

03

JOSÉ C. PAZ, 15 AGO 2024

VISTO:

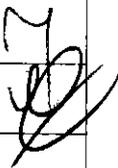
El Estatuto de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ aprobado por Resolución MINISTERIO DE EDUCACIÓN N° 584 del 17 de marzo de 2015, el REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DEL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ECONOMIA, PRODUCCION E INNOVACION TECNOLOGICA, aprobado por Disposicion N° 01 del citado CONSEJO N° 01 del 26 de junio de 2020, el Expediente N° 501/2024 del Registro de ésta UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ, y

CONSIDERANDO:

Que por el Expediente mencionado en el VISTO tramitan las propuestas de los programas de la LICENCIATURA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN correspondiente a las siguientes asignaturas (6001) Análisis Matemático I; (6016) Sistemas Operativos II; (6019) Base de Datos I; (6034) Sistemas Inteligentes y (6040) Inteligencia de Negocios.

Que es competencia de este CONSEJO DEPARTAMENTAL aprobar y supervisar los programas curriculares de las carreras a su cargo, garantizando que aquellos se ajusten a los contenidos mínimos definidos en los correspondientes Planes de Estudios.

Que habiendo sido puestos a consideración del Consejo DEPARTAMENTAL en la Sesión N° 45, de carácter extraordinaria, registrada en el Acta N° 45 del 24 de mayo de 2024 dicho Cuerpo Colegiado compartió los términos y contenidos del referido instrumento, por lo que resulta necesario aprobar los respectivos programas de las asignaturas detalladas.

UNPAZ


Que la presente medida se adopta en ejercicio de las atribuciones conferidas por los artículos 77 inciso f), del Estatuto de la UNIVERSIDAD, y 1º inciso d) del Reglamento de Funcionamiento de este consejo departamental.

Por ello,

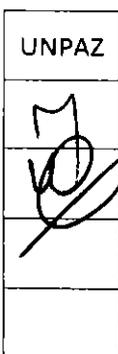
**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ**

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Apruebanse los programas de la Carrera de LICENCIATURA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN que se adjuntan como Anexo a la presente, correspondientes a las siguientes asignaturas: (6001) *Análisis Matemático I*; (6016) *Sistemas Operativos II*; (6019) *Base de Datos I*; (6034) *Sistemas Inteligentes* y (6040) *Inteligencia de Negocios*.

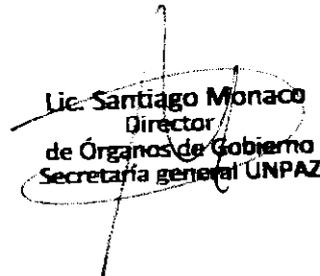
ARTÍCULO 2º.- Establécese que los programas aprobados precedentemente, tendrán DOS (2) años de vigencia, contados a partir del semestre siguiente al de su aprobación.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JOSÉ CLEMENTE PAZ y cumplido, archívese.



Mg. CINTIA N. GASPARINI
Directora
Depto. de Economía, Prod. e Innov. Tec.
Universidad Nacional de José C. Paz

Lic. Santiago Monaco
Director
de Órganos de Gobierno
Secretaría general UNPAZ



PROGRAMA UNIDAD CURRICULAR			
Unidad Académica		DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	
Carrera/s		LICENCIATURA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	
Plan de Estudios		Resolución (CS) 220/2019	
1. Datos sobre la unidad curricular			
Nombre	ANÁLISIS MATEMÁTICO I	Código	6001
Modalidad	Presencial	Régimen	Cuatrimestral
Equipo responsable		Gisele Azul Olmos	
Año y mes de presentación del programa		2024-Abril	
2. Carga horaria			
Horas de clase semanales	4		
Horas de clase totales	64	Horas totales teóricas	
		Horas totales prácticas	
		Otras horas totales (laboratorio, trabajo de campo, etc.)	



3. Unidades correlativas precedentes en el Plan de Estudios

Denominación	Código
"No tiene correlatividades con otros espacios curriculares".	

4. Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Ecuaciones e inecuaciones polinómicas, exponenciales y trigonométricas. Funciones reales de una variable. Límite funcional y continuidad. Cálculo diferencial e integral. Análisis de funciones. Sucesiones y series numéricas.

5. Fundamentación

La unidad curricular Análisis Matemático 1 es una asignatura que forma parte de las unidades curriculares que se dictan en el primer cuatrimestre del trayecto de cursada para la carrera Licenciatura en Gestión de Tecnologías de la Información de la Universidad Nacional de José C. Paz. Se encuentra dentro del eje de ciencias básicas y aborda fundamentos matemáticos necesarios para que los y las estudiantes puedan trabajar con los contenidos, tanto de las materias que tienen a la presente como correlativa, como así también para su futura labor profesional.

Los fundamentos y prácticas de matemática son esenciales en la formación de un/una Licenciado/a en Gestión de Tecnologías de la Información ya que contribuyen a la formación lógico-deductiva, proporcionan una herramienta heurística y un lenguaje que permite modelar diversos fenómenos. Análisis Matemático 1 tiene como uno de sus principales objetivos acercar conceptos matemáticos al quehacer cotidiano y a la intuición, incorporando paulatinamente conceptos y principios matemáticos. Se tiene en consideración que ésta es la primera asignatura de matemática con la que los y las estudiantes se enfrentan en la carrera de grado de la Universidad, y por lo tanto se privilegian abordajes de contenidos "ceranos" a los trabajados en la escuela media y en el Ciclo de Inicio Universitario, principalmente al comienzo del cronograma. En este sentido, siempre que fue posible, se ubicaron al inicio los contenidos cuyo tratamiento requiera menor nivel de abstracción, en todos los casos preservando una coherencia lógica entre los mismos.



A su vez, los contenidos son seleccionados y organizados de manera tal que sigan una secuencia que permita a los y las estudiantes vincular los contenidos matemáticos con conceptos y prácticas vinculadas con el eje central de su carrera.

