



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica


UPCT



Guía docente de la asignatura: INGENIERÍA DE SISTEMAS APLICADA

Titulación:

Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica

CSV:	Cspkm1esjDxQosn2y5KAAUikF	Fecha:	29/01/2019 23:12:49	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Cspkm1esjDxQosn2y5KAAUikF	Página:	1/11	

1. Datos de la asignatura

Nombre		Ingeniería de Sistemas Aplicada (Systems Engineering)				
Materia *		Ingeniería de Sistemas (Systems Engineering)				
Módulo*		Gestión y Explotación de Industrias Marítimas				
Código		232101009				
Titulación		Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica				
Plan de estudios		2010				
Centro		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica				
Tipo		Obligatoria				
Periodo lectivo		Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso	1º
Idioma		Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)		180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Carlos Arsenio Mascaraque Ramírez		
Departamento	Unidad Predepartamental de Tecnología Naval		
Área de conocimiento	Construcciones navales		
Ubicación del despacho	Edificio ETSINO. Despacho nº 004		
Teléfono		Fax	968325435
Correo electrónico	carlos.mascaraque@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	1 ^{er} cuatrimestre: Martes y jueves de 20:00 a 21:00 2 ^o cuatrimestre: Lunes y miércoles de 20:00 a 21:00 En caso de precisar otro horario, contactar por correo electrónico con el profesor		
Ubicación durante las tutorías	En despacho 004 del edificio ETSINO		

Titulación	- Doctor por la Universidad Politécnica de Cartagena - Ingeniero Naval y Oceánico por la Universidad Politécnica de Cartagena
Vinculación con la UPCT	Profesor Sustituto a Tiempo Parcial
Año de ingreso en la UPCT	2014
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Industria 4.0, optimización de sistemas de producción, modelización numérica de procesos de fabricación, gestión de proyectos navales, gestión de la calidad.
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional	Desde 2008 Ingeniero Naval en Quest Global Engineering Spain
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura es de carácter eminentemente teórico y tiene como objetivo que el alumnado de la Titulación de Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceánica adquiera el conocimiento sobre los principios de la Ingeniería de Sistemas y la capacidad para la aplicación de dichos principios en la Industria Naval.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La Ingeniería de Sistemas es el pilar fundamental en el que las Industrias de Alto Valor Tecnológico se basan para el desarrollo de una metodología que les permita situarse un paso por delante de la competencia. La aplicación de estos principios en la Industria Naval es incipiente y resultará imprescindible en un futuro próximo para cualquier Astillero que pretenda mantener una situación de competencia internacional en el mercado de construcciones navales.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura en sí no guarda relación íntima con ninguna otra.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

El alumno debe participar activamente e iniciar la asignatura con unos conocimientos básicos de los procesos básicos en un astillero: de ingeniería, aprovisionamiento, producción, etc. Esto le ayudará a asimilar los conceptos de integración de estas actividades aplicando los principios básicos de la Ingeniería de Sistemas.

3.6. Medidas especiales previstas

Se realizarán tutorías con horarios personalizados que permitan la integración de aquellos alumnos que tengan simultanear el trabajo con los estudios, o con problemas de discapacidad, o estudiantes de intercambio que lo requieran. En la realización de exámenes se tendrán en cuenta las medidas necesarias para salvar posibles contingencias.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG01. Capacidad para resolver problemas complejos y para tomar decisiones con responsabilidad sobre la base de los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos en materias básicas y tecnológicas aplicables a la ingeniería naval y oceánica, y en métodos de gestión.

CG02. Capacidad para concebir desarrollar soluciones técnica, económica y ambientalmente adecuadas a necesidades de transporte marítimo o integral de personas y mercancías, de aprovechamiento de recursos oceánicos y del subsuelo marino (pesqueros, energéticos, minerales, etc.) uso adecuado del hábitat marino y medios de defensa y seguridad marítimas.

