Universidad de Navarra

Sistemas conectados (MINT)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

- **Titulación**: Máster en Innovación Tecnológica
- **Módulo/Materia**: Tecnologías Emergentes (MINT) / Aplicaciones de Tecnologías Emergentes
- **ECTS**: 4 ECTS
- **Curso, semestre**: 1º, Segundo
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**:
  - Beriain Rodríguez, Andoni - Email: aberiain@tecnun.es / Profesor contratado doctor
  - Rodríguez Ferradas, María Isabel - Email: mirodriguez@tecnun.es / Profesor contratado doctor
  - Sánchez Cazorla, Carlos - Email: csanchezc@external.unav.es / Invitado (Colab.Docente)
  - Sotomayor Martínez, Antonio - Email: antosotomayor@external.unav.es / Invitado (Colab.Docente)
- **Idioma**: Castellano

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- CG1 - Integrar visión estratégica y tecnología para generar nuevos modelos de negocio.
- CG2 - Coordinar grupos de trabajo multidisciplinares para desarrollar procesos de transformación basados en tecnologías emergentes.
- 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
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- 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.
- CE11 - Conocer la evolución, las oportunidades y las tendencias de tecnologías avanzadas de digitalización e integrarlas en el diseño y/o fabricación de productos, servicios y/o procesos.
- CE12 - Comprender las características, ventajas e inconvenientes de distintos sistemas de comunicaciones y de posicionamiento.

PROGRAMA

Tema 1: Cloud computing (1 ECTS) Fundamentals (Day 1 - 5 hours)

- Understanding the Cloud
- Basic concepts and terminology
- Business Drivers
- Capacity Planning
- Cost Reduction
- Horizontal and Vertical scaling
- Models: Public, Private, Hybrid, multi-cloud

    - Delivery models: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), Software as a Service (SaaS)
    - Self-Service Provisioning and Elasticity
    - The Changing Role of the Data Center
    - Fundamental Cloud Architectures
    - Working with Clouds
    - Cost Metrics and Pricing Models
    - Service Quality Metrics and SLAs
    - Using IaaS
    - Using PaaS
  - Using SaaS

Hands-On (Practical work in AWS platform) (Day 2 - 5 hours)

    - AWS Global Infrastructure
    - Interacting with AWS Services: console, CLI and SDK
    - Compute Services: EC2, Elastic Beanstalk
  - Budget alerts

Tema 2: BlockChain (1 ECTS) Fundamentals (Day 1 - 5 hours)

- History of blockchain
- Bitcoin
- Cryptographic tools: Public Key Cryptography, Hash, Merkle trees
- Consensus: Proof-of-Work, Proof-of-Stake, Proof-of-Authority
- Block composition
- Soft Forks / Hard Forks / Chain Splits
- Ethereum: Smart Contracts, Gas, Accounts, Nonces
- Blockchain Ecosystem: Permissionless vs Permissioned, EEA
- Blockchain Scalability: Payment Channels, Layer 2 solutions, Sidechains, Sharding
- Oracles
- IPFS
- Blockchain Use Cases by Industry
- SSI (DID & Verifiable Claims)

Hands-On (Day 2 - 5 hours)

- Wallets
- Testnets & Block Explorers
- Blockchain access infrastructure (Infura)
- DApps & web3
- Smart Contract Development Tools
- Tokenization (FTs, NFTs, Security Tokens, etc)

Tema 3: IoT, positioning and new generation communication models (1.5 ECTS)

Radio communication Fundamentals (Day 1 - 5 hours)

- Wireless communication origin.
- Antennas and propagation.
- Distortion and noise.
- Link Budget.
- Information theory principles.
- Latency and data rate.
- Communication protocols and regulation.

Complementary technologies. (Day 2 - 5 hours)

- Data acquisition: from the magnitude to the bit.
- Energy harvesting and management: From wired systems to bateryless autonomous sensor nodes.
- Cyber-physical systems and nano-electronics.