Esta unidad curricular comparte con las restantes materias del primer año del trayecto de cursada de la carrera la responsabilidad de acompañar a los y las estudiantes en el proceso de convertirse en estudiantes universitarios/as. Para atender adecuadamente a este desafío institucional se ha elaborado una propuesta de trabajo para el desarrollo de la unidad curricular que pone a el/la estudiante en el centro de las acciones y prioriza tanto la articulación con la formación previa, reflejado en acciones concretas destinadas a lograr que los/las ingresantes se conviertan en estudiantes autónomos/as, como el acompañamiento en su trayectoria académica en tanto se vayan construyendo como estudiantes de matemática.

Es imprescindible tener en cuenta que "cualquier versión del conocimiento que se formule en contexto de enseñanza es adecuada sólo si se ofrece a los alumnos una oportunidad real para su adquisición" (Feldman, 2014, p. 56). Los y las estudiantes no serán iguales con relación al conocimiento a lo largo de su carrera y es fundamental que la práctica docente considere en sus secuencias de trabajo el acompañamiento en el progreso de los y las estudiantes con ese conocimiento.

6. Objetivos

Se espera que los y las estudiantes logren:

- Desarrollar la capacidad de interpretar definiciones y resultados matemáticos para el estudio de funciones reales de una variable.
- Resolver ecuaciones polinómicas, exponenciales y trigonométricas.
- Resolver inecuaciones lineales.
- Realizar justificaciones matemáticas sencillas: métodos directos e indirectos.
- Analizar funciones a partir de su representación gráfica.
- Utilizar algunas heurísticas para resolver problemas de modelización.
- Calcular límites e interpretar gráficamente.
- Analizar la continuidad y derivabilidad de una función real de una variable.
- Analizar analíticamente una función real de una variable para construir su gráfico.



- Vincularse con la matemática naturalmente y entenderla como parte cotidiana del trabajo de un/a Licenciado/a en Gestión de Tecnologías de la Información.

- Incorporar como herramienta para la resolución de problemas de la Unidad Curricular el Software GeoGebra.

7. Contenidos (organizados por unidades)

Unidad 1: Ecuaciones e inecuaciones en \mathbb{R} .

Conjuntos numéricos. Ecuaciones, definiciones de conjunto solución y dominio. Propiedades para resolver ecuaciones lineales y cuadráticas. Polinómicas factorizadas. Ecuaciones con módulo. Intervalos. Inecuaciones lineales.

Unidad 2: Funciones reales de una variable.

Definición de función, dominio, codominio, imagen, gráfico de una función. Análisis a partir de gráficos de funciones. Asíntotas verticales y horizontales. Conjuntos de ceros, positividad y negatividad. Monotonía y extremos. Problemas en contexto.

Polinómicas, exponenciales y trigonométricas.

Función lineal: pasaje de fórmula a gráfico y de gráfico a fórmula. Análisis de intersección con los ejes. Monotonía. Uso de GeoGebra. Problemas en contexto.

Funciones polinómicas: fórmula y gráfico de funciones polinómicas. Uso de GeoGebra.

Funciones exponenciales: fórmulas, gráficos, uso de GeoGebra, monotonía, asíntota horizontal, logaritmo para resolver ecuaciones exponenciales. Problemas en contexto.

Funciones trigonométricas: circunferencia trigonométrica, funciones seno y coseno, fórmulas, gráficos, uso de GeoGebra. Amplitud, período, aplicaciones.

Unidad 3: Sucesiones y series numéricas.

Sucesiones, término general, gráfico de sucesiones, sumas parciales de una sucesión, notación de suma, definición de serie. Problemas en contexto.

Límite. Noción de límite. Cálculo de límite numérica (álgebra de límites) y gráficamente. Límites indeterminados " $0/0$ " " ∞/∞ ".

Continuidad. Continuidad puntual. Continuidad en un intervalo o unión de intervalos. Asíntotas verticales y horizontales. Corolario del Teorema de Bolzano para el cálculo de conjuntos de positividad y negatividad de una función.



Derivabilidad en R. Definición de función derivable en un punto. Recta tangente. Derivabilidad en un intervalo. Funciones derivables. Reglas de derivación. Velocidad instantánea. Problemas en contexto. Aplicaciones de la derivada para hallar intervalos de monotonía y extremos de una función.

Análisis de funciones. Análisis de dominio, continuidad, existencia de asíntotas, derivabilidad, análisis de la derivada para hallar puntos críticos, intervalos de crecimiento y de decrecimiento, cálculo y clasificación de los extremos de una función para luego realizar un gráfico aproximado.

Unidad 4: Integrales: Integral definida e indefinida.

Primitivas inmediatas, propiedades de integral indefinida, regla de Barrow para calcular integrales definidas, aplicación al cálculo de áreas de regiones planas.

8. Bibliografía obligatoria y complementaria (organizada por unidades)

Obligatoria:

Unidad 1:

- Olmos, G. (2024). *Análisis Matemático 1. Apunte de clase*. UNPAZ. LGTI.
- Stewart, J. (2012) *Precálculo*. México, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc. Capítulo 1.

Unidad 2:

- Olmos, G. (2024). *Análisis Matemático 1. Apunte de clase*. UNPAZ. LGTI.
- Schifini, C., Varela, A. y Aragón, A. (2013). *Introducción a la Matemática para el Primer Ciclo Universitario*. Los polvorines, Universidad Nacional de General Sarmiento. Capítulo 2.

Unidad 3:

- Olmos, G. (2024). *Análisis Matemático 1. Apunte de clase*. UNPAZ. LGTI.
- Stewart, J. (2012) *Precálculo*. México, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc. Capítulos 12 y 13.
- Schifini, C., Varela, A. y Aragón, A. (2013). *Introducción a la Matemática para el Primer Ciclo Universitario*. Los polvorines, Universidad Nacional de General Sarmiento. Capítulos 4, 5, y 6.

