



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Sistemas Inteligentes y Sostenibles de Nueva Generación

Grado en
Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT)
Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC)
Ingeniería Telemática (GIT)

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

4º Curso - 2º Cuatrimestre (GITT+GIEC+GIT)

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Sistemas Inteligentes y Sostenibles de Nueva Generación
Código:	350055 (GITT+GIEC+GIT)
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación (GITT) Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (GIEC) Ingeniería Telemática (GIT)
Departamento y Área de Conocimiento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones Teoría de la Señal y Comunicaciones
Carácter:	Optativa (Genérica) (GITT+GIEC+GIT)
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	4º Curso - 2º Cuatrimestre (GITT+GIEC+GIT)
Profesorado:	Pilar Martín Martín
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español/English Friendly

1a. PRESENTACIÓN

El objetivo principal de esta asignatura es introducir al estudiante en el campo de una nueva generación de redes Inteligentes ó NextGen of Intelligent Systems. Se analizarán las necesidades, las soluciones planteadas y la posible problemática asociada a cada una de las diferentes aplicaciones, de tal forma que le pueda dotar al alumno de una formación básica para su futuro profesional.

El curso se estructura en cuatro partes principales:

- Infraestructura común de Telecomunicación (ICT) & Sistemas Sostenibles para PassivHaus,
- Internet de las cosas (IoT) & Tecnologías Inteligentes (Smart),
- Machine Learning, Big Data y Inteligencia Artificial (AI),
- Tecnología Blockchain y criptomonedas.

Infraestructura Común de Telecomunicación (ICT) es el conjunto de equipos, cables y medios técnicos que transportan los servicios de comunicaciones dentro de los edificios y se encuentra regulado. Los modernos avances tecnológicos tienen una aplicación directa en las ICTs, ya que son el elemento clave para facilitar la extensión y capilaridad de las redes de nueva generación. El conocimiento en más detalle de las ICTs nos permitirá entender mejor como incorporar esas nuevas tecnologías a lo que se conoce como Hogar Digital. Sin embargo, existe otro punto muy importante y ya regulado como es el uso eficiente de la energía. Hablaremos de los estándares PassivHaus y las tecnologías que incluye.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han hecho posible el desarrollo de aplicaciones y servicios novedosos, no solo en el ámbito de la telecomunicación sino también en otros que hacen uso de ésta, como el uso inteligente de la gestión de residuos y las tecnologías relacionadas con la eficiencia energética (Smart Grid), un gobierno más abierto y participativo (Smart Government), una sociedad más cooperativa y comunicativa (Smart Society), ciudades con un uso inteligente del control del tráfico, sanidad, cultura o seguridad (Smart City) y casas inteligentes que nos mejoren la calidad de vida (Smart Home). Todas estas aplicaciones tienen en común el hecho de que requieren diferentes tecnologías de comunicación avanzadas (P2P, LoRa, SigFox) para dotar a los diferentes dispositivos de conectividad usando Internet de las Cosas (IoT) o Machine to Machine (M2M). En esta parte se hablara de IoT y las diferentes plataformas de IoT existentes en el mercado.

Big data, aprendizaje automático (Machine Learning) e Inteligencia Artificial (Artificial Intelligent AI) serán otros de los conceptos que se manejan en la asignatura. Con el avance de IoT, tendremos cantidades increíbles de datos, Big Data se encargará de un adecuado e inteligente almacenaje para que usando técnicas de aprendizaje automático (machine learning) se puedan extraer patrones de conducta que se repiten: patrones de consumo, delictivos.... Esta técnica también se utiliza en visión artificial.

Otros conceptos que se explicarán en la asignatura serán Bitcoin y Blockchain. Aunque Blockchain generalmente se asocia con Bitcoin y otras criptomonedas, estas son solo la punta del iceberg, Blockchain es una nueva tecnología descentralizada sin intermediarios para el almacenaje de cualquier tipo de información, como por ejemplo, los registros de salud podrían ser unificados y almacenados en blockchain.

La asignatura incluye una parte de laboratorio en grupo reducido haciendo de esta forma más fácil y práctica la comprensión de los conceptos que se explican en la teoría.

1b. COURSE SUMMARY

The main objective of this course is to introduce the students to the field of a new generation of Intelligent and sustainable systems (NextGen). It will provide them the basic knowledge for their professional future.

The course is structured in four main parts:

- Common Telecommunications Infrastructure (CTI) & Suitable systems for PassivHaus,
- Internet of Things (IoT) & Smart Technologies,
- Machine Learning, Big Data and Artificial Intelligence (AI),
- Blockchain Technology.

Telecom Infrastructure is an exciting and happening area that specializes in building telecom networks. A CTI is a Common Telecommunications Infrastructure, and its final goal is to provide telecommunications services (radio, television, and internet) inside buildings and design the equipment installation. It is interesting the knowledge of how ICTs are designed since they are a very important part of our life. In this way, the incorporation of new technologies will be easier. We will talk about Digital Home as an integrated network of digital systems that will make our life easier. However, the new regulations are talking about another important concept for the building design: energy friendly. We will analyze the concept of PassivHaus standards and the technologies behind them.

