

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.

5.1. Descripción general del plan de estudios.

De acuerdo con el Art. 15.2 del RD 1393/2007¹ y las modificaciones introducidas en el mismo por el RD 861/2010², el Plan de Estudios del **Grado en Robótica** por la Universidad de Santiago de Compostela consta de 240 créditos ECTS, distribuidos en 4 cursos de 60 créditos ECTS cada uno, que abarcan un total de ocho semestres, incluyendo prácticas externas obligatorias y la realización de un Trabajo Fin de Grado, y que abarcan toda la formación teórica y práctica que el alumnado debe adquirir para obtener la titulación (Tabla 5.1). El título de Graduado/a en Robótica permite la obtención de una única mención ("*AgroRobótica*"). Además, permite diferentes posibilidades combinatorias de elección de materias optativas que no configuran ninguna mención concreta.

Tabla 5.1. Materias y distribución en ECTS

TIPO DE MATERIAS	Créditos ECTS
De Formación Básica	60
Obligatorias	126
Optativas	30
Prácticas Externas	12
Trabajo Fin de Grado	12
TOTAL:	240

Para permitir su consecución, la oferta permanente del Plan de Estudios del Grado en Robótica es de 276 ECTS (Tabla 2).

Tabla 2. Oferta permanente del Centro.

TIPO DE MATERIAS	Créditos ECTS
De Formación Básica	60
Obligatorias	126
Optativas	66
Prácticas Externas	12
Trabajo Fin de Grado	12
CRÉDITOS TOTALES OFERTADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS:	276

¹ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18770>

² <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-10542>

5.1.1. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

El número de créditos necesarios para la obtención del Título de Grado en Robótica por la Universidad de Santiago de Compostela es de 240 ECTS.

El diseño del título permite que, con 240 ECTS cursados, se pueda obtener el grado con una mención (Graduado/a en Robótica mención en AgroRobótica) o sin intensificación o mención (Graduado/a en Robótica).

El título de Grado propuesto oferta 66 ECTS optativos correspondientes a la optatividad libre y a la optatividad ligada al itinerario de "AgroRobótica" contempladas en esta memoria. En este título se ofrece la posibilidad de optar a la mención de "AgroRobótica", para lo que deberán cursarse necesariamente 30 ECTS de asignaturas optativas relacionadas con la mención elegida incluidas en el módulo de optatividad correspondiente a este itinerario, así como realizar el TFG y las Prácticas Externas en ámbitos relacionados con la "AgroRobótica". Para esta mención también se plantea la posibilidad de que los estudiantes cursen materias de carácter Obligatorio y/u Optativo de las titulaciones de grado en Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria y en Ingeniería Forestal y del Medio Natural impartidas en la EPS de Ingeniería como materias optativas del grado en Robótica.

El Título se estructura en los siguientes módulos de formación:

Formación básica de 60 ECTS, que se ofertan en la primera mitad del plan de estudios todos vinculados a las materias básicas de la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. En la Tabla 5.3. se expone la vinculación de las materias de formación básica a las materias básicas por área de conocimiento.

Este módulo, común y obligatorio para todos los estudiantes, se articula en 4 Módulos o Materias (Expresión Gráfica, Física, Informática y Matemáticas). Estos Módulos se desarrollan en 10 Asignaturas.

Tabla 5.3. Vinculación de la Formación Básica a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura.

MÓDULO/MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	MATERIA DE VINCULACIÓN
Expresión Gráfica	CAD. Expresión Gráfica Normalizada	6,0	Expresión Gráfica
Física	Física I	6,0	Física
	Física II	6,0	
	Electrónica Digital	6,0	
Informática	Fundamentos de Programación	6,0	Informática
	Algorítmica y Estructuras de Datos	6,0	
Matemáticas	Matemáticas I	6,0	Matemáticas

	Matemáticas II	6,0	
	Matemáticas III	6,0	
	Estadística	6,0	

Formación Obligatoria, 126 ECTS correspondientes a materias obligatorias, que se distribuyen a lo largo de todo el Grado en función de las competencias previas que debe de adquirir el alumno. Este módulo se organiza en torno a 5 Materias y 21 Asignaturas de 6,0 ECTS cada una de ellas (Tabla 5.4.)

Tabla 5.4. Formación Obligatoria.

MÓDULO/MATERIA	ASIGNATURA	ECTS
AUTOMÁTICA	Automatización	6,0
	Fundamentos de Automática	6,0
	Teoría de Control	6,0
	Tecnología Eléctrica	6,0
COMUNICACIÓN Y SISTEMAS	Redes y Comunicaciones	6,0
	Sistemas Empotrados	6,0
INTELIGENCIA COMPUTACIONAL	Agentes Inteligentes	6,0
	Aprendizaje Automático	6,0
	Robótica Adaptativa	6,0
ROBÓTICA	Computación Distribuida para Sistemas Multirrobot	6,0
	Mecanismos y Sensores	6,0
	Robótica aérea	6,0
	Robótica de Servicios	6,0
	Robótica Industrial	6,0
	Robótica móvil	6,0
	Plataformas Software en Robótica	6,0
	Proyectos Integrados I	6,0
	Proyectos Integrados II	6,0
	Proyectos Integrados III	6,0
SISTEMAS SENSORIALES	Percepción y Procesado de Señales	6,0
	Visión Artificial	6,0

Prácticas Externas: las prácticas externas tienen carácter obligatorio y 12,0 créditos.

Trabajo Fin de Grado: de 12,0 ECTS. El Trabajo Fin de Grado, podrá presentarse y defenderse cuando el alumnado tenga superados todos los demás créditos necesarios para la obtención del título, es decir, 228 ECTS.

AgroRobótica: Un itinerario de formación en tecnología específicas, "*AgroRobótica*", que mediante 30 ECTS organizados en 6 Asignaturas de 6,0 ECTS cada una, permite adquirir al estudiantado conocimientos en el ámbito de la aplicación de la robótica en el sector agrícola, ganadero, forestal y agroindustrial (Tabla 5.5.)

Tabla 5.5. AgroRobótica.

ASIGNATURA	ECTS
Economía del Sistema Agroalimentario y Forestal	6,0
Agricultura Inteligente	6,0
Robótica en la Agroindustria	6,0
Robótica aplicada al Medio Forestal y Natural	6,0
Plataformas robotizadas de uso agroforestal	6,0
Teledetección mediante drones y satélites	6,0

Para la obtención de la mención (intensificación) de AgroRobótica un graduado/a en Robótica deberá cursar necesariamente al menos 30 ECTS de este módulo.

Para esta mención también se plantea la posibilidad de que los estudiantes cursen un máximo de 18,0 ECTS correspondientes a materias de carácter Obligatorio y/u Optativo de las titulaciones de grado en Ingeniería Agrícola y Agroalimentaria y en Ingeniería Forestal y del Medio Natural impartidas en la EPS de Ingeniería.