CG03. Capacidad para proyectar buques e instalaciones de todo tipo.

CG07. Capacidad de integración de sistemas marítimos complejos y de traducción en soluciones viables.

CG09 Capacidad para redactar especificaciones que cumplan con lo establecido en los contratos, los reglamentos y las normas de ámbito naval e industrial.

CG10 Conocimientos del tráfico marítimo y del transporte integral necesarios para el proyecto de buques.

CG12 Capacidad para la gestión de la explotación de buques y artefactos marítimos, y de la ingeniería necesaria para su seguridad, operación, apoyo logístico y mantenimiento.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

GEIM1. Conocimiento de la ingeniería de sistemas aplicada a la definición de un buque, artefacto o plataforma marítima mediante el análisis y optimización de su ciclo de vida.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T02 Trabajar en equipo

T04 Utilizar con solvencia los recursos de información

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Iniciar en el conocimiento de la Ingeniería de Sistemas y en la aplicación de la misma al proyecto, construcción, operación y mantenimiento de un buque, artefacto o complejo marítimo a lo largo de su ciclo de vida.
2. Conocer los conceptos y procedimientos del cálculo del coste del ciclo de vida.
3. Conocer la aplicación de las técnicas más actuales para la evaluación de distintas alternativas de proyecto o construcción.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

La Sistémica. Modelos en ingeniería de sistemas. Requisitos operativos y logísticos del sistema. Fases del ciclo de vida del sistema y su relación con los requisitos logísticos. Logística de sistemas. El ciclo de vida de los sistemas y su coste. Aplicación de la ingeniería y logística de sistemas a la definición de un buque, artefacto o complejo marítimo: Establecimiento de requisitos operativos y logísticos; Definición de la configuración de los sistemas esenciales; Estimación de la fiabilidad, mantenibilidad, seguridad de la misión y efectividad. Métodos de estimación de costes de proyecto y construcción de un buque, artefacto o complejo marítimo.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA 1: ENTORNO ACTUAL. MODELO BÁSICO

TEMA 1. Introducción a la gestión de proyectos de alta complejidad.

TEMA 2. Definición de Ingeniería de Sistemas.

TEMA 3. Descripción general del proceso.

TEMA 4. Hitos y fases definidos por la Ingeniería de Sistemas.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO

TEMA 5. Planificación y Línea Base.

TEMA 6. Seguimiento y métricas (EVMS ES).

TEMA 7. Gestión de Riesgos.

TEMA 8. Gestión de la Configuración.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: APLICABILIDAD DE NUEVOS DESARROLLOS

TEMA 9. Industria 4.0 aplicada al sector naval (Construcción Naval 4.0).

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

PRÁCTICA 1: Ejemplo práctico de aplicación a la Ingeniería de Sistemas.

PRÁCTICA 2: Definición de procedimientos de control de requisitos, plazo y costes.

PRÁCTICA 3: Definición y control de las fases de un proyecto naval.

PRÁCTICA 4: Desarrollo de una planificación básica de un proyecto naval.

PRÁCTICA 5: Gestión del coste y el plazo por las técnicas del Valor Ganado y la Planificación Ganada (EVMS - ES).

PRÁCTICA 6: Gestión de riesgos de un proyecto.

PRÁCTICA 7: Definición conceptual de un astillero 4.0.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT 1. ACTUAL SITUATION. BASIC MODEL

Chapter 1: Introduction to the high complexity project management.

Chapter 2: Definition of System Engineering.

Chapter 3: General description of the process.

Chapter 4: Milestones and phases defined by Systems Engineering.

UNIT 2. PROCESS CONTROL AND MONITORING

Chapter 5: Planning and Baseline.

Chapter 6: Monitoring and Metrics (EVMS ES).

Chapter 7: Risk Management.

Chapter 8: Configuration Management.

UNIT 3. APPLICABILITY OF NEW DEVELOPMENTS

Chapter 9: Industry 4.0 applied to the naval sector (Shipbuilding 4.0).

