SANITARIAS O BIEN LA PROPIA UNIVERSIDAD LIMITARA EL NÚMERO DE ESTUDIANTES EN LAS SESIONES PRESENCIALES PROPUESTAS, O INCLUSO NO PERMITIERA LA MISMA, EL CURSO SERIA O BIEN HIBRIDO (PRESENCIAL Y VIRTUAL) O BIEN TOTALMENTE ON-LINE.

HORARIO

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
9:00 – 10:30	Introducción y Bases teóricas, Ana Garrido Varo	Desarrollo de calibraciones: Métodos de calibración Ana Garrido Varo	Desarrollo de calibraciones: Estadísticos más usuales Dolores Pérez Marín	Desarrollo de modelos de análisis cualitativo: aspectos críticos y métodos Juan García Olmo
10:30 – 11:00	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso
11:00 – 12:00	Instrumentación, accesorios Ana Garrido Varo	Desarrollo de calibraciones: Aspectos críticos Ana Garrido Varo	Desarrollo de calibraciones con WinISI: (sala de ordenadores) Dolores Pérez Marín	Aplicaciones de la tecnología NIRS Dolores Pérez Marín (11:00-12:30)
12:00 – 14:00	Desarrollo de calibraciones: Concepto de calibración, Pre-tratamiento de la señal Ana Garrido Varo	Manejo de Ficheros en WinISI (prácticas sala de ordenadores) Dolores Pérez Marín	Desarrollo de calibraciones con WinISI: validación (prácticas sala de ordenadores) Dolores Pérez Marín	Servicios analíticos NIRS-Redes NIRS-Futuro-Conclusiones Ana Garrido Varo
16:00 – 18:30	Prácticas obtención de espectros y predicciones Salas de instrumentación Unidad NIR/MIR y Unidad de Sensores NIRS (Dpto. Producción Animal) Juan García Olmo	Calibraciones con Win ISI: Estructura de la población (Sala de ordenadores) Juan García Olmo	Desarrollo de de calibraciones con WinISI (continuación) (sala de ordenadores) Juan García Olmo	Análisis Cualitativo con WINISI, ejercicios en ordenador Juan García Olmo

Trabajo autónomo del alumnado (*informar de qué manera completará el alumnado las horas correspondientes al trabajo autónomo*)

Durante esta etapa crítica de la presente actividad formativa, el alumnado tendrá que consolidar los contenidos teóricos y prácticos dados en el curso. Para ello se le facilitará un documento impreso con copia de todo el material didáctico empleado y se le indicará el correo electrónico del profesorado para que formulen por esta vía todas las dudas que les surjan relacionadas con el curso.

Formas de control de asistencia:

Control de asistencia con firma, en todas las clases.

Tipo de evaluación (diferenciando la evaluación de la parte presencial y la no presencial):

Evaluación (parte presencial):

- Prueba de control de conocimiento de desarrollo de un ejercicio de calibración NIRS
- Participación activa en clases teóricas y sesiones prácticas, lo que contribuirá a la mejora de la calificación final otorgada.
- Asistencia.

Evaluación (parte no presencial):

- Informe científico-técnico (máximo 5 páginas) sobre las posibilidades de incorporación del NIRS, en las actividades de I + D presentes o futuras del estudiante.

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Dirección: Ana Garrido Varo y Dolores Pérez Marín

Profesorado

Nombre y apellidos	Titulación (*)	Categoría profesional, Universidad u Organismo de procedencia
Ana Garrido Varo	Dra. Ing. Agrónoma	Catedrática UCO
Dolores Pérez Marín	Dra. Ing. Agrónoma	Catedrática UCO
Juan García Olmo	Dr. C. Químicas	Técnico SCAI UCO

RECURSOS DE APRENDIZAJE

- Instrumentación y software NIRS perteneciente al SCAI y a la Unidad de Sensores No Destructivos de la ETSIAM, UCO.
- Se proporciona copia en papel de todo el material utilizado en las clases teóricas y prácticas