Optatividad libre: los estudiantes que no deseen obtener la mención en "*AgroRobótica*", además de las optativas contempladas en dicho itinerario, disponen de una serie de asignaturas con una oferta anual de 30 ECTS. Para ello en este plan de estudios se contemplan 10 materias de 6,0 ECTS cada una de las que se ofertarán en cada curso 5 materias dependiendo de la capacidad docente de las áreas que las proponen y de las previsiones de demanda expresadas por los alumnos de 2º y de 3º curso (Tabla 5.6).

Tabla 5.6. Optatividad libre

ASIGNATURA	ECTS
Agentes Conversacionales	6,0
Calidad y Pruebas en Robótica	6,0
Dispositivos y ecosistemas robotizados	6,0
Fundamentos de Emprendimiento y Gestión Empresarial	6,0
Gestión de datos para Robótica	6,0
Interacción Persona-Robot	6,0
Simulación Gráfica con CAD de sistemas robotizados	6,0
Servicios Web de Sensores	6,0
Tecnología y Resistencia de Materiales	6,0

Visión Artificial Avanzada	6,0
----------------------------	-----

5.1.2. Aspectos académico-organizativos generales.

Las líneas generales de la USC para la elaboración de las nuevas titulaciones oficiales reguladas por el RD 1393/2007 establecen que un crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiante. El máximo de créditos ECTS que el alumnado tendrá que superar por Curso es de 60, por lo que el número total de horas al año que tendrá que dedicar ascenderá a 1500. Esta dedicación, repartida entre las 37 o 38 semanas que tiene el curso académico (18 o 19 por semestre), arroja una dedicación semanal del alumnado de unas 40 horas, objetivo que se pretende con esta nueva manera de medir el tiempo de formación.

Las enseñanzas concluyen con la elaboración y defensa de un Trabajo Fin de Grado de 12 ECTS. El Trabajo Fin de Grado, podrá presentarse y defenderse cuando el alumnado tenga superados todos los demás créditos necesarios para la obtención del título, es decir, 228 ECTS.

Reconocimiento de créditos optativos

Además de lo establecido en el apartado 4.4 en relación a los sistemas de transferencia y reconocimiento de créditos, podrán reconocerse créditos optativos por los siguientes supuestos indicados en la siguiente tabla:

Tabla 5.7. Reconocimiento de créditos optativos.

Reconocimiento de créditos optativos	Nº máximo de créditos ECTS
Prácticas externas reconocidas en el Art. 12.6 del RD 1393/2007	6,0
Competencias transversales de la USC	6,0
Actividades reconocidas en el Art. 12.8 del RD 1393/2007	6,0

Así pues, de los créditos del módulo de optatividad cursado por el alumnado, se pueden obtener por reconocimiento hasta un máximo de 18 créditos por los siguientes supuestos:

- Al amparo del Art. 12.6 del RD 1393/2007³, en esta titulación, los/las estudiantes podrán obtener reconocimiento académico hasta un máximo de 6 créditos optativos por la realización de prácticas externas relacionadas con el título.

- Los estudiantes de las titulaciones de grado para la obtención de su título deben acreditar el nivel B1 de conocimiento de una lengua extranjera conforme al Marco Europeo Común de Referencia para las lenguas (MECR), según lo establecido en las normas

³ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18770>

correspondientes de Claustro y Consejo de Gobierno de la USC⁴. Además, se reconocerán créditos por la adquisición de competencias transversales para todas las titulaciones de grado de la USC: conocimiento instrumental de lenguas extranjeras (1), lengua gallega (2) y tecnologías de la información y de la comunicación (3), de acuerdo con la normativa de la USC.

- Se reconocerán créditos en los estudios de grado por las competencias adquiridas mediante la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios (actividades universitarias reguladas conforme al art. 12.8 del RD 1393/2007⁵).

Dentro de la optatividad todos los estudiantes deberán de cursar como mínimo 30 ECTS correspondientes al itinerario de AgroRobótica y/o al módulo de optatividad libre. El estudiante puede optar entre especializarse mediante la mención ofertada (AgroRobótica) o bien profundizar en las competencias específicas de los contenidos optativos.

Indicaciones metodológicas generales

El número total de horas de trabajo del alumnado en cada asignatura será igual al número de créditos que tenga por 25, situándose el trabajo presencial por crédito en 7 y las 10 horas.

Las clases de teoría, expositivas y de carácter magistral, se desarrollarán en el aula por parte del profesorado, ayudado de los medios materiales que considere oportunos y siguiendo los contenidos pormenorizados de la asignatura que aparezcan reflejados en la programación docente anual.

La docencia en seminarios y aulas de informática y las prácticas, realizadas en grupos reducidos de 20 alumnos y de carácter interactivo, serán actividades complementarias que podrán ser impartidas por el profesorado o ser el marco para que los estudiantes expongan sus trabajos delante de sus compañeros, estableciendo si fuese el caso los correspondientes debates, bajo la supervisión del profesorado. Estas actividades permitirán al alumnado la adquisición de habilidades y la puesta a punto de los conocimientos adquiridos a través del trabajo personal y de las clases de teoría.

Asimismo, en las tutorías se atenderá al alumnado para discutir, comentar, aclarar o resolver cuestiones concretas en relación con sus tareas dentro de la asignatura (recopilación de información, preparación de pruebas de evaluación, trabajos...).

En cualquier caso, todas las tareas desarrolladas personalmente por el alumnado, dentro de su aprendizaje autónomo, serán orientadas y supervisadas por el profesorado de cada asignatura.

Las actividades de enseñanza/aprendizaje se apoyarán en buena medida en el Campus Virtual de la USC que, gestionado por el Centro de Tecnologías para el Aprendizaje (CeTA) de la Universidad, ofrece recursos docentes en Internet y un soporte para cursos virtuales que se utiliza como recurso de apoyo a la docencia.

⁴ <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/12646>

⁵ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-18770>

Con carácter general, todos los módulos del presente Grado utilizarán metodologías docentes basadas en todos o en alguno de los siguientes métodos docentes: lecciones magistrales participativas, prácticas de laboratorio o campo y visitas técnicas a empresas e instituciones, seminarios y conferencias, utilización de pizarras clásicas y digitales, realización de presentaciones mediante ordenador, elaboración y presentación de trabajo/s de curso, utilización del aula virtual (para aportar documentación, desarrollar actividades on line y como medio de comunicación profesores/alumnos), aprendizaje basado en la resolución de casos prácticos y en proyectos, resolución de problemas, tutorías individualizadas y colectivas, trabajo autónomo y estudio independiente de los alumnos, trabajo en grupo y aprendizaje cooperativo, evaluación de competencias mediante ejercicios de control, sesión/es de discusión activa, prácticas de aula informática. Los profesores encargados de la docencia especificarán en la Programación Docente de la asignatura cuáles de ellas se utilizarán y sus exigencias de asistencia presencial.