Unidad 4:

- Olmos, G. (2024). *Análisis Matemático 1. Apunte de clase*. UNPAZ. LGTI.



- Schifini, C., Varela, A. y Aragón, A. (2013). Introducción a la Matemática para el Primer Ciclo Universitario. Los polvorines, Universidad Nacional de General Sarmiento. Capítulo 8.

Complementaria:

- Stewart, J. (2012) Precálculo. México, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., una Compañía de Cengage Learning, Inc. Capítulos 2, 3, 4 y 5 para la Unidad 2.

- Noriega, Ricardo J. (1991). Cálculo Diferencial e Integral. Buenos Aires, Edit. Docencia. S.A.

- Stewart, J. (2008). CÁLCULO de una variable. México, Editorial Progresso.

9. Metodología de trabajo

Los y las estudiantes dispondrán de una serie de guías de actividades que abarcan la totalidad de los temas tratados en la asignatura como de apuntes escritos por el equipo docente que abarcan explicaciones y ejemplos de los contenidos.

Los y las docentes iniciarán los temas con exposiciones dialogadas donde se propondrán situaciones problemáticas que para ser resueltas necesiten de la incorporación del tema a abordar.

Las clases serán teórico-prácticas y en ellas se irán poniendo en juego conceptos teóricos nuevos necesarios para avanzar con diferentes problemas que se formalizarán en el recorrido de las clases.

Los y las docentes alternarán su rol, entre asistentes en la resolución de actividades que les propongan a los y las estudiantes y explicaciones en sobre cómo resolverlas. Habrá momentos centrados en el trabajo del estudiantado con los problemas que los y las docentes a cargo propondrán, tanto en la modalidad grupal como individual, donde gestionarán las instancias de resolución de los y las estudiantes ante sus pares. En estas instancias se espera que frente a cada problema los y las estudiantes tengan la oportunidad de hacer hipótesis, razonar, argumentar, justificar y elaborar sus propias respuestas, acciones que intervienen en la actividad matemática; así como las puestas en común e institucionalizaciones.

Se indicará, al finalizar cada clase, las actividades que los y las estudiantes están en condiciones de resolver para retomar la clase siguiente.

10. Evaluación



Se realizarán dos instancias de evaluación parcial. Ambas evaluaciones de modalidad escrita, donde se plantearán distintos problemas en los que los y las estudiantes deberán desarrollar sus resoluciones asociando los distintos temas vistos en clase. Cada instancia de evaluación tendrá su respectivo recuperatorio. Las evaluaciones parciales y sus recuperatorios serán tomados durante las semanas de clases, en el horario usual de cursada. Las notas de los recuperatorios reemplazarán las de los parciales.

La modalidad de evaluación y requisitos es articulada según Res. C.S. N°150/18, Res. C.S. N°154/22 y Res. C.S. N°299/23. Los posibles estados de regularidad de la UUCC son:

- Regular: aprobó la cursada pero no la materia, con una nota menor a 7 y mayor e igual a 4. ARTÍCULO 21. Res. C.S. N°150/18). La UC será regularizada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación de 4 (cuatro) puntos o superior.
- Desaprobada: ARTÍCULO 22 Res. C.S. N°150/18). La UC será desaprobada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en alguna de las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación menor a 4 (cuatro) puntos.
- Ausente ARTÍCULO 23. Res. C.S. N°150/18)- Serán considerados ausentes los/as estudiantes que no hayan cumplido con el mínimo del 75% setenta y cinco por ciento de la asistencia o que no hubieren rendido alguno de los exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios.

El régimen de aprobación de la UUCC podrá ser por:

Según ARTÍCULO 31. C.S. N°150/18 y ARTÍCULO 4 Res. C.S. N°154/22

- (i) mediante promoción directa;
- (ii) mediante aprobación de examen integrador;
- (iii) mediante examen final.

Régimen de aprobación de la UUCC mediante promoción directa

ARTÍCULO 35.- Res. C.S. N°150/18. Estarán aprobados mediante promoción directa, aquellos/as estudiantes que:

- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21 y,



- (ii) hayan obtenido una calificación de 7 (siete) o más puntos como promedio de todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo obtener una nota igual o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas.

Régimen de aprobación de la UCC mediante evaluación integradora

ARTÍCULO 36. Res. C.S. N°150/18. Quedarán habilitados automáticamente para rendir la evaluación integradora aquellos/as estudiantes que:

- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso (conforme lo previsto en el artículo 21); y,
- (ii) hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) puntos en promedio de las instancias parciales y como mínimo un 4 (cuatro) en cada instancia o en sus respectivos recuperatorios.

Régimen de aprobación de la UCC mediante examen final

ARTÍCULO 39 Res. C.S. N°150/18). Podrán aprobar la UC mediante examen final los/as estudiantes que: hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21; hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) en los respectivos exámenes parciales y/o sus recuperatorios, pero no hubieren aprobado o asistido a la instancia del examen integrador.

ARTÍCULO 40 Res. C.S. N°150/18). Los/as estudiantes podrán inscribirse en 4 (cuatro) oportunidades para rendir el examen final de la UC que hayan regularizado, y por un período de 2 (dos) años desde que haya concluido el curso. En caso de ausencia o desaprobación en ambas instancias, el/la estudiante deberá recurrar la UC o rendirla en modalidad de examen libre.

EXÁMENES LIBRES

ARTÍCULO 43 Res. C.S. N°150/18. Los/as estudiantes podrán inscribirse para rendir una UC como libres bajo las siguientes condiciones:

- i) tener aprobadas las correlatividades correspondientes a la UC a la que se inscriben;
- ii) no haber aprobado mediante la modalidad de evaluación libre el veinticinco por ciento (25%) o más de las UCC que integran el Plan de Estudios de la Carrera;
- iii) que no esté establecido por el Plan de Estudios de la Carrera ni en el Programa de la UC aprobado por el Consejo Departamental, la imposibilidad de rendir dicha asignatura en la condición de libre.