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UNIDAD DIDÁCTICA 1: ENTORNO ACTUAL. MODELO BÁSICO

- Conocimiento de la aproximación tradicional al diseño y la construcción del buque.
- Filosofía conceptual de la Ingeniería de Sistemas. Normativa actual y conceptos importantes relacionados con la Ingeniería de Sistemas.
- Procesos básicos asociados con IS. Transformación de la Empresa incorporando las herramientas de IS en todos los diferentes departamentos.
- Fases principales del Diseño de Un Buque. Actividades que lo componen.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO

- Diferentes técnicas empleadas para la planificación de proyectos.
- Aplicación de métricas para el seguimiento y control de proyectos.
- Conocimiento de los sistemas de Gestión de Riesgos.
- Control y gestión de la configuración en buques.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: APLICABILIDAD DE NUEVOS DESARROLLOS

- Conocimiento de las herramientas más actuales de la Industria 4.0 y su aplicación al ámbito de la construcción naval.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría en el aula	Clase expositiva con apoyo de material audiovisual y desarrollo de ejemplos en la pizarra. Planteamiento de distintas cuestiones para que el alumno participe de forma activa en la clase. Resolución de las dudas que surjan a los alumnos	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes, planteamiento de cuestiones y debate abierto de los temas planteados	40
		<u>No presencial</u> : Estudio individual	60
Resolución de problemas y casos prácticos en el aula	Se plantearán casos prácticos relacionados con diferentes temáticas de las abordadas por la asignatura. Realización de mesas redondas para fomentar el debate constructivo y la participación de todos los alumnos.	<u>Presencial</u> : Resolución en grupo y con el apoyo del profesor de los problemas y casos prácticos planteados	14
		<u>No presencial</u> :	
Desarrollo de trabajos, informes (en equipo)	Se buscarán problemáticas actuales en el sector y se fomentará que los alumnos propongan soluciones a dichos problemas. Estas soluciones deberán ser registradas en un informe escrito, bien planteado, redactado y estructurado, con unos objetivos bien definidos y unas conclusiones finales claras y específicas.	<u>Presencial</u> : Reuniones con el profesor para analizar la evolución del trabajo	5
		<u>No presencial</u> : Desarrollo del trabajo colaborando todos los miembros que conforman el grupo.	20
Exposición de trabajos, informes (en equipo)	Exposición oral de los alumnos del trabajo realizado en equipo. Defensa de la presentación y resolución de cuestiones planteadas por el profesor y por los compañeros	<u>Presencial</u> : Exposición en clase de los trabajos planteados	6
		<u>No presencial</u> : Preparación y ensayo de las presentaciones a exponer	20
Tutorías	Resolución individual o a grupos reducidos de dudas surgidas durante el estudio de los diferentes temas y problemas de la asignatura	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas o aclaraciones que necesite el alumno en el despacho del profesor	5
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico o a través de Aula Virtual.	2
Actividades de evaluación (exámenes)	Prueba teórico-práctica para evaluar los conocimientos y competencias adquiridos por el alumnado	<u>Presencial</u> : Asistencia a las pruebas escritas y realización de éstas	8
		<u>No presencial</u> :	
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)			
Actividades formativas (6.1)	1	2	3
Clase de teoría en el aula	X	X	X
Clases de problemas en el aula	X	X	X
Trabajo cooperativo	X	X	X
Actividades de evaluación formativa	X	X	X
Exámenes	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba oficial individual	X	X	Contestar por escrito a una serie de cuestiones teóricas y prácticas.	70%	1, 2 y 3
Evaluación de casos prácticos	X	X	Se considerará la participación en las sesiones prácticas y el informe entregado al final de las mismas.	10%	1, 2 y 3
Memoria de trabajos desarrollados	X	X	Se calificará la memoria entregada sobre el trabajo realizado, valorando la complejidad del tema tratado, la solución propuesta, la estructura del documento y la correcta redacción y lenguaje técnico empleado	10%	1
Exposición y defensa de trabajos	X	X	Se realizarán 2 defensas del trabajo, una preliminar al inicio del mismo y una final con exponiendo los resultados y conclusiones. Se evaluará la claridad de la exposición y las respuestas de las preguntas planteadas.	10%	1