La excepción a este criterio general la constituye el módulo de Prácticas Externas y el módulo de Trabajo Fin de Grado. Las Prácticas Externas consisten en la realización de trabajos durante las prácticas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas. Asistencia y orientación para la elaboración del proyecto y la memoria del Trabajo Fin de Grado: definición de objetivos, orientación durante la realización del trabajo y la elaboración de la memoria, revisión de la memoria, y orientación para la preparación de la presentación.

Criterios generales de evaluación

El sistema de evaluación del grado seguirá la normativa general de la USC⁶ referida a la evaluación del rendimiento académico, la asistencia a clase en las enseñanzas adaptadas al EEES y a la permanencia del alumnado.

El aprendizaje a través de los créditos ECTS y la adquisición de las competencias asociadas se ajustará a una evaluación continuada, que debe contribuir de forma decisiva a estimular al alumnado a seguir el proceso y a involucrarse cada vez más en su propia formación. Las actividades de evaluación podrán realizarse también a través del Campus Virtual de la USC.

De acuerdo con el artículo 5 del RD 1125/2003⁷, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9: Suspenso (SS); 5,0-6,9: Aprobado (AP); 7,0-8,9: Notable (NT); 9,0-10: Sobresaliente (SB).

Se opta por un sistema de evaluación común pero adaptable para todos los módulos, acorde con el RD 1125/2003 en lo que se refiere al Sistema de Calificaciones (*art. 5*). Se han establecido los siguientes sistemas de evaluación con una ponderación mínima y máxima recomendable:

- 1) Examen (prueba o pruebas, orales y/o escritas): 0-70%
- 2) Trabajos y Actividades: 0-100%
- 3) Tutoría y participación: 0-20%

⁶ <http://www.usc.es/gl/normativa/estudiantes/index.html>

⁷ <https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-17643-consolidado.pdf>

4) PE: Realización de trabajos durante las prácticas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas.

5) TFG: Presentación y defensa del Trabajo Fin de Grado ante un tribunal.

Al establecer un rango en la ponderación de cada sistema, cada materia puede singularizar el sistema de evaluación a sus necesidades particulares. Dentro de estos criterios generales, cada profesor/a fijará en la programación docente anual el peso concreto que otorgará a cada actividad en esa evaluación continua, teniendo en cuenta la naturaleza de cada asignatura.

Para aquellas materias en las que se establezcan en la programación docente exámenes teóricos o prácticos, los estudiantes tendrán derecho a dos convocatorias de exámenes en cada curso académico en los plazos que se indiquen en la programación académica. Para estos efectos la Dirección del centro fijará las fechas de los exámenes al inicio de cada curso académico. La segunda convocatoria será siempre con anterioridad al mes de agosto.

En caso de existir asignaturas con más de un grupo y distinto profesorado, los criterios de evaluación serán consensuados, siguiendo las indicaciones que a tal efecto elabore la Comisión de Docencia del Centro.

El módulo de Prácticas Externas Obligatorias, consistentes, en la realización de un trabajo individual en Prácticas Externas, se evaluará a partir del informe del tutor profesional y la memoria final de prácticas externas realizada por el estudiante, tal y como se recoge en la normativa propia de la EPS de Ingeniería⁸.

La evaluación del Trabajo Fin de Grado será llevada a cabo por una comisión que seguirá la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de 10 de Marzo de 2016⁹, la normativa específica aprobada por la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería¹⁰ y la que pueda aprobar en su momento la Comisión de Título del Grado en Robótica.

Lenguas utilizadas en los procesos formativos

Tal y como se especificó en el apartado 1.3, las lenguas utilizadas en los procesos formativos del Grado serán el gallego y el castellano. En lo que se refiere al inglés, se utilizará sólo para actividades puntuales (conferencias de profesores invitados...) o en el manejo de bibliografía en este idioma. No está previsto que se imparta ninguna asignatura íntegramente en inglés. En cualquier caso, en la Programación Docente de cada asignatura el alumnado tendrá información puntual de la lengua o lenguas en las que se imparte.

5.2. Descripción general de la estructura y distribución temporal.

En la siguiente tabla se indica la estructura del plan de estudios con los 14 módulos y las 47 Asignaturas que lo forman.

Tabla 5.8. Plan de Estudios del Grao en Robótica por la USC.

⁸ https://www.usc.es/gl/centros/eps/caixa_alumnado/practicas_externas.html

⁹

http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/centros/eps/caixa_alumnado/trabajo_fin_de_grao_e_master/1707_Normativa_TFG_TFM/Reglamento-TFG_TFM_USC.pdf

¹⁰ http://www.usc.es/gl/centros/eps/caixa_alumnado/trabajo_fin_de_grao_e_master.html

CARÁCTER	MÓDULO/MATERIA	ASIGNATURA	ECTS
Formación Básica (60,0 ECTS)	Expresión Gráfica (6,0 ECTS)	CAD. Expresión Gráfica Normalizada	6,0
	Física (18,0 ECTS)	Física I	6,0
		Física II	6,0
		Electrónica Digital	6,0
	Informática (12,0 ECTS)	Fundamentos de Programación	6,0
		Algorítmica y Estructuras de Datos	6,0
	Matemáticas (24,0 ECTS)	Matemáticas I	6,0
		Matemáticas II	6,0
		Matemáticas III	6,0
		Estadística	6,0
Formación Obligatoria (126,0 ECTS)	Automática (24,0 ECTS)	Automatización	6,0
		Fundamentos de Automática	6,0
		Tecnología Eléctrica	6,0
		Teoría de Control	6,0
	Comunicación y Sensores (12,0 ECTS)	Redes y Comunicaciones	6,0
		Sistemas Empotrados	6,0
	Inteligencia Computacional (18,0 ECTS)	Agentes Inteligentes	6,0
		Aprendizaje Automático	6,0
		Robótica Adaptativa	6,0
	Robótica (60,0 ECTS)	Computación Distribuida para Sistemas Multirrobot	6,0
		Mecanismos y Sensores	6,0
		Robótica aérea	6,0
		Robótica de Servicios	6,0
		Robótica Industrial	6,0
		Robótica móvil	6,0
		Plataformas Software en Robótica	6,0
		Proyectos Integrados I	6,0
		Proyectos Integrados II	6,0
		Proyectos Integrados III	6,0
	Sistemas Sensoriales (12,0 ECTS)	Percepción y Procesado de Señales	6,0
Visión Artificial		6,0	
Formación Optativa (72,0 ECTS)	AgroRobótica (36,0 ECTS)	Economía del Sistema Agroalimentario y Forestal	6,0
		Agricultura Inteligente	6,0
		Robótica en la Agroindustria	6,0
		Robótica aplicada al Medio Forestal y Natural	6,0
		Plataformas robotizadas de uso agroforestal	6,0
		Teledetección mediante drones y satélites	6,0
	Optativas libres (únicamente se ofertarán 30,0 ECTS)	Agentes Conversacionales	6,0
		Calidad y Pruebas en Robótica	6,0
		Dispositivos y ecosistemas robotizados	6,0
		Fundamentos de Emprendimiento y Gestión Empresarial	6,0
		Gestión de datos para Robótica	6,0