ARTÍCULO 44. Res. C.S. N°150/18. La modalidad del examen libre será escrita y oral, siendo la primera instancia de carácter previa y eliminatoria. Se evaluarán todos los contenidos establecidos en el programa correspondiente a la fecha del examen. La calificación mínima establecida para la aprobación de la asignatura en examen libre es de 4 (cuatro) puntos.

11. Instancias de práctica (si corresponde)

12. Cronograma de actividades	
Semana 1	Desarrollo de la Unidad 1
Semana 2	Desarrollo de la Unidad 1
Semana 3	Desarrollo de la Unidad 2
Semana 4	Desarrollo de la Unidad 2
Semana 5	Desarrollo de la Unidad 2
Semana 6	Clase de Repaso
Semana 7	Primer Parcial
Semana 8	Desarrollo de la Unidad 3
Semana 9	Desarrollo de la Unidad 3
Semana 10	Desarrollo de la Unidad 3
Semana 11	Desarrollo de la Unidad 4
Semana 12	Desarrollo de la Unidad 4



Semana 13	Clase de Repaso
Semana 14	Segundo Parcial
Semana 15	Recuperatorio del Primer Parcial
Semana 16	Recuperatorio del Segundo Parcial

Firma del docente/s responsable/s:



Gisele Azul Olmos
DNI: 32449712



Mg. DINTIA N. GASPARINI
Directora
Depto. de Economía, Prod. e Innov. Tec.
Universidad Nacional de José C. Paz

PROGRAMA UNIDAD CURRICULAR			
Unidad Académica	DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA		
Carrera/s	LICENCIATURA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN		
Plan de Estudios	Resolución (CS) 220/2019		
1. Datos sobre la unidad curricular			
Nombre	SISTEMAS OPERATIVOS II	Código	6016
Modalidad	Presencial	Régimen	Cuatrimestral
Equipo responsable	FABIAN ENRIQUE PALACIOS		
Año y mes de presentación del programa	2024 - MAYO		
2. Carga horaria			
Horas de clase semanales	4		
Horas de clase totales	64	Horas totales teóricas	
		Horas totales prácticas	
		Otras horas totales (laboratorio, trabajo de campo, etc.)	



3. Unidades correlativas precedentes en el Plan de Estudios

Denominación	Código
Sistemas Operativos I	6011

4. Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Sistemas operativos de tiempo real y sistemas distribuidos, conceptos y arquitecturas. Sistemas empujados. Sistemas operativos no convencionales. Concurrencia. Modelo cliente servidor. Gestión de procesos distribuidos. Planificación de multiprocesamiento distribuido. Manejo de archivos en sistemas distribuidos. Transacciones distribuidas. Control de concurrencia en sistemas distribuidos. Servicios web, SOA, XML, cloud computing. Tópicos de seguridad en sistemas distribuidos.

5. Fundamentación

El hardware de una computadora, su circuitería electrónica y el software de aplicación, es decir los programas que el usuario emplea, necesitan de una interface funcional que facilite su implementación. Esta interface funcional llamada Sistema Operativo debe ser conocida por el estudiante porque sobre ella correrán sus aplicaciones, debiendo aprovechar las funciones internas en pos de obtener un mejor rendimiento del sistema. Esta asignatura brinda saberes correspondientes a las funciones de los sistemas operativos en distintas arquitecturas y diferentes modelos de diseño

6. Objetivos

Que el alumno conozca las funciones y características generales de un Sistema Operativo a nivel local y distribuido.

Objetivos Específicos.

- Identificar protocolos, características y algoritmos de los Sistemas Operativos.
- Identificar las acciones que lleva adelante un SO como resultado de su íntima vinculación con el Hardware y su lógica programada, dando funcionalidad al sistema informático. La función del núcleo y llamadas a funciones.



- Evaluar y comparar los distintos Sistemas Operativos disponibles actualmente y sus implementaciones sobre Hardware, virtualizados y en la nube.
- Obtener habilidades prácticas y no sólo teóricas que potencien su formación en S.O.

7. Contenidos (organizados por unidades)

-Unidad 1: Introducción a Sistemas Operativos de Tiempo Real y Sistemas Distribuidos

Definición y características de sistemas operativos de tiempo real.

Arquitecturas de sistemas distribuidos.

Comparación entre sistemas operativos convencionales y de tiempo real.

-Unidad 2: Sistemas Empotrados y Sistemas Operativos No Convencionales

Concepto de sistemas empotrados y sus aplicaciones.

Características y requisitos de sistemas empotrados.

Tipos de sistemas operativos no convencionales.

-Unidad 3: Concurrencia, Modelo Cliente-Servidor y Gestión de Procesos Distribuidos

Concepto de concurrencia y paralelismo.

Modelo cliente-servidor y sus variantes.

Gestión de procesos en sistemas distribuidos.

-Unidad 4: Planificación de Multiprocesamiento Distribuido y Manejo de Archivos en Sistemas Distribuidos. Algoritmos de planificación en sistemas distribuidos. Recursos apropiativos y no apropiativos e interbloqueos. Estados seguro e inseguro. Algoritmo del banquero.

Computación paralela y Planificación en computadores MPP y Multicomputadores.

Acceso y manejo de archivos en sistemas distribuidos.

-Unidad 5: Transacciones Distribuidas y Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos

Transacciones distribuidas y control de concurrencia.

Protocolos de transacciones distribuidas.

-Unidad 6: Servicios Web, SOA, XML y Cloud Computing

Concepto de servicios web y arquitectura orientada a servicios (SOA).

Tecnologías asociadas como XML y JSON.



Principios y aplicaciones de cloud computing en sistemas distribuidos.