Information and Communication Technologies (ICT) deliver services to the user, regardless of his location, joining effectiveness and efficiency to improve his quality of life. ICT contributes currently to the high development of innovative services in a large area of applicability: waste management and treatment and energy efficiency (Smart Grid), an open and participative government (Smart Government), a cooperative and communicative society (Smart Society), intelligent cities using traffic control, healthcare, tourism, education, culture or public safety (Smart City), and intelligent homes that improve the quality of life (Smart Home). All of these examples manage several or many devices interconnected with the Internet: Internet of Things (IoT), machine to machine (M2M), Peer-to-peer (P2P), LoRa, SigFox...

New next-generation applications came in order to be able to consume and digest data from a wide variety of sources and act on them in real-time. This requisite represents a major challenge as the traditional platforms cannot handle the massive volumes and agile data movement required. For that reason, this course will introduce Big Data, Machine Learning, and Artificial Intelligence (AI). Big Data will be responsible for the adequate and intelligent storage of the data, later by using machine learning techniques can be extracted patterns of behavior that are repeated: patterns of consumption, criminals ... This technique is also used in artificial vision.

The course will analyze concepts such as Bitcoin and Blockchain. Although Blockchain is generally associated with Bitcoin and other cryptocurrencies, these are just the tip of the iceberg, Blockchain is a new decentralized technology without intermediaries for the storage of any type of information, such as health records could be unified and stored in the blockchain.

The subject includes a laboratory part in a small group, making it easier and more practical to understand the concepts that are explained in the theory.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

TR1 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

TR3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

TR5 - Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

TR7 - Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

TR8 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA1. Conocimiento de la regulación vigente y capacidad de aplicarla junto con las correspondientes consideraciones de tipo económico a la incorporación de las nuevas tecnologías a las existentes infraestructuras comunes de telecomunicación en los edificios.

RA2. Conocimiento de las nuevas tecnologías de Información y Telecomunicaciones (TIC) para una mejora en la calidad de vida de la sociedad.

RA3. El estudiante contrasta las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones de nueva generación.

RA4. Conocimiento de manejo de Big data y técnicas de aprendizaje.

RA5. Conocimiento de la nueva tecnología de almacenamiento de datos descentralizada Blockchain.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de horas
<p>Tema 0. Panorámica actual y prospectiva. Organización del curso.</p> <p>Conceptos básicos, nuevas necesidades y cohesión de las nuevas tecnologías con las ya existentes. Organización del curso.</p>	4 horas
<p>Tema 1. Infraestructuras Comunes de comunicaciones adaptadas a las nuevas tecnologías (ICTs). Concepto de Casas Pasivas y sostenibles. Standard PassivHaus. Energías renovables.</p> <p>Normativa de ICTs. Implementación en diferentes tipos de hogares. Incorporación del hogar digital. Conceptos principales de construcción en las casas pasivas. Standards PassivHaus. Práctica de laboratorio.</p>	16 horas
<p>Tema 2. Tecnologías de la Información y Comunicaciones Inteligentes (Smart Technologies). Internet of Things (IoT).</p> <p>Definición de TIC. Diferentes áreas de aplicación de las TIC: Smart City, Smart Grid, Smart Home, Smart Government. Definición de IoT. Plataformas de IoT. Machine to machine (M2M), Peer-to-peer (P2P), LoRa, SigFox... Práctica de laboratorio.</p>	12 horas
<p>Tema 3. Big Data, Máquinas de aprendizaje automático (Machine Learning), Inteligencia Artificial y Visión artificial.</p> <p>Definición de Big Data. Manejo de bases de datos. Aplicación de técnicas de aprendizaje. Definición de Visión Artificial y algoritmos. Práctica de laboratorio.</p>	12 horas
<p>Tema 4: Blockchain y Bitcoin</p> <p>Definición de Blockchain. Aplicaciones. Criptomonedas. Práctica de laboratorio.</p>	12 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	28 horas en grupo grande 28 horas en grupo pequeño 2 horas de examen
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Las actividades formativas para llevar a la práctica los procesos de enseñanza-aprendizaje son:

1. **Exposiciones Teóricas:** Las clases teóricas consistirán en la presentación por parte del profesor de los contenidos de la asignatura para ser debatidos en clase con los alumnos a partir de material bibliográfico seleccionado o la propia experiencia. En las clases teóricas el estudiante adquirirá las competencias específicas de la asignatura.
2. **Trabajos individuales o grupales:** con la correspondiente exposición para todo el grupo y debate en clase, contrastando ideas entre los estudiantes. El profesor propondrá la lectura, análisis y realización de un tema. Clase de realización de prácticas (en grupos reducidos) con la presentación de los resultados.
3. **Clases prácticas:** Las clases prácticas se realizarán en el laboratorio, donde el profesor proporcionará al estudiante un guion de práctica y el estudiante dispondrá de un puesto con un ordenador con el software adecuado y el hardware necesario para la realización de las diferentes actividades planteadas. Por cada una de las prácticas, el estudiante entregará de forma electrónica una memoria que recoja el trabajo realizado y las soluciones propuestas para resolver el problema planteado. La fecha de entrega será fijada por el profesor al inicio de la sesión.
4. **Tutorías individuales y grupales:** En las tutorías tanto individuales como grupales el profesor podrá resolver dudas individualizadas o en grupo. Los alumnos tendrán la posibilidad de una comunicación más personal que les permita plantear temas que en un grupo mayor podría ser inviable debatir. Las tutorías podrán solicitarse a través de correo electrónico con dirección de la institución o de forma presencial.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de