		Interacción Persona-Robot	6,0
		Simulación Gráfica con CAD de sistemas robotizados	6,0
		Servicios Web de Sensores	6,0
		Tecnología y Resistencia de Materiales	6,0
		Visión Artificial Avanzada	6,0
Prácticas Externas (12,0 ECTS)	Prácticas Externas (12,0 ECTS)		12,
Trabajo Fin de Grado (12,0 ECTS)	Trabajo Fin de Grado (12,0 ECTS)		12,0

La distribución temporal de las asignaturas en los cuatro cursos es la siguiente:

Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS	Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS
CURSO 1º					
1º Semestre (30 ECTS)			2º Semestre (30 ECTS)		
Matemáticas I	FB	6,0	Estadística	FB	6,0
Física I	FB	6,0	Física II	FB	6,0
CAD. Expresión Gráfica Normalizada	FB	6,0	Electrónica digital	FB	6,0
Fundamentos de Programación	FB	6,0	Algorítmica y Estructuras de Datos	FB	6,0
Matemáticas II	FB	6,0	Proyectos Integrados I	OB	6,0

FB: Formación Básica

OB: Formación Obligatoria

Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS	Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS
CURSO 2º					
1º Semestre (30 ECTS)			2º Semestre (30 ECTS)		
Matemáticas III	FB	6,0	Percepción y Procesado de Señales	OB	6,0
Tecnología Eléctrica	OB	6,0	Automatización	OB	6,0
Mecanismos y Sensores	OB	6,0	Sistemas Empotrados	OB	6,0
Plataformas Software en Robótica	OB	6,0	Teoría de Control	OB	6,0
Fundamentos de Automática	OB	6,0	Proyectos Integrados II	OB	6,0

FB: Formación Básica

OB: Formación Obligatoria

Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS	Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS
CURSO 3º					
1º Semestre (30 ECTS)			2º Semestre (30 ECTS)		

Redes y Comunicaciones	OB	6,0	Robótica adaptativa	OB	6,0
Robótica Industrial	OB	6,0	Computación distribuida para sistemas multirrobot	OB	6,0
Visión Artificial	OB	6,0	Aprendizaje automático	OB	6,0
Agentes inteligentes	OB	6,0	Optativa 2	OP	6,0
			Optativa 3	OP	6,0
Optativa 1	OP	6,0			

OB: Formación Obligatoria OP: Optativas

Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS	Nombre de la ASIGNATURA	Carácter	ECTS
CURSO 4º					
1º Semestre (30 ECTS)			2º Semestre (30 ECTS)		
Robótica móvil	OB	6,0	Proyectos Integrados III	OB	6,0
Robótica aérea	OB	6,0	Prácticas Externas Obligatorias	OB	12,0
Robótica de Servicios	OB	6,0	Trabajo Fin de Grado	OB	12,0
Optativa 4	OP	6,0			
Optativa 5	OP	6,0			

OB: Formación Obligatoria OP: Optativas

Nombre de la ASIGNATURA	Curso	ECTS	Nombre de la ASIGNATURA	Curso	ECTS
OPTATIVAS AGROROBÓTICA					
1º Semestre (30 ECTS)			2º Semestre (30 ECTS)		
Economía del Sistema Agroalimentario y Forestal	3º	6,0	Robótica aplicada al Medio Forestal y Natural	3º	6,0
Agricultura Inteligente	4º	6,0	Robótica en la Agroindustria	3º	6,0
Plataformas robotizadas de uso agroforestal	4º	6,0	Teledetección mediante drones y satélites	3º	6,0

Nombre de la ASIGNATURA	Curso	ECTS	Nombre de la ASIGNATURA	Curso	ECTS
OPTATIVAS LIBRES					
1º Semestre (30 ECTS)			2º Semestre (30 ECTS)		
Fundamentos de Emprendimiento y Gestión Empresarial	3º	6,0	Tecnología y Resistencia de Materiales	3º	6,0
Interacción Persona-Robot	3º	6,0	Agentes Conversacionales	3º	6,0

Servicios Web de Sensores	4º	6,0	Gestión de datos para Robótica	3º	6,0
Dispositivos y ecosistemas robotizados	4º	6,0	Visión Artificial Avanzada	3º	6,0
Simulación Gráfica con CAD de sistemas robotizados	4º	6,0			
Calidad y Pruebas en Robótica	4º	6,0			

a) Planificación de las enseñanzas para la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias.

Las asignaturas descritas en los apartados anteriores fueron diseñadas para la consecución de los objetivos y la adquisición de las competencias básicas, generales y específicas que aparecen recogidas en el apartado 3 de la presente memoria.

Competencias Básicas (CB)

En la siguiente tabla se expone el nivel de cobertura de las competencias básicas con los 4 módulos correspondientes a la Formación Básica, los 8 módulos correspondientes a la Formación Obligatoria, los 2 módulos correspondientes a la Formación Optativa, el módulo de Prácticas Externas Obligatorias y el módulo de Trabajo Fin de Grado.

Tabla 5.9. Competencias Básicas

MÓDULOS	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5
Expresión Gráfica					
Física					
Informática					
Matemáticas					
Automática					
Comunicación y Sistemas					
Inteligencia Computacional					
Robótica					
Sistemas Sensoriales					
AgroRobótica					
Optativa Libre					
Prácticas Externas					
Trabajo Fin de Grado					

Competencias Generales (CG)

En la siguiente tabla se expone el nivel de cobertura de las competencias generales con los 4 módulos correspondientes a la Formación Básica, los 8 módulos correspondientes a la Formación Obligatoria, los 2 módulos correspondientes a la Formación Optativa, el módulo de Prácticas Externas Obligatorias y el módulo de Trabajo Fin de Grado.

Tabla 5.10. Competencias Generales

MÓDULOS	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7
Expresión Gráfica							
Física							
Informática							
Matemáticas							
Automática							
Comunicación y Sistemas							
Inteligencia Computacional							
Robótica							
Sistemas Sensoriales							
AgroRobótica							
Optativa Libre							
Prácticas Externas							
Trabajo Fin de Grado							

Competencias Específicas (CE)

En la siguiente tabla se expone el nivel de cobertura de las competencias específicas con los 4 módulos correspondientes a la Formación Básica.

Tabla 5.11. Competencias Específicas en Formación Básica.

MÓDULOS	Expresión Gráfica	Física	Informática	Matemáticas
CE1				
CE2				
CE3				
CE0				

CE7				
-----	--	--	--	--

En la siguiente tabla se expone el nivel de cobertura de las competencias específicas con los 8 módulos correspondientes a la Formación Obligatoria.

