****

# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

**(Universidad del Perú,** DECANA DE AMÉRICA**)**

**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA**

***Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas***

**SILABO**

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

**1.1 Nombre y código de la asignatura: Inteligencia Artificial - 20118075**

**1.2 Número de créditos: 03**

**1.3 Número de horas Semanales: 04 horas (2 T, 2 P)**

**1.4 Ciclo de estudio: 07**

**1.5 Periodo académico: 2023-I**

**1.6 Requisito: Investigación Operativa – 2010605, Lenguaje y compiladores - 2010405**

**1.7 Profesor (es): Mg. Rolando Alberto Maguiña Pérez –** [**rmaguinap@unmsm.edu.pe**](mailto:rmaguinap@unmsm.edu.pe)

**Mg. Pablo López Villanueva –** [**plopezv@unmsm.edu.pe**](mailto:plopezv@unmsm.edu.pe)

**2. SUMILLA**

La Inteligencia Artificial, conceptos y aplicaciones en la industria y servicios. Representación del conocimiento. Representación de problemas de IA como búsqueda en el espacio de estado. Métodos ciegos y con información adicional. Sistemas Expertos: conceptos, aplicaciones y arquitectura. Métodos de encadenamiento. Redes Neuronales artificiales basados en el conocimiento y sus aplicaciones. Introducción a los sistemas inteligentes.

**3. COMPETENCIA GENERAL**

El presente curso contribuirá en el desarrollo de las siguientes competencias generales del egresado

1. Conocimientos de Computación
2. Análisis de Problemas
3. Diseño y desarrollo de soluciones
4. Trabajo Individual y en Equipo
5. Comunicación
6. Uso de herramientas modernas
7. Sistemas de Información

**4. PROGRAMACIÓN**

|  |
| --- |
| **Unidad didáctica 1: Introducción a la Inteligencia Artificial** |
| **Competencia específica: Comprende que es la inteligencia artificial y su diferencia con los sistemas de información, algunas aplicaciones en la industria y servicios, y su dificultad para resolverlos a través de la teoría de complejidad de problemas.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEM.** | **CONTENIDOS** | **ESTRATEGIAS DIDACTICAS** | **ACTIVIDADES** | **EVALUACIÓN** |
| 1 | |  | | --- | | **Clasificación de problemas** algorítmicos Presentación del curso. Clasificación de problemas algorítmicos, problemas P y NP. Problemas de decisión, localización y optimización. Descripción de algunos problemas NP-difícil. Referencias: [4] Capítulo 1, [1] Anexo A, [10]. | | Expositiva participativa. | Clases de teoría y de laboratorio  Laboratorio 1: fundamentos de Python | Lectura, Desarrollo de laboratorio. |
| 2 | |  | | --- | | **Fundamentos de la inteligencia artificial** Definición de la Inteligencia Artificial. Máquina inteligente. Diferencia entre sistemas operacionales y sistemas inteligentes. Aplicaciones en la industria y servicios (robótica, planificación, gestión de desperdicios). Test de Turing. Referencias: [1] Capítulo 1, [2] Capítulo 1, [9] Capítulo 1. | | Expositiva participativa. | Clases de teoría y de laboratorio Laboratorio 2: fundamentos de Python | Lectura, Desarrollo de laboratorio. |
| 3 | |  | | --- | | **Representación de problemas como búsqueda en un espacio de estado** Definición de problemas de la IA como problemas de búsqueda en un espacio de estado. Representación de problemas de juegos humano – máquina. Referencias: [1] Capítulo 3, [3] Capítulo 2, [4] Capítulo 3. | | Expositiva participativa | Clases de teoría y de laboratorio  Laboratorio 3: Python para juegos inteligentes | 1er control de lectura, Desarrollo de laboratorio. |