los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizaje (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Tanto para aquellos estudiantes que opten por la evaluación continua como los que opten por una prueba final, se valorará:

CE1. El estudiante es capaz de realizar un estudio, individual o en equipo, sobre aspectos de actualidad relacionados con la asignatura, y sacar conclusiones sobre la validez y características de estos.

CE2. El estudiante presenta los estudios realizados con organización estructural.

CE3. El estudiante puede defender y debatir las conclusiones de sus estudios con corrección y adecuada argumentación.

CALIFICACIÓN. CONVOCATORIA ORDINARIA

Según el modelo de evaluación continua

La evaluación continua está basada en la realización de un conjunto de cuatro entregables de casos prácticos propuestos por el profesor en cada una de las partes de la asignatura. Se considerará que los alumnos han superado la asignatura siguiendo la evaluación continua si han realizado los cuatro entregables TA necesarios a lo largo del cuatrimestre y la calificación final obtenida como suma ponderada de la calificación de cada uno de ellos es igual o superior a 5 sobre 10.

El número de entregables puede variar de un curso académico a otro. Pero en ningún caso un entregable tendrá un peso mayor al 40% de la calificación final de la asignatura.

Por otro lado, el alumno se considerará no presentado en el modelo de evaluación continua cuando no entregue ninguno de los entregables TA.

En la convocatoria ordinaria mediante evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Peso en la calificación
TRI-TR3-TR5-TR7-TR8-TRU1-TRU2-TRU3-TRU4-TRU5	RA1,RA2	CE1, CE2, CE3	25%
TRI-TR3-TR5-TR7-TR8-TRU1-TRU2-TRU3-TRU4-TRU5	RA3	CE1, CE2, CE3	25%
TRI-TR3-TR5-TR7-TR8-TRU1-TRU2-TRU3-TRU4-TRU5	RA4	CE1, CE2, CE3	25%
TRI-TR3-TR5-TR7-TR8-TRU1-TRU2-TRU3-TRU4-TRU5	RA5	CE1, CE2, CE3	25%

Según el modelo de evaluación final

Aquellos estudiantes que estén acogidos al sistema de evaluación final (única y exclusivamente mediante prueba final) obtendrán el 100% de la nota mediante la realización de una prueba final. Esta prueba final consistirá, a elección del alumno, bien en un examen donde el estudiante explicará sus conocimientos sobre la asignatura o bien en la entrega de unos entregables simplificados TA propuestos por el profesor. Su objetivo es evaluar que el estudiante ha adquirido un conocimiento integrado de la asignatura como un todo.

Se considerará que los alumnos han superado la asignatura siguiendo la evaluación final si han realizado los cuatro entregables TA simplificados necesarios y su calificación final como suma ponderada de la calificación de cada uno de ellos es igual o superior a 5 sobre 10 o en caso de haber seleccionado examen final, su calificación en este debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

El alumno se considerará no presentado en esta convocatoria cuando no se presente a la prueba de evaluación final ni entregue los TA simplificados.

En la convocatoria ordinaria, para los alumnos no acogidos al sistema de evaluación continua, la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Peso en la calificación
TRI-TR3-TR5-TR7-TR8-TRU1-TRU2-TRU3-TRU4-TRU5	RA1-RA5	CE1, CE2, CE3	100%

CALIFICACIÓN. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no superen la convocatoria ordinaria (sea evaluación continua o final) tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria consistente en una prueba de las mismas características que la realizada por los estudiantes evaluados mediante la prueba final en la convocatoria ordinaria, de la cual se obtendrá el 100% de la calificación.

En la convocatoria extraordinaria la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Peso en la calificación
TRI-TR3-TR5-TR7-TR8-TRU1-TRU2-TRU3-TRU4-TRU5	RA1-RA5	CE1, CE3, CE3	100%

6. BIBLIOGRAFÍA

- Dado el carácter de la asignatura y su amplitud de contenidos, la bibliografía básica a utilizar será la propia de la asignatura que se vaya generando a lo largo del desarrollo de la asignatura.
- Así mismo, para el estudio y análisis de temas de actualidad se utilizará la documentación facilitada por el profesorado de la asignatura, basado en artículos de revistas científicas, artículos de periódicos, informes de actualidad, páginas web.
- Normativa ICT.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.