Tabla 5.12. Competencias Específicas en la Formación Obligatoria

MÓDULOS	Automática	Comunicación y Sistemas	Inteligencia Computacional	Robótica	Sistemas Sensoriales
CE2					
CE4					
CE6					
CE8					
CE9					
CE10					
CE11					
CE12					
CE13					
CE14					
CE15					
CE16					
CE17					
CE18					
CE19					
CE20					
CE21					
CE22					
CE23					
CE24					
CE25					

En la siguiente tabla se expone el nivel de cobertura de las competencias específicas con los 2 módulos correspondientes a la Formación Optativa, el módulo de Prácticas Externas Obligatorias y el módulo de Trabajo Fin de Grado.

Tabla 5.13. Competencias Específicas en la Formación Optativa

MÓDULOS	AgroRobótica	Optativa Libre
CE5		
CE9		
CE12		
CE14		
CE15		
CE16		
CE17		
CE19		
CE22		
CE24		

Dentro de la optatividad todos los estudiantes deberán de cursar como mínimo 30 ECTS correspondientes al itinerario de AgroRobótica (si quieren obtener la mención) o 30 ECTS correspondientes a materias de estos 2 módulos optativos. El estudiante puede optar entre especializarse mediante la mención ofertada o bien profundizar en las competencias genéricas.

En la siguiente tabla se expone el nivel de cobertura de las competencias específicas con el módulo de Prácticas Externas Obligatorias y el módulo de Trabajo Fin de Grado.

Tabla 5.14. Competencias Específicas en Prácticas Externas y TFG

MÓDULOS	CEPE	CETFG
Prácticas Externas		
Trabajo Fin de Grado		

La competencia específica CEPE (Capacidad para adaptar y aplicar en el ámbito profesional un subconjunto significativo de las competencias adquiridas en este título de Grado) corresponde principalmente a la realización de la Prácticas Externas.

La competencia específica CETFG (Desarrollo de las capacidades adecuadas para realizar un ejercicio original individual (o excepcionalmente colectivo), presentarlo y defenderlo

ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas del campo de la Robótica de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas) corresponde principalmente a la realización y defensa del Trabajo Fin de Grado.

Competencias Transversales (CT)

Con respecto a las competencias transversales recogidas en el apartado 3 de esta Memoria, el carácter transversal de las capacidades y destrezas descritas implica su adopción, en mayor o menor medida, por parte de la totalidad de las asignaturas incluidas en el Plan de Estudios propuesto.

En la siguiente tabla se expone el nivel de cobertura de las competencias transversales con los 4 módulos correspondientes a la Formación Básica, los 8 módulos correspondientes a la Formación Obligatoria, los 2 módulos correspondientes a la Formación Optativa, el módulo de Prácticas Externas Obligatorias y el módulo de Trabajo Fin de Grado.

Tabla 5.15. Competencias Transversales

MÓDULOS	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12
Expresión Gráfica												
Física												
Informática												
Matemáticas												
Automática												
Comunicación y Sistemas												
Inteligencia Computacional												
Robótica												
Sistemas Sensoriales												
AgroRobótica												
Optativa Libre												
Prácticas Externas												
Trabajo Fin de Grado												

b) Prácticas externas

En esta titulación de Grado las prácticas externas se contemplan como obligatorias con una carga de 12,0 ECTS, por lo que es necesario garantizar una oferta anual de plazas para prácticas externas que cubra la demanda de los estudiantes del Grado. Las prácticas consistirán en la realización, por parte del alumno, de prácticas en una empresa u organismo durante 30 h más la elaboración del informe correspondiente, a efectos de obtención de 12 créditos equivalentes (1 crédito ECTS = 25 horas de prácticas).

La oferta de prácticas en el Grado se sustentará en el actual Programa de Prácticas Externas que gestiona la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, cuya coordinación recae en la Subdirección de Prácticas Externas e Orientación Laboral¹¹ y en la Comisión de Título. En este sentido, la EPS de Ingeniería cuenta con cerca de 400 convenios con empresas e instituciones para que el alumnado de las distintas titulaciones que se imparten en ella pueda realizar prácticas externas. Es necesario suscribir nuevos convenios para garantizar la disponibilidad de las 50 plazas anuales para los alumnos de nuevo ingreso contemplados en el apartado 1.3 de la presente memoria.

Las prácticas se realizarán a tiempo completo preferiblemente en un período no lectivo de aproximadamente 8 semanas de duración planificado para el segundo semestre del cuarto curso aunque el alumnado podrá realizarlas a lo largo del curso académico. Cuando las características del trabajo así lo requieran, se podrán establecer períodos y jornadas diferentes de realización (tiempo parcial, días alternos, etc.), garantizando en todo caso las 300 horas de dedicación de los estudiantes.

La organización, gestión y seguimiento de las prácticas externas correrá a cargo de la Subdirección de Prácticas y Orientación Laboral del centro, siempre de acuerdo con normativa de la USC¹² y la normativa propia de la EPS de Ingeniería¹³, que se encargará de la asignación de los centros de prácticas y de su seguimiento. Además, propondrá a la Comisión del Título la asignación al alumno de un tutor académico entre el Personal Docente e Investigador del Centro, que hará un seguimiento al trabajo realizado por el alumno y velará por la calidad de la estancia realizada, y un tutor externo en la empresa, encargado de garantizar las condiciones apropiadas para la realización de la práctica.

La Comisión del Título elaborará una memoria anual recogiendo la información relevante de centros asignados, satisfacción de los estudiantes, valoración de los tutores, etc. De acuerdo con lo establecido en el Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC) de la EPS de Ingeniería¹⁴, de forma particular en el Proceso PC-08 Gestión de Prácticas Externas. Como se indica en el capítulo 9 de la presente memoria, el SGIC de la EPS ha sido verificado por la ACSUG, y puede consultarse en:

¹¹ http://www.usc.es/gl/centros/eps/caixa_alumnado/practicas_externas.html

¹²

http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/normativa/descargas/documentos/Reglamento_de_prxcticas_acadxmicas_externas.pdf

¹³

http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/centros/eps/caixa_alumnado/practicsexternas/practicas_13_14/normativa_practicas_externas.pdf

¹⁴ <http://www.usc.es/gl/centros/eps/TitulacionDeGrao/Calidad/Calidad.html>

5.2.1. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

a) Planificación y gestión

Las acciones de movilidad de los/as estudiantes pretenden mejorar la calidad de la educación superior y reforzar su dimensión, tanto nacional como internacional, fomentando la cooperación entre las universidades, potenciando los intercambios y mejorando la transparencia y el reconocimiento académico de diferentes estudios y calificaciones. En este sentido, se consideran una pieza importante para la consecución de los objetivos propuestos en el título, tanto en lo que se refiere a las competencias generales de los futuros egresados como a las competencias transversales a adquirir con la titulación.

Esta movilidad de los/as estudiantes está regulada a través del “Reglamento de Intercambios Interuniversitarios” aprobado por el Consejo de Gobierno de la USC el 26 de octubre de 2012 y publicado en el Diario Oficial de Galicia el 28 de noviembre¹⁵.