- Positioning algorithms.
- Applied technologies (case study method) (Day 3 - 5 hours)
  - RFID technology applied to car manufacturing.
  - 5G technology applied to VR systems and digital twins.
  - GPS and Low frequency communications applied to robotized logistic platform management.
  - LORA Applied to chemical terrorist attack detection

Tema 4: Global project (0.5 ECTS)

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Se diferencias tres tipos de sesiones en la asignatura:

- Las sesiones de fundamentos serán magistrales y se fijarán las bases y principios de las diferentes tecnologías vehiculares seleccionadas. Estos conocimientos serán fundamentales para comprender los diferentes trade-offs entre las diferentes tecnologías y los retos tecnológicos actuales de las mismas.
- Las sesiones de aplicación que, mediante el método del caso, proyectos prácticos, uso de la bibliografía, visitas a empresas y clases de exposición los alumnos sean capaces de determinar la funcionalidad, arquitectura, prestaciones, trade-off, sostenibilidad, casos de uso, modelo de negocio, limitaciones y alternativas de las diferentes tecnologías.
- Por último, las sesiones del proyecto global permitirán aplicar y relacionar estas tecnologías con el resto de asignaturas del bimestre. En concreto se planteará a los alumnos un trabajo en el que aplicando una de las metodologías que se imparten en la asignatura de Ecosistemas de Innovación (Design Thinking o Lean Startup) generen una idea de producto/servicio digital de la que puedan hacer un prototipo del front-end de una aplicación web (aplicando conocimiento asignatura Digital Technologies) a partir de las tecnologías que se incluyen en la asignatura de Sistemas Conectados.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- Las sesiones de fundamentos se evaluarán de forma continua mediante pruebas teórico-prácticos, entregables y cuestionarios breves. (1 puntos).
  - 1 punto custiones IoT.
- Se realizarán trabajo en grupo en cada tema donde, mediante la metodología del caso o de forma aplicada, los alumnos propondrán soluciones a problemas reales de empresas atendiendo a aspectos como la arquitectura y tecnología de la solución escogida, un análisis de costes (corto plazo vs largo plazo), escalabilidad y alternativas. (4.5 puntos)
  - 2,25 puntos trabajo Blockchain.
  - 2,25 puntos trabajo Cloud Computing.
- Dentro del proyecto paraguas del bimestre se realizará un trabajo final donde los alumnos propondrán una solución digital integral implementando diferentes tecnologías estudiadas en la asignatura y analizando y justificando su adecuación para el caso concreto analizado. (4.5 puntos)
  - 1 punto spint review 1.
  - 2,5 puntos sprint review 2.
  - 1 puntos entregable final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Las partes de liberarán por bloques y se podrán guardar las notas de cada una. (IoT, Cloud computing, Blockchain). Para aprobar la parte suspensa se realizará un trabajo individual (7 puntos) y un examen (3 puntos)
- El proyecto paraguas se podrá aprobar realizando un trabajo+presentación con rúbrica específica.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Andoni Beriain (aberiain@unav.es)

A concretar por email con el profesor.

BIBLIOGRAFÍA

- Internet of Things From Hype to Reality: The Road to Digitization**.** Ammar Rayes and Samer Salam. 2019 Springer International Publishing **eBook ISBN** 978-3-319-99516-8 **Hardcover ISBN.** 978-3-319-99515-1. Localízalo en la Biblioteca (Versión impresa). Localízalo en la biblioteca (Versión electrónica)
- Cloud Native by Peter Jausovec; Trent Swanson; Boris Scholl Published by O'Reilly Media, Inc.,
- Cloud Computing: Master the Concepts, Architecture and Applications with Real-world examples and Case studies Localízalo en la Biblioteca
- “Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain” by Andreas M Antonopoulos - O'Reilly [2015] Localízalo en la Biblioteca (Versión electrónica)
- “Cryptoassets: The Innovative Investor's Guide to Bitcoin and Beyond” by Chris Burniske, Jack Tatar - McGraw-Hill Education [2017]