|  |
| --- |
| **Unidad Didáctica 2: Métodos de Búsqueda** |
| **Competencia específica: Modela, diseña y construye sistemas inteligentes aplicando diferentes métodos de búsqueda, para solucionar problemas reales. Diseña y construye juegos humano-máquina, que será prácticamente invencible por el humano, para ello definirá la función de evaluación más adecuada e implementará diversos criterios inteligentes de decisión.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEM.** | **CONTENIDOS** | **ESTRATEGIAS DIDACTICAS** | **ACTIVIDADES** | **EVALUACIÓN** |
| 4 y 5 | |  | | --- | | **Métodos de búsqueda ciegos e informados** La función de evaluación, métodos de búsqueda ciega: amplitud, profundidad y no determinista; métodos que usan información adicional: primero el mejor, ascenso a la colina, A\*, ramificación y acotación. Referencias: [1] Capítulos 3 y 4, [2] Capítulo 5, [3] Capítulo 3, [4] Capítulos 5, [9] Capítulos 9 | | Expositiva participativa. | Clases de teoría y de laboratorio Laboratorio 4: Implementación de métodos de búsqueda ciega  Laboratorio 5: Implementación de métodos informados de búsqueda | Lectura  Desarrollo de laboratorio. |
| 6 | |  | | --- | | **Métodos de búsqueda para juegos humano-máquina** Algoritmo de juego humano – máquina. Estrategias de juego de máquina: no determinista, primero el mejor, min-max y mejor diferencia de utilidades. Algoritmo min-max y alfa-beta. Referencias: [1] Capítulo 6, [2] Capítulos 6, [3] Capítulos 4, [4] Capítulos 6, [9] Capítulos 12. 2do control de lectura | | Expositiva participativa. | Clases de teoría y de laboratorio  Laboratorio 6: Implementación de un juego inteligente | Lectura  Desarrollo de laboratorio. |
| 7 | |  | | --- | | **Presentación de trabajos computacionales** Los alumnos mostrarán sus habilidades en cuanto al desarrollo de software de juegos inteligentes basados en técnicas de búsqueda. Se deberá presentar un informe y un software, y deberán exponer sus trabajos. | | Expositiva participativa | Exposición y presentación de trabajos | Evaluación de proyectos y de exposición de los mismos |
| 8 | |  | | --- | | **Examen Parcial** | |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Unidad Didáctica 3: Sistemas Expertos** |
| **Competencia específica: Diseña, modela, y elabora Sistemas Expertos que brindan soluciones a problemas de alta complejidad. Modela Sistemas basados en el conocimiento siguiendo la metodología de facto CommonKADS.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEM.** | **CONTENIDOS** | **ESTRATEGIAS DIDACTICAS** | **ACTIVIDADES** | **EVALUACIÓN** |
| 9 | |  | | --- | | **Fundamentos de sistemas expertos** Definición de Sistemas Expertos. Arquitectura de un sistema experto. Taxonomía y aplicaciones de los sistemas expertos. Requisitos para el desarrollo de sistemas expertos y ventajas del uso de sistemas expertos. Algunos problemas basados en el conocimiento. Referencias: [6] Capítulo 1 | | Expositiva participativa. | Clases de teoría y Laboratorio 7: CLIPS | Lectura  Desarrollo de laboratorio. |
| 10 | |  | | --- | | **Representación del Conocimiento** Formalismos de representación de conocimiento: lógica proposicional, lógica de predicados, reglas de producción. Referencias: [6] Capítulos 6, [7] Capítulos 19. | | Expositiva participativa. | Clases de teoría y Laboratorio 8: Reglas de producción con CLIPS) | Lectura  Desarrollo de laboratorio. |
| 11 | |  | | --- | | **Desarrollo de sistemas expertos basados en reglas** Adquisición del conocimiento. Construcción de la base de hechos y base de conocimiento. El motor de inferencia. Los métodos de encadenamiento regresivo, progresivo y reversibilidad. Técnicas de equiparación, el algoritmo RETE. Técnicas de resolución de conflictos. Referencias: [1] Capítulos 6 y 8, [2] Capítulo 7, [6] Capítulo 3, [7] Capítulo 3. | | Expositiva participativa | Clases de teoría y Laboratorio 9: Implementación de sistemas expertos con encadenamiento hacia adelante. | Lectura  Desarrollo de laboratorio. |