Su planificación y gestión se desarrolla a través de la Vicerrectoría de Estudiantes e Internacionalización y del Servicio de Relaciones Exteriores de la Universidad, en coordinación con la EPS de Ingeniería a través de la “Unidad de apoyo a la gestión de centros y departamentos” (UAGCD) y del subdirector/a responsable de programas de intercambio.

La Universidad de Santiago de Compostela oferta los siguientes programas de movilidad para los alumnos del Grado: SICUE/Séneca, Erasmus, Erasmus Prácticas, Erasmus Mundus, Europrácticum, Convenio bilateral y Becas Santander/CRUE. La oferta completa y detallada de plazas puede consultarse en el portal internacional del Servicio de Relaciones Exteriores¹⁶.

La EPS de Ingeniería¹⁷, además de los responsables citados arriba, cuenta con la colaboración de varios profesores/as que actúan como coordinadores académicos, y cuya función es tuturar y asistir en sus decisiones académicas a los estudiantes propios y de acogida.

La movilidad de los estudiantes se realiza a partir del segundo año de estudios de la titulación, en períodos semestrales o anuales. La selección de los candidatos se lleva a cabo, para cada convocatoria o programa, por una Comisión de Selección, compuesta por el director/a, el subdirector/a responsable de programas de intercambio, el/la responsable de la UAGCD y los/as coordinadores académicos, de acuerdo con criterios de baremación, previamente establecidos, que tienen en cuenta el expediente académico, una memoria y, en su caso, las competencias en idiomas que exige la Universidad de destino.

b) Información y atención a estudiantes

La Universidad, a través del Servicio de Relaciones Exteriores¹⁸, mantiene un sistema de información permanente a través de la web que se complementa con campañas y acciones informativas específicas de promoción de las convocatorias.

¹⁵

http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/es/normativa/descargas/documentos_asesoria/Reglamento_de_intercambios_interuniversitarios_de_estudiantes_de_la_USC_aprobado_en_el_Consejo_de_Gobierno_del_26_de_octubre_de_2012.pdf

¹⁶ <http://www.usc.es/es/perfis/internacional/index.html>

¹⁷ http://www.usc.es/gl/centros/eps/caixa_alumnado/programas_intercambio.html

Además, cuenta con recursos de apoyo para los estudiantes de acogida, tales como la reserva de plazas en las Residencias Universitarias, o el Programa de Acompañamiento de Estudiantes Extranjeros (PAE), a través del cual voluntarios/as de la USC realizan tareas de acompañamiento dirigidas a la integración en la ciudad y en la Universidad de los estudiantes de acogida. La US difunde anualmente la relación completa de servicios ofertados a los estudiantes de acogida puede ser consultada en el siguiente enlace¹⁹:

En cuanto a los/as estudiantes de acogida, se organiza una sesión de recepción, al inicio de cada semestre, en la que se les informa y orienta sobre la EPS de Ingeniería y los estudios, al tiempo que se les pone en contacto con los coordinadores académicos, que actuarán como tutores, y el personal del Centro implicado en su atención.

c) Información sobre acuerdos y convenios de colaboración activos y convocatorias o programas de ayudas propios de la Universidad

Actualmente, se cuenta con acuerdos y convenios de intercambio con Universidades españolas, europeas y de países no europeos, a través de programas generales (Sócrates/Erasmus, SICUE/Séneca) y de convenios bilaterales.

La tabla siguiente muestra los convenios de la EPS de Ingeniería con universidades europeas dentro del programa Erasmus en el curso 2016-17.

UNIVERSIDAD	PLAZAS	MESES
PORTUGAL		
Instituto Politécnico de BRAGANÇA	1	9
Instituto Politécnico de CASTELO BRANCO	2	9
Instituto Politécnico de PORTALEGRE	3	9
Instituto Politécnico de VIANA DO CASTELO	2	9
Escola Superior Agrária da PONTE DE LIMA (IPVC)	2	9
Instituto Superior de Agronomía (Univ. Técnica de LISBOA)	5	6
Universidade do PORTO	2	9
Universidade de Tras-os-montes e Alto Douro (VILA-REAL)	6	9
Universidade Nova de LISBOA	3	9
ITALIA		
Università degli studi di PERUGIA	2	4
Università degli studi di FIRENZE	2	9
Università degli studi di PALERMO	2	9
Università Politecnica delle Marche (ANCONA)	3	9
Università degli studi di TRENTO	1	9
Università degli studi del MOLISE	2	9
ALEMANIA		
Fachhochschule NEUBRANDENBURG (Univ. of Applied Science)	1	6
Georg Simon ohm Fachhochschule NÜRNBERG (Univ. of Applied Science)	1	6
George-August Universität GÖTTINGEN	2	6

¹⁸ <http://www.usc.es/es/perfis/internacional/index.html>

¹⁹ <http://www.usc.es/es/perfis/internacional/servizos.html>

Technische Universität MUNCHEN	2	10
Georg-August – Universität GÖTTINGEN	2	9
Reinisch-Westfälische Technische Hochschule AACHEN	2	12
Albert-Ludwigs Universität FREIBURG	1	12
PAÍSES BAJOS		
Christelijke Agrarische Hogeschool. DRONTEN	6	10
FRANCIA		
E.N. Supérieure Agronomique de TOULOUSE (E.N.S.A.T.)	2	9
Agrocampus Ouest - RENNES	2	12
Université d'ORLÉANS	1	12
ENITA de BORDEAUX	2	5
Université Henri Poincaré – NANCY	2	9
REPÚBLICA CHECA		
Czech University of Life Sciences - PRAGUE (CULS)	2	6
Mendel University of Agriculture and Forestry – BRENO	2	9
BÉLGICA		
Universiteit GENT	2	9
HUNGRÍA		
Eötvös Loránd – BUDAPEST	2	5
POLONIA		
Warsaw University of Technology – VARSOVIA	2	9
University of Technology and Life Sciences – BYDGOSZ	2	10
Akademia Rolnicza W SZCZECINIE	1	9
FINLANDIA		
University of JOENSUU (Joensuun Yliopisto)	3	9
NORUEGA		
Norwegian University of Life Sciences (UMB)	2	9
Bergen University College	2	10
GRECIA		
Technological Education Institute of LAMIA	2	9
MALTA		
University of Malta	2	9

La EPS de Ingeniería también cuenta con convenios bilaterales para el intercambio con otras universidades del mundo, entre ellas las que se relacionan a continuación:

UNIVERSIDAD	PAÍS
Universidad de Buenos Aires	Argentina
Universidad Nacional de Santiago del Estero	Argentina
Universidade Federal de Bahía	Brasil
Universidade Estadual Paulista - UNESP	Brasil
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Brasil
University of New Brunswick	Canadá
Universidad de Valparaiso	Chile
Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile
Universidad Nacional	Costa Rica

Universidad de La Habana	Cuba
Universidad de Las Villas	Cuba
Universidad Autónoma del Estado de México	México
Universidad Juárez del Estado de Durango	México
Instituto Tecnológico de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango	México
Instituto Tecnológico de Monterrey	México
Universidad de La República	Uruguay

