Universidad de Navarra

Reinforcement Learning (MADI)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

- **Titulación**: Máster Universitario en Análisis de Datos en Ingeniería
- **Módulo/Materia**: Análisis de Datos / Aprendizaje Automático
- **ECTS**: 3 ECTS
- **Curso, semestre**: 1º, Primero
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**:
- Aguinaga Hoyos, Iker - Email: iaguinaga@ceit.es / Profesor colaborador (Colab. Docente)
- **Idioma**: Inglés

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- 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
- CB08 - 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, incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CG03 - Extraer conocimiento de los datos, realizando predicciones y transformándolos en productos y servicios utilizando herramientas estadísticas de análisis de datos
- CG04 - Diseñar, planificar e implementar soluciones ingenieriles seleccionando las herramientas y tecnologías más adecuadas al problema planetado en cada caso
- CE05 - Comprender y aplicar los algoritmos de aprendizaje automático en la resolución de problemas, evaluando su rendimiento en base a las técnicas empleadas, los datos disponibles y el contexto en el que se aplica
- CE08 - Desarrollar proyectos de ciencia de datos y aprendizaje automático seleccionando las herramientas, tecnologías y entornos de desarrollo más adecuados
- CE09 - Identificar, analizar y emplear técnicas avanzadas para incorporar la inteligencia artificial a robots y sistemas autónomos que permitan mejorar la competitividad y seguridad en diferentes contextos

PROGRAMA

Sesión	Fecha	Tema
1	12/11/2026	Reinforcement Learning: • What is RL? • Markov Decision Processes. • Training Environments.

2	23/11/2026	Reinforcement Learning, tabular learning • Monte Carlo methods • SARSA • Q-Learning
3	27/11/2026	Deep Reinforcement Learning: • DQN • REINFORCE • A2C
4	02/12/2026	Deep Reinforcement Learning: • DDPG • SAC • PPO
5	09/12/2026	Practical Reinforcement Learning: • Stable Baselines Model Based Deep Reinforcement Learning: • Dyna-Q • I2A
6	16/01/2026	Advanced RL topics: • Inverse reinforcement learning • Imitation learning, • Model-based learning, • RL and LLMs.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Los alumnos realizarán una visita a los laboratorios de Visión y Robótica del centro tecnológico Ceit (www.ceit.es).

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

A lo largo del curso los alumnos realizarán diversos ejercicios prácticos propuestos por los profesores. Estos consistirán en pequeños ejercicios de programación de agentes inteligentes empleando aprendizaje por refuerzo (Reinforcement Learning). Cada ejercicio estará valorado dependiendo de su dificultad, siendo la suma total de 3 puntos.

Los alumnos realizarán una presentación oral de una aplicación de aprendizaje por refuerzo de su selección (~15 min). La presentación se realizará en parejas que seleccionarán los alumnos. La presentación tendrá un valor de 3 puntos.

Al final del curso se realizará un examen teórico-práctico, obligatorio, sobre el contenido del curso. Este examen tendrá una puntuación máxima de 4 puntos.

Para superar el curso los alumnos deberán obtener al menos 5 puntos en la suma de los ejercicios y del examen final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos resolverán los ejercicios pendientes o realizarán un examen (máx. 5 puntos) hasta alcanzar una puntuación de 5 puntos.

ATENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Iker Aguinaga (iaguinaga@ceit.es)

- Edificio: Ceit
- Horario de tutoría: concertar con el profesor por correo electrónico.

BIBLIOGRAFÍA

- Sutton and Barto. **Reinforcement Learning**. 2020 Localízalo en la biblioteca (versión electrónica)
- Maxim Lapan. **Deep Reinforcement Learning Hands-On**. 2018 Localízalo en la biblioteca (versión electrónica)