|  |
| --- |
| **Unidad Didáctica 4: Machine Learning** |
| **Competencia específica: Desarrolla y evalúa modelos de aprendizaje automático para la solución de problemas de pronóstico, clasificación, agrupamiento y de reducción de la dimensionalidad, reconociendo sus limitaciones y conveniencia de forma crítica.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEM.** | **CONTENIDOS** | **ESTRATEGIAS DIDACTICAS** | **ACTIVIDADES** | **EVALUACIÓN** |
| 12 | |  | | --- | | **Introducción a Machine Learning**  Conceptos de aprendizaje y de machine learning. Sistemas expertos vs Machine Learning. Técnicas de aprendizaje y fases de desarrollo de machine learning. Aplicaciones de machine learning en la industria y servicios.  **Modelos de Predicción**  Regresión Lineal Simple. Regresión Lineal Múltiple. Modelos de Predicción. Evaluación de Modelos de Regresión.  Referencias: [11], [12] | | Expositiva participativa. | Clases de teoría y Laboratorio 10: Implementación de modelos de regresión lineal multivariable en Python. | Lectura Práctica de Laboratorio |
| 13 | |  | | --- | | **Modelos de Clasificación**  Regresión Logística.  KNN (K vecinos más cercanos)  Evaluación de Modelos de Clasificación: Matriz de Confusión |   Referencias: [11], [12] | Expositiva participativa. | Clases de teoría y Laboratorio 11: Implementación de modelos de regresión logística y KNN en Python. | Lectura Práctica de Laboratorio |
| 14 | |  | | --- | | **Modelos de Agrupamiento**  Conceptos de Agrupamiento.  K – Means. Evaluación de K – Means.  **Modelos de Reducción de Dimensionalidad**  Conceptos de reducción de la dimensionalidad. Modelo PCA (Análisis de Componentes Principales). Evaluación de PCA.  Referencias: [11], [12] | | Expositiva participativa | Clases de teoría y Laboratorio 12: Implementación de modelos K-Means y PCA en Python. | Lectura Práctica de Laboratorio |
| 15 | |  | | --- | | **Presentación de trabajos computacionales** Los alumnos mostrarán sus habilidades en cuanto al desarrollo de software de juegos inteligentes basados en técnicas de búsqueda. Se deberá presentar un informe y un software, y deberán exponer sus trabajos. | | Expositiva participativa | Exposición y presentación de trabajos | Evaluación de proyectos y de exposición de los mismos |
| 16 | |  | | --- | | **Examen Final** | |  |  |  |

**5. ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

El curso se desarrolla a través de actividades teórico prácticas y de laboratorio La teoría y la práctica de la asignatura se desarrollarán en aula y las clases de laboratorio se realizarán en una sala de computadoras personales donde cada alumno tiene acceso a una computadora. En teoría el método a utilizarse principalmente es expositivo y deductivo para la formación de los conceptos y aplicación de los mismos, propiciando la intervención activa de los estudiantes organizados en equipos de 3 alumnos, fomentando la discusión crítica y el planteamiento de criterios que ayuden a elevar su nivel de aprendizaje. Mediante el aula creada en Classroom se proporcionará a los estudiantes recursos como son: lecturas, videos y tutoriales que complementen los temas tratados, prácticas dirigidas, ejercicios.

En la práctica se proporcionará al estudiante guías de soluciones elaboradas, a la vez que se les proporcionará asesoramiento individual para que puedan elaborar soluciones a problemas reales.