Los convenios de la EPS de Ingeniería con Universidades españolas dentro del programa SICUE/Séneca para las titulaciones de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural y Grado en Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias en el curso 2016-2017 fueron los siguientes:

UNIVERSIDAD	PLAZAS	MESES
Universidad de Valladolid – Campus de Palencia	4	9
Universidad de Córdoba	2	9
Universitat de Lleida	2	9
Universidad Politécnica de Madrid	4	9
Universidad Politécnica de Valencia	4	9
Universitat Rovira i Virgili - Tarragona	2	9

La EPS de Ingeniería también cuenta con convenios bilaterales para el intercambio con otras universidades del mundo, entre ellas las que se relacionan a continuación:

En cuanto a programas de ayudas a la movilidad propios de la Universidad de Santiago de Compostela, existen en la actualidad los siguientes:

- Programa de becas de movilidad para Universidades de Estados Unidos y Puerto Rico integradas en la red ISEP.
- Programa de becas de movilidad para Universidades de América, Asia y Australia con las que se tienen establecido convenio bilateral.
- Programa de becas de movilidad Erasmus para Universidades de países europeos
- Programas de becas de movilidad Erasmus Mundus External Cooperation Window (EMECW) para Universidades de Asia Central y de América del Sur.

5.2.2. Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios.

Está previsto establecer en la titulación mecanismos que garanticen la coordinación horizontal (dentro de un curso académico) y vertical (a lo largo de los distintos cursos) de las asignaturas, materias y bloques de que consta el plan de estudios. Se considera que la coordinación es un aspecto clave en la puesta en marcha del nuevo plan de estudios.

La Comisión de Título del Grado en Robótica será el principal instrumento de coordinación de la titulación. Su composición está establecida en el Reglamento de Régimen Interno²⁰ y en el

²⁰ https://www.usc.es/gl/centros/eps/paginas_relacionadas_con_normativa/reglamento_regime_interno.html

Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC)²¹ de la EPS de Ingeniería, estando formada por el/la directora/a del centro que actuará como presidente, el/la coordinador/a del título, el/la responsable de calidad del centro (RCC), un/a coordinador/a por curso, un/a coordinador/a de trabajos fin de grado, una representación de los estudiantes y el/la responsable de la unidad de apoyo a centros y departamentos en representación del personal de administración y servicios.

Entre otras, son funciones de la Comisión de Título analizar la información proporcionada por el Coordinador del Título y el/la RCC para llevar a cabo el seguimiento y la valoración de la eficacia y la adecuación del Título y realizar un informe de los resultados del título y las propuestas de mejora (Memoria de Título) y, cuando sea necesario, hacer propuesta de modificación o suspensión del título.

Para la coordinación vertical se establecerá la figura de Coordinador/a de Título. El coordinador/a de Grado favorecerá la comunicación y coordinación entre los diferentes cursos. Una de sus funciones es evitar lagunas o solapamientos entre asignaturas, para lo cual tendrá en cuenta los informes elaborados por los/las coordinadores/as de Curso. Asimismo, se prevé la realización a fin de curso de una reunión de todos los coordinadores de curso para la coordinación vertical del plan de estudios, evaluar los resultados y proponer acciones de mejora.

Para la coordinación horizontal se establecerán las siguientes figuras: un coordinador/a por curso (4 en total) y un coordinador/a de Trabajo Fin de Grado, que formarán parte de la Comisión de Título del Grado. Estas figuras están reconocidas en la Planificación Académica Anual de la USC, junto con la de los coordinadores de las diferentes asignaturas, los de intercambios de estudiantes y los tutores de las prácticas externas, al figurar como tales y contar todos ellos con un reconocimiento en su capacidad docente por sus actividades de gestión y coordinación.

El coordinador/a de curso debe coordinar los distintos grupos de teoría, los exámenes, así como distribuir la carga de trabajo del alumnado durante el curso. Estos/as coordinadores/as se reunirán con los Coordinadores de Materia/Módulo antes de elaborar las Guías Docentes para distribuir el trabajo del alumnado a lo largo del curso y evitar las sobrecargas de trabajo del alumnado en momentos puntuales. Se realizarán reuniones de coordinadores/as de asignatura (que previamente habrán recabado las opiniones de los alumnos) con los respectivos coordinadores/as de curso, para la coordinación horizontal de la docencia y evaluación de los resultados.

Además, existe la figura del coordinador/a de asignatura que es responsable de la elaboración de la Guía Docente de la asignatura coordinando la opinión (metodología, criterios de evaluación, bibliografía, etc.) del profesorado que participa en la misma. Debe asegurar la coordinación de los diferentes grupos de prácticas y de teoría de una misma asignatura. Son portavoces de las asignaturas ante la Dirección.

La Dirección de la Escuela elaborará un Plan Ejecutivo de Trabajo, siguiendo las pautas establecidas por el propio Sistema de Garantía Interno de Calidad del Centro, recogido en el apartado 9 de esta Memoria, y velará por su cumplimiento para que la coordinación ejercida permita una mejor organización docente, una mayor coherencia y relación entre los contenidos de las diferentes asignaturas, y el éxito en el logro de las competencias que debe adquirir el alumnado con la obtención del Grado en Robótica.

²¹ <https://www.usc.es/gl/centros/eps/TitulacionDeGrao/Calidad/Calidad.html>

5.3. Estructura del plan de estudios.

A continuación, se presenta una descripción de todas las **asignaturas** que componen el Plan de Estudios del Grado en Robótica, detallando para cada una de ellas su denominación, su duración en ECTS, su carácter, su localización temporal en el Plan, las actividades formativas con su contenido en horas, una breve descripción de sus contenidos y observaciones particulares si las hubiere. Estas asignaturas se organizan en **seis módulos** distintos, en los que se detallan las competencias a adquirir, los resultados del aprendizaje, las metodologías docentes, los sistemas de evaluación y las lenguas utilizadas. Estos tres últimos aspectos (metodologías docentes y sistemas de evaluación) son iguales en cuatro de los seis módulos, adoptando los **criterios generales** detallados en el apartado 5.1.2.

MÓDULO 1: Formación Básica

El módulo consta de un total de 60 ECTS que se organizan en las 10 asignaturas indicadas a continuación:

MÓDULO/MATERIA	ASIGNATURA	ECTS
Expresión Gráfica	CAD. Expresión Gráfica Normalizada	6,0
Física	Física I	6,0
	Física II	6,0
	Electrónica Digital	6,0
Informática	Fundamentos de Programación	6,0
	Algorítmica y Estructuras de Datos	6,0
Matemáticas	Matemáticas I	6,0
	Matemáticas II	6,0
	Matemáticas III	6,0
	Estadística	6,0

Competencias que el estudiante adquirirá en el módulo:

Competencias Básicas					
MÓDULOS	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5
Expresión Gráfica					
Física					
Informática					
Matemáticas					

MÓDULOS	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7
Expresión Gráfica							
Física							
Informática							
Matemáticas							

Competencias Específicas de Formación Obligatoria	MÓDULOS	Expresión Gráfica	Física	Informática	Matemáticas
	CE1				
	CE2				
	CE3				
	CE5				
	CE7				

Competencias Transversales												
MÓDULOS	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12
Expresión Gráfica												
Física												
Informática												
Matemáticas												

Resultados del aprendizaje:

Formación Básica: Expresión Gráfica.