-Unidad 7: Tópicos de Seguridad en Sistemas Distribuidos

Amenazas y vulnerabilidades en sistemas distribuidos.

Protocolos de seguridad para sistemas distribuidos.

Implementación de medidas de seguridad en entornos distribuidos.

8. Bibliografía obligatoria y complementaria (organizada por unidades)

-Unidad 1: Introducción a Sistemas Operativos de Tiempo Real y Sistemas Distribuidos

Laplante, P. A. (Ed.). (2011). *Real-Time Systems Design and Analysis: An Engineer's Handbook* (Capítulo 1: Introduction to Real-Time Systems, pp. 1-20). Wiley.

Tanenbaum, A. S., & Van Steen, M. (2007). *Distributed Systems: Principles and Paradigms* (Capítulo 1: Introduction, pp. 1-31). Pearson.

-Unidad 2: Sistemas Empotrados y Sistemas Operativos No Convencionales

Kamal, R. (2008). *Embedded Systems: Architecture, Programming and Design* (Capítulo 1: Introduction, pp. 1-18; Capítulo 3: ARM Processor, pp. 64-129). McGraw-Hill Education.

Behera, B. K., Chakraborty, S., & Singh, S. P. (Eds.). (2019). *Nonconventional and Vernacular Construction Materials: Characterisation, Properties and Applications* (Capítulo 1: Introduction, pp. 1-22). Springer.

-Unidad 3: Concurrencia, Modelo Cliente-Servidor y Gestión de Procesos Distribuidos

Anderson, T., & Dahlin, M. (2014). *Operating Systems: Principles and Practice* (Capítulo 5: Concurrency, pp. 181-229). Recursive Books.

Coulouris, G., Dollimore, J., & Kindberg, T. (2011). *Distributed Systems: Concepts and Design* (Capítulo 2: System Models, pp. 29-57). Pearson.

-Unidad 4: Planificación de Multiprocesamiento Distribuido y Manejo de Archivos en Sistemas Distribuidos

Coulouris, G., Dollimore, J., & Kindberg, T. (2011). *Distributed Systems: Concepts and Design* (Capítulo 9: Distributed File Systems, pp. 375-416). Pearson.

-Unidad 5: Transacciones Distribuidas y Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos

Coulouris, G., Dollimore, J., & Kindberg, T. (2011). *Distributed Systems: Concepts and Design* (Capítulo 7: Transactions, pp. 271-319). Pearson.



-Unidad 6: Servicios Web, SOA, XML y Cloud Computing

Erl, T., Puttini, R., & Mahmood, Z. (2013). Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture (Capítulo 3: Overview of Cloud Computing Mechanisms, pp. 79-140). Prentice Hall.

-Unidad 7: Tópicos de Seguridad en Sistemas Distribuidos

Belapurkar, A., Chakrabarti, A., & Sreechandan, S. (Eds.). (2018). Distributed Systems Security: Issues, Processes and Solutions (Capítulo 1: Introduction to Distributed Systems Security, pp. 1-28). CRC Press.

9. Metodología de trabajo

Las clases teóricas abordaran los temas propuestos en cada unidad, los que validaremos investigando y discutiendo sus definiciones y conceptos. Los mismos serán suficientes para considerar un aprendizaje significativo. Se facilitan cuestionarios guía para abordar los temas a tratar en cada unidad.

La actividad curricular se organiza en: clases donde los alumnos trabajan sobre los cuestionarios propuestos, con explicaciones y clases de consulta.

El reglamento y cronograma tentativo son conocidos por los alumnos desde el inicio de la actividad curricular.

- Los recursos metodológicos que se utilizan en cada Unidad Didáctica son los siguientes:

- Cuestionarios guía por cada unidad teórica.

- Realización de informes referentes a las prácticas de laboratorio.

- Se utiliza un entorno virtual de información-aprendizaje Campus Virtual de UNPAZ, donde estarán disponibles las clases, guías, avisos, material complementario, videos, etc., que se harán visibles a medida que avancemos cronológicamente con lo planificado.

Para las clases teóricas y las explicaciones de práctica se utilizan PC, proyector y pizarrón.

Referencias a temas relacionados presentados como "Solo para curiosos" donde se profundizan y complementan los temas. Estos no serán evaluados.

10. Evaluación

Se realizan dos evaluaciones parciales. Pudiendo realizarse por medio del campus virtual o por modalidad escrita, con ítems de opciones múltiples que deberán justificar, y otros a desarrollar.

Una instancia de trabajo práctico será requerida que será entregada como actividad por medio del campus virtual de la materia a la que todos tienen acceso. El mismo es de carácter individual y obligatorio.



La modalidad de evaluación y requisitos es articulada según Res. C.S. N°150/18, Res. C.S. N°154/22 y Res. C.S. N°299/23. Los posibles estados de regularidad de la UCC son:

- Regular: aprobó la cursada pero no la materia, con una nota menor a 7 y mayor e igual a 4. ARTÍCULO 21. Res. C.S. N°150/18). La UC será regularizada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación de 4 (cuatro) puntos o superior.
- Desaprobada: ARTÍCULO 22 Res. C.S. N°150/18). La UC será desaprobada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en alguna de las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación menor a 4 (cuatro) puntos.
- Ausente ARTÍCULO 23. Res. C.S. N°150/18)- Serán considerados ausentes los/as estudiantes que no hayan cumplido con el mínimo del 75% setenta y cinco por ciento de la asistencia o que no hubieren rendido alguno de los exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios.

El régimen de aprobación de la UCC podrá ser por:

Según ARTÍCULO 31. C.S. N°150/18 y ARTÍCULO 4 Res. C.S. N°154/22

- (i) mediante promoción directa;
- (ii) mediante aprobación de examen integrador;
- (iii) mediante examen final.