En las sesiones de laboratorio se realizarán prácticas guiadas y calificadas, ejercicios complementarios a la teoría, utilizando el lenguaje de programación Python para la primera parte del curso; en la segunda parte, con el propósito de que los alumnos sean capaces de crear sistemas expertos completos de preferencia aplicados a la industria y servicios, se empleará el lenguaje llamado CLIPS.

**Trabajos Computacionales**

Los alumnos agrupados en 2 o 3 desarrollarán dos trabajos computacionales.

El primer trabajo se trata de un juego de interacción humano-máquina con el uso de inteligencia artificial, el juego deberá ser diferente a los juegos que existen en los medios. El juego deberá usar la técnica de búsqueda en un espacio de estado, el algoritmo humano-máquina, y deberá considerar 3 niveles de dificultad (principiante, normal y experto). Deberá tener interfaces adecuadas y el lenguaje de programación se indicará en los lineamientos generales del trabajo computacional.

El segundo trabajo consiste en desarrollar un sistema de Machine Learning (aprendizaje automático), el cual se aplicará para resolver un problema del sector industrial o de servicios. Alternativamente, se podrá desarrollar un sistema experto basado en reglas. La base de conocimiento deberá tener al menos 50 reglas. En cualquiera de los casos, deberá tener interfaces adecuadas y el lenguaje de programación a usar debe ser un lenguaje de la IA.

Los trabajos computacionales deberán ir acompañados de un informe redactado en el formato de un artículo y ser expuesto.

**6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La fórmula para el cálculo del Promedio Final será como se indica a continuación:

Promedio Final = 0.2\*N1 + 0.6\*N2 + 0.2\*N3

Donde:

N1 = Examen Parcial

N2 = 0.3\*Promedio de Prácticas de Laboratorio + 0.5\*Proyecto Final + 0.2\*Intervenciones

N3 = Examen Final

No hay examen sustitutorio

**7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

7.1. Básica / Especializada / De consulta

[1] STUART, RUSSELL; PETER, NORVIG

2010 Artificial Intelligence: a modern approach. Ed. Prentice Hall.

ISBN 0-13-103805-2

[2] PATRICK, WINSTON

1984 Inteligencia artificial. Ed. Addison-Wesley

ISBN 0-201-51876-7

[3] ELAINE, RICH

1988 Inteligencia artificial. Ed McGraw-Hill

ISBN 0-07-450364-2

[4] DAVID, MAURICIO

1. Apuntes de inteligencia artificial.

[5] BONIFACIO, MARTIN; ALFREDO, SANZ

2002 Redes neuronales y sistemas difusos. Ed. Alfaomega

ISBN 84-7897-466-0

[6] JOSEPH GIARRATANO – GARY RILEY

2001 Sistemas expertos, principios y programación. Ed. Ciencias Thomson

ISBN 970-686-059-2

[7] JOSÉ PALMA M., ROQUE MARIN M.

2008 Inteligencia artificial, técnicas métodos y aplicaciones. Ed. Mc Graw Hill

ISBN 978-84-484-5618-3

[8] JOSE R. HILERA, VICTOR J. MARTINE.

2000 Redes neuronales artificiales, fundamentos, modelos y aplicaciones. Ed. Alfaomega – rama

ISBN 978-84-484-5618-3

[9] NILS J. NILSON

2001 Inteligencia artificial, una nueva síntesis. Ed. Mc Graw Hill

ISBN 978-84-484-5618-3

[10] CAMPELO Ruy; MACULAN Nelson.

1994, Algoritmos e Heurísticas. Ed. Universidad Federal Fluminense.

[11] MATTHEW KIRK .

2017, Thoughful Machine Learning with Python. USA, O´Relly Media.

[12] DIPANJAN SARKAR, RAGHAV BALI, TUSHAR SHARMA.

2018. Practical Machine Learning with Python, New York, Apress.

7.2. Física /virtual