1. Prueba oficial individual: estará dividida en dos partes separadas, la primera correspondiente a la UD1 (temas del 1 al 4) y la segunda de la UD2 y UD3 (temas del 5 al 9)
2. Para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación mínima del 40% en cada una de las partes de la asignatura (Parte 1: UD1, Parte 2: UD2 y UD3).
3. La nota final de la asignatura será la suma de las dos partes de la prueba escrita, siempre y cuando se tenga más del 40% en ellas, y la suma de la evaluación de casos prácticos, memoria de los trabajos y exposición de los mismos. Alcanzando un 5 sobre 10 en este sumatorio, la asignatura será superada.
4. Se realizarán 2 parciales, el primero será de la UD1 y el segundo de la UD2 y UD3, donde el alumno podrá eliminar estas partes de la asignatura del examen de la convocatoria oficial, siempre que obtenga un mínimo del 60% de la calificación de la prueba, es decir será necesario tener, como mínimo, un 6 sobre 10 en el parcial para superarlo. En caso de superar los 2 parciales, el alumno podrá elegir si presentarse al examen oficial final o mantener la nota obtenida en los parciales, de presentarse al examen oficial final la nota que prevalecerá será la obtenida en dicho examen.
5. Trabajo a desarrollar y exponer: se realizará en grupos de 2 o 3 alumnos, el tema del trabajo será propuesto por cada grupo. Se realizará una primera defensa para exponer la temática elegida y una segunda para exponer los resultados y conclusiones.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante los siguientes mecanismos:

- Realización de exámenes, relativo al nivel de conocimientos asimilados por el alumno del conjunto de temas relacionados con el programa.
- Cuestiones planteadas en clase.
- Participación en el análisis de casos prácticos de interés debatidos en clase.
- Resolución de problemas en clase, tanto individuales como en equipo.
- Capacidad de crítica/argumentación en foros/debates.
- Tutorías individuales/grupales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

1. Systems Engineering Handbook (INCOSE)
2. System Engineering Fundamentals (Defence Acquisition University – Virginia)
3. NASA Systems Engineering Handbook (Rev 1)

8.2. Bibliografía complementaria*

- 1 ISO/IEC 15288 “System and Software Engineering – System Life Cycle Processes”
2. EIA-632 “Processes for Engineering a System”.
3. IEEE Std 1220-2005 «System Engineering – Application and Management of the Systems Engineering Process».
4. MIL-STD-1521B (Cancelada) “Technical Reviews and Audits for Systems, Equipments and Computer Software”
5. US Department of Defence (DOD) Instruction 5000.2 (8-Dic-2008)
6. Defence Acquisition Guidebook (5-Ago-2010)
- 7 INCOSE Systems Engineering Handbook “A Guide for System Life Cycle Processes and Activities” Version 03 (Junio 2006)
8. “Nomenclator de Material de la Armada”
9. NATO Specialist Team on Total Ship System Engineering (ST TSSE) Focus Study Phase 1: “Initial TSSE Framework and Application”
10. DCP01 “Manual Doctrinal de Seguridad Interior a Bordo”
- 11 Publicación PSB-03 “Precauciones de Seguridad en Buques”
12. Publicación PSB-04 “Guía para pasar Revistas e Inspecciones de Seguridad Operativa en Buques”
13. Publicación PSO-02 “Higiene y Seguridad en la Armada”
14. Estándar de Habitabilidad de la Armada para Buques de Nueva Construcción (Agosto 2010)

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula Virtual

La bibliografía arriba enunciada está disponible en su mayor parte en la red.