Régimen de aprobación de la UCC mediante promoción directa

ARTÍCULO 35.- Res. C.S. N°150/18. Estarán aprobados mediante promoción directa, aquellos/as estudiantes que:

- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21 y,
- (ii) hayan obtenido una calificación de 7 (siete) o más puntos como promedio de todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo obtener una nota igual o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas.

Régimen de aprobación de la UCC mediante evaluación integradora

ARTÍCULO 36. Res. C.S. N°150/18. Quedarán habilitados automáticamente para rendir la evaluación integradora aquellos/as estudiantes que:



- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso (conforme lo previsto en el artículo 21); y,
- (ii) hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) puntos en promedio de las instancias parciales y como mínimo un 4 (cuatro) en cada instancia o en sus respectivos recuperatorios.

Régimen de aprobación de la UCC mediante examen final

ARTÍCULO 39 Res. C.S. N°150/18). Podrán aprobar la UC mediante examen final los/as estudiantes que: hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21; hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) en los respectivos exámenes parciales y/o sus recuperatorios, pero no hubieren aprobado o asistido a la instancia del examen integrador.

ARTÍCULO 40 Res. C.S. N°150/18). Los/as estudiantes podrán inscribirse en 4 (cuatro) oportunidades para rendir el examen final de la UC que hayan regularizado, y por un período de 2 (dos) años desde que haya concluido el curso. En caso de ausencia o desaprobación en ambas instancias, el/la estudiante deberá recurrar la UC o rendirla en modalidad de examen libre.

EXÁMENES LIBRES

ARTÍCULO 43 Res. C.S. N°150/18. Los/as estudiantes podrán inscribirse para rendir una UC como libres bajo las siguientes condiciones:

- i) tener aprobadas las correlatividades correspondientes a la UC a la que se inscriben;
- ii) no haber aprobado mediante la modalidad de evaluación libre el veinticinco por ciento (25%) o más de las UCC que integran el Plan de Estudios de la Carrera;
- iii) que no esté establecido por el Plan de Estudios de la Carrera ni en el Programa de la UC aprobado por el Consejo Departamental, la imposibilidad de rendir dicha asignatura en la condición de libre.

ARTÍCULO 44. Res. C.S. N°150/18. La modalidad del examen libre será escrita y oral, siendo la primera instancia de carácter previa y eliminatoria. Se evaluarán todos los contenidos establecidos en el programa correspondiente a la fecha del examen. La calificación mínima establecida para la aprobación de la asignatura en examen libre es de 4 (cuatro) puntos.

11. Instancias de práctica (si corresponde)

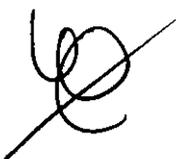


12. Cronograma de actividades	
Semana 1	<p>Introducción y repaso: Sistemas informáticos. Arquitecturas y S.O., Kernel arranque y funciones. Conceptos de procesos e hilos y sus estados. Carpetas y archivos. Las llamadas al sistema. Tipos de Sistemas Operativos. Shell y GUI.</p> <p>Presentación TP: “LA NUBE”</p>
Semana 2	<p>Unidad 1: Introducción a Sistemas Operativos de Tiempo Real y Sistemas Distribuidos</p> <p>Definición y características de sistemas operativos de tiempo real. Arquitecturas de sistemas distribuidos. Comparación entre sistemas operativos convencionales y de tiempo real.</p>
Semana 3	<p>Unidad 2: Sistemas Empotrados y Sistemas Operativos No Convencionales</p> <p>Concepto de sistemas empotrados y sus aplicaciones. Características y requisitos de sistemas empotrados. Tipos de sistemas operativos no convencionales.</p>
Semana 4	<p>Unidad 2 Continuación: QNX embebido sus variantes, aplicaciones prácticas sobre IOT y disponibilidad. https://blackberry.qnx.com/en https://www.openqnx.com/</p>
Semana 5	<p>Unidad 3: Concurrencia, Modelo Cliente-Servidor y Gestión de Procesos Distribuidos</p> <p>Concepto de concurrencia y paralelismo. Modelo cliente-servidor y sus variantes. Gestión de procesos en sistemas distribuidos.</p> <p>Gestión de procesos en sistemas distribuidos.</p>
Semana 6	<p>Unidad 3: Continuación</p> <p>Gestión de procesos en sistemas distribuidos.</p>
Semana 7	<p>Primer parcial U1 a U3.</p>
Semana 8	<p>Unidad 4: Planificación de Multiprocesamiento Distribuido y Manejo de Archivos en Sistemas Distribuidos</p> <p>Planificación de procesos en multiprocesamiento distribuido. Algoritmos de planificación en sistemas distribuidos. Acceso y manejo de archivos en sistemas distribuidos.</p>
Semana 9	<p>Unidad 5: Transacciones Distribuidas y Control de Concurrencia en Sistemas Distribuidos</p> <p>Transacciones distribuidas y control de concurrencia. Protocolos de transacciones distribuidas.</p>
Semana 10	<p>Unidad 6: Servicios Web, SOA, XML y Cloud Computing</p> <p>Concepto de servicios web y arquitectura orientada a servicios (SOA). Tecnologías asociadas como XML y JSON.</p>



Semana 11	Unidad 6 Continuación: Servicios Web, SOA, XML y Cloud Computing Principios y aplicaciones de cloud computing en sistemas distribuidos.
Semana 12	Unidad 7: Tópicos de Seguridad en Sistemas Distribuidos Amenazas y vulnerabilidades en sistemas distribuidos. Protocolos de seguridad para sistemas distribuidos. Implementación de medidas de seguridad en entornos distribuidos.
Semana 13	Unidad 7 Continuación: Tópicos de Seguridad en Sistemas Distribuidos Implementación práctica del algoritmo del banquero. Detección de un sistema seguro o inseguro.
Semana 14	Actividad WSL2 subsistema Ubuntu, Docker y Kubernetes o Swarm. Entrega del TP "La Nube"
Semana 15	Segundo parcial U4 a U7.
Semana 16	Recuperatorios de ambos parciales - Cierre de notas.

<i>A partir de aquí completar únicamente las unidades curriculares con régimen anual</i>	
Semana 17	Exámen Integrador.
Semana 18	
Semana 19	
Semana 20	
Semana 21	
Semana 22	
Semana 23	
Semana 24	
Semana 25	
Semana 26	



Semana 27	
Semana 28	
Semana 29	
Semana 30	
Semana 31	
Semana 32	

Firma del docente/s responsable/s:



Mg. CINTIA N. GASPARINI
Directora
Depto. de Economía, Prod. e Innov. Tec.
Universidad Nacional de José C. Paz



Fabián Enrique Palacios

PROGRAMA UNIDAD CURRICULAR			
Unidad Académica		DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	
Carrera/s		LICENCIATURA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	
Plan de Estudios		Resolución (CS) 220/2019	
1. Datos sobre la unidad curricular			
Nombre	Base de Datos I	Código	6019
Modalidad	Presencial	Régimen	Cuatrimestral
Equipo responsable		Jorge Insfran	
Año y mes de presentación del programa		2024 - ABRIL	
2. Carga horaria			
Horas de clase semanales	4		
Horas de clase totales	64	Horas totales teóricas	44
		Horas totales prácticas	20
		Otras horas totales (laboratorio, trabajo de campo, etc.)	



3. Unidades correlativas precedentes en el Plan de Estudios	
Denominación	Código
Estructuras Discretas	04
Álgebra y Geometría Analítica	07

4. Contenidos mínimos según Plan de Estudios
Modelos de datos. Modelo relacional. Álgebra relacional. Modelo entidad - relación. Introducción al diseño de bases de datos relacional. Perspectiva lógica del modelo relacional. Sistemas de gestión de bases de datos.

5. Fundamentación
<p>La unidad curricular Base de Datos I corresponde al cuarto cuatrimestre de la carrera Licenciatura en Gestión de Tecnologías de la Información, se encuentra dentro del eje Tecnologías Básicas, y articula con materias que tienen a la presente como correlativa, como Base de Datos II y Laboratorio de Software, brindando a los alumnos contenidos y saberes fundamentales para su futura labor profesional.</p> <p>En el transcurso de la materia se buscará aplicar conocimientos fundamentales adquiridos en materias correlativas, como Estructuras Discretas y Álgebra y Geometría Analítica, en aspectos operativos de la estructura y manipulación de la información. El modelo relacional, está basado en estructuras de conjuntos y gran parte de las operaciones del álgebra relacional derivan de las operaciones de conjuntos. Las operaciones y extracciones que se realizan sobre los sistemas de bases de datos se apoyan en la lógica proposicional para actuar sobre conjuntos acotados, realizando la selección de estos. Los conocimientos adquiridos sobre sistemas de representación son aplicados para realizar los modelos de datos, sobre los que se construyen los sistemas de bases de datos.</p> <p>Los Sistemas de Bases de Datos constituyen uno de los pilares fundamentales en los Sistemas Informáticos Modernos. Es indispensable que el alumno comprenda la importancia de las Bases de Datos y la estrecha interacción que todos tenemos en diversas circunstancias. Adquirir conceptos sobre la Teoría de Bases de Datos ayudará al futuro profesional a construir Sistemas de Datos más eficientes que cumplan con las demandas de la sociedad actual.</p>



6. Objetivos

Adquirir los conceptos básicos de la teoría de los sistemas de bases de datos. Diferenciar Un Sistema de Base de Datos de un Sistema de Archivos. Realizar el diseño conceptual de un Sistema de Información. Realizar consultas mediante la utilización de Algebra Relacional. Diseñar y modelar sistemas de bases de datos relacionales. Implementar consultas en SQL.

7. Contenidos (organizados por unidades)

UNIDAD 1: Bases de Datos. Conceptos Generales Introducción.

¿Qué es una Base de datos? Definición, Introducción histórica. Componentes. Independencia de Datos. Diferencia entre Base de Datos y Sistemas de Procesamientos de Archivos. Procesamiento Secuencial de Archivos. Algorítmica Clásica. Creación y manipulación de Archivos. Eliminación y modificación. Registros de longitud fija y registros de longitud variable. Algoritmos de Recuperación de espacio. Búsqueda de información (secuencial y binaria). Clasificación de archivos. Manejo de índices. Árboles Binario, AVL, Balanceados. Dispersión.

Sistemas de Gestión de Bases de Datos. Arquitectura del Sistema. Los tres niveles de abstracción. Los Usuarios.

Objetivos de los Sistemas de Bases de datos.

UNIDAD 2: El modelo Entidad Relación.

Elementos del modelo. Entidades y relaciones. Tipo de atributos. Identificadores únicos. Entidades débiles. Grados y Cardinalidad de las relaciones. Generalización y especialización. Diagramas de Entidad Relación.

UNIDAD 3: El modelo Relacional.

Componentes del modelo. Limitantes. Diferencia entre esquema e instancia. Terminología relacional: relación, tuplas, dominios y atributos. Claves y superclaves. Claves Candidatas. Claves Primarias y externas. Reglas de Integridad. Conversiones del Modelo E-R lógico al modelo relacional.

Método empírico de Normalización.

Lenguajes de Consulta con y sin procedimientos. Algebra relacional: operadores básicos (selección, proyección, unión, diferencia y producto cartesiano). Las operaciones derivadas (junta natural, intersección y división). Resolución de consultas.

UNIDAD 4: Lenguajes de Consulta Estructurado.

El lenguaje de consultas estructurado (SQL). Definición de estructuras de datos en SQL. Esquemas y Tablas. Tipos de Datos. Estructura básica del SQL (SELECT, FROM, WHERE). Agrupación de Datos (GROUP BY y HAVING) y Funciones agregadas (COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN). Funciones EXISTS y NOT EXISTS. Consultas con varias tablas. Restricciones (clave primaria y foránea en SQL). Integridad Referencial. Restricciones de los valores de atributos.



8. Bibliografía obligatoria y complementaria (organizada por unidades)

UNIDAD 1

Obligatoria

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2014). Fundamentos de bases de datos (6th ed.). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

Date, C. J. (2001). Introducción a los sistemas de bases de datos (7th ed.). Prentice Hall.

Apunte de la materia

Complementaria

Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2014). Database Systems The Complete Book (2nd ed.). Pearson Education Limited.

Bertone, R., & Thomas, P. (2011). Introducción a las Bases de Datos. Fundamentos y Diseño (1st ed.). Prentice Hall - Pearson Education.

UNIDAD 2

Obligatoria

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2014). Fundamentos de bases de datos (6th ed.). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

Apunte de la materia

Complementaria

Teorey, T., Lightstone, S., & Nadeau, T. (2006). Database Modeling & Design (4th ed.). Morgan Kaufmann Publishers.

UNIDAD 3

Obligatoria

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2014). Fundamentos de bases de datos (6th ed.). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

Date, C. J. (2001). Introducción a los sistemas de bases de datos (7th ed.). Prentice Hall.

Apunte de la materia

Complementaria

Teorey, T., Lightstone, S., & Nadeau, T. (2006). Database Modeling & Design (4th ed.). Morgan Kaufmann Publishers.

Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2014). Database Systems The Complete Book (2nd ed.). Pearson Education Limited.

UNIDAD 4

Obligatoria

International Organization for Standardization. (1992). Information technology— Database languages - SQL (ISO Standard No. 9075:1992). <https://www.iso.org/standard/16663.html>

Apunte de la materia



Complementaria

Microsoft (2023, December 7). Transact-SQL reference (Database Engine). Microsoft Learn. Retrieved April 5, 2024, from <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/language-reference?view=sql-server-ver16>

Oracle (2024, April 1). MySQL 8.0 Reference Manual. MySQL::Developer Zone. Retrieved April 5, 2024, from <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2014). Fundamentos de bases de datos (6th ed.). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L.

Teorey, T., Lightstone, S., & Nadeau, T. (2006). Database Modeling & Design (4th ed.). Morgan Kaufmann Publishers.

9. Metodología de trabajo

Las clases teóricas desarrollarán los contenidos de cada unidad con ejemplos diversos de aplicación en la vida cotidiana. Concluido el sustento teórico, los alumnos resolverán un trabajo práctico, conteniendo problemas que ayuden a fijar conceptos anteriormente vistos. La cantidad de problemas a resolver y la variedad de estos será suficiente para considerar un adecuado aprendizaje significativo.

Se hará uso del aula virtual como soporte, tanto para materiales didácticos, como para la realización de actividades y trabajos.

Se fomentará el trabajo en grupo para resolver los problemas prácticos, discutiendo estrategias, formulando conjeturas, reflexionando sobre procedimientos y resultados.

Los recursos metodológicos que se utilizan en cada Unidad Didáctica son los siguientes:

- Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Explicación del tema por parte del profesor/a con la intervención y participación de los alumnos/as y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Realización de actividades de consolidación del tema.
- Resolución de problemas y actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Realización de tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos, etc.

En el aula virtual se encontrará disponible:

- una guía de trabajo para los estudiantes (“Hoja de ruta”) que indicará el contenido a abordar,
- las actividades para desarrollar y la indicación de bibliografía y/o recursos a consultar, durante cada una de las semanas
- Las consignas de los trabajos a realizar por parte de los estudiantes y las instancias evaluativas.
- La devolución individual o colectiva del trabajo obligatorio solicitado y la calificación de la instancia de evaluación.



- Las actividades, desarrollos temáticos o intercambios, sin perjuicio del uso de otras herramientas y modalidades de intercambio que se hayan o puedan seguir utilizándose.

10. Evaluación

Se realizan dos instancias de evaluación parcial. Ambas evaluaciones de modalidad escrita, donde se plantean distintas consultas donde los alumnos deben desarrollar las respuestas asociando los distintos temas vistos en clase.

Adicionalmente se solicitará 1 (uno) trabajo práctico obligatorio.

La modalidad de evaluación y requisitos es articulada según Res. C.S. N°150/18, Res. C.S. N°154/22 y Res. C.S. N°299/23. Los posibles estados de regularidad de la UCC son:

- Regular: aprobó la cursada pero no la materia, con una nota menor a 7 y mayor e igual a 4. ARTÍCULO 21. Res. C.S. N°150/18). La UC será regularizada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación de 4 (cuatro) puntos o superior.
- Desaprobada: ARTÍCULO 22 Res. C.S. N°150/18). La UC será desaprobada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en alguna de las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación menor a 4 (cuatro) puntos.
- Ausente ARTÍCULO 23. Res. C.S. N°150/18)- Serán considerados ausentes los/as estudiantes que no hayan cumplido con el mínimo del 75% setenta y cinco por ciento de la asistencia o que no hubieren rendido alguno de los exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios.

El régimen de aprobación de la UCC podrá ser por:

Según ARTÍCULO 31. C.S. N°150/18 y ARTÍCULO 4 Res. C.S. N°154/22

- mediante promoción directa;
- mediante aprobación de examen integrador;
- mediante examen final.

Régimen de aprobación de la UCC mediante promoción directa

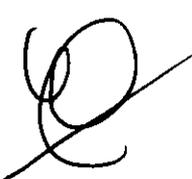
ARTÍCULO 35.- Res. C.S. N°150/18. Estarán aprobados mediante promoción directa, aquellos/as estudiantes que:

- hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21 y,
- hayan obtenido una calificación de 7 (siete) o más puntos como promedio de todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo obtener una nota igual o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas.

Régimen de