Tener capacidad para interpretar y crear la documentación gráfica precisa para el diseño de Sistemas mecánicos robotizados.

Adquirir los conocimientos precisos para la resolución grafica de los problemas geométricos del diseño.

Conocer la representación gráfica de los elementos de máquina, tolerancias y acabados superficiales del proceso de fabricación.

Modelar en 3D parametrizado, los elementos de sistemas mecánicos.

Formación Básica: Física.

Conseguir destreza en el manejo de las herramientas matemáticas para la localización espacial y pose de un cuerpo en el espacio.

Conocer y comprender la cinemática y dinámica del sólido rígido y su aplicación en robótica.

Saber analizar la estática de sistemas de cuerpos rígidos útiles en el campo de la robótica (marcos, máquinas, etc.)

Estudiar las vibraciones mecánicas y su aplicación en robótica.

Conocer y comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo.

Analizar y resolver circuitos de corriente continua y alterna.

Conocer los fundamentos de la electrónica y los circuitos básicos con amplificadores operacionales.

Adquirir capacidad para resolver problemas que involucran cuestiones de mecánica, electromagnetismo y circuitos en el ámbito de la Ingeniería robótica.

Conseguir destreza para aplicar el método científico con rigor en mediciones y cálculos y en la elaboración de informes de laboratorio.

Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos.

Capacidad de análisis y diseño de circuitos digitales con utilización de circuitos integrados.

Aplicar tecnologías digitales para la resolución de problemas y aplicaciones en diversos campos de aplicación.

Planificar de forma correcta la estructura global de un sistema digital, así como la interrelación entre sus diferentes elementos.

Manejar las herramientas de diseño y programación necesarias que permitan el correcto desarrollo de un sistema digital.

Seleccionar dispositivos lógicos programables sencillos.

Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos hardware.

Programar y simular el comportamiento de sistemas digitales mediante un lenguaje de descripción hardware.

Formación Básica: Informática.

Conocer los componentes básicos de un computador, su funcionalidad y las relaciones entre ellos.

Entender los fundamentos electrónicos de los computadores digitales.

Comprender los diferentes sistemas de representación de la información existentes en los computadores.

Dominar los principios de la programación procedural.

Resolver problemas de programación básica aplicando adecuadamente los tipos de datos elementales, los tipos de datos estructurados y las estructuras de control.

Asimilar el concepto programación modular y saber aplicarlo en la resolución de problemas.

Conocer el concepto de recursividad, aplicándolo a problemas sencillos.

Comprender el concepto de fichero y saber utilizarlos.

Ser capaz de utilizar herramientas de programación para editar, compilar, ejecutar y verificar un programa. Capacidad para aplicar estrategias de depuración, prueba y corrección de programas.

Estudiar detalladamente los requerimientos de un problema e identificar los objetivos y sus dependencias.

Desarrollar la capacidad de abstracción y de generalización para buscar soluciones alternativas en el diseño de un programa.

Saber programar bajo el paradigma orientado a objetos en el desarrollo de aplicaciones, identificando posibles estrategias de solución a problemas con conceptos como la herencia, el polimorfismo o el encapsulamiento.

Conocer estructuras de datos para la organización de la información que permita la obtención de algoritmos eficientes.

Adquirir la capacidad para analizar con rigor la eficiencia de los algoritmos distinguiendo los conceptos de eficiencia en tiempo y en espacio.

Saber comparar, en cuanto a su eficiencia, distintas soluciones algorítmicas a un mismo problema para reducir el coste computacional

Conocer las familias más importantes de problemas algorítmicos y estudiar diferentes esquemas o paradigmas de diseño aplicables para resolverlos.

Determinar el método de búsqueda más adecuado según las características de cada problema.

Aplicar estrategias de búsqueda ciega y de búsqueda informada con el fin de planificar una secuencia de acciones que permitan encontrar una solución cumpliendo con las restricciones del problema.

Desarrollar capacidad crítica para la verificación del algoritmo con todos los casos posibles de entradas de datos.

Formación Básica: Matemáticas.

El módulo de Matemáticas pretende introducir a cada estudiante, de forma escalonada, en el conocimiento de las técnicas y los conceptos matemáticos específicos que se utilizan en robótica, pero también conocimientos matemáticos básicos para otras disciplinas como la física o la informática, entre otras.

Dicho conocimiento redundará en un mejor aprovechamiento del estudio de otras disciplinas impartidas en el grado y servirá como base para una futura ampliación de los propios conocimientos matemáticos adquiridos.

Asimismo, el aprendizaje y entrenamiento en matemáticas contribuirá a desarrollar un método de trabajo científico basado en el orden lógico, la creatividad, la precisión y el rigor.

Dentro de los contenidos a desarrollar se encuentran el álgebra lineal y la geometría necesarias para entender la cinemática de los robots, como también los conocimientos que permitan establecer el problema cinemático directo.

Al intentar posicionar partes móviles de un robot aparece el conocido como problema cinemático inverso, para el que hay que proporcionar principalmente conocimientos de cálculo diferencial de varias variables.

Aparece también la necesidad de establecer modelos dinámicos en función del tiempo, utilizando las ecuaciones diferenciales para describir la dinámica de los robots.

La imposibilidad, en la práctica, de obtener soluciones exactas a los diversos problemas que se afrontan conduce de manera natural a la obtención de soluciones aproximadas mediante métodos numéricos.

Cobra especial relevancia el uso de las funciones de variable compleja y la transformada de Fourier en el estudio de señales y su transformación entre el dominio del tiempo (o espacial) y el dominio de la frecuencia.

Las técnicas de inferencia estadística y análisis de datos son fundamentales a la hora de procesar la información obtenida por los sensores. La robótica probabilística intenta determinar la posición de los robots y el modelo del entorno en el que se posicionan.

Metodologías docentes:

La metodología docente a utilizar en las asignaturas del módulo se basará en los criterios generales detallados en el apartado 5.1.2. Los profesores encargados de la docencia especificarán en la Programación Docente de la asignatura cuáles de ellas se utilizarán y sus exigencias de asistencia presencial.

Sistemas de evaluación:

Los sistemas de evaluación a utilizar en las asignaturas del módulo se basarán en los criterios generales detallados en el apartado 5.1.2. En cada asignatura se especifica cuáles de ellos se tendrán en cuenta y su peso relativo en la evaluación final.

Lenguas utilizadas:

Las lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo serán el Castellano y el Gallego. En cualquier caso, en la Programación Docente de cada asignatura el alumnado tendrá información puntual de la lengua o lenguas en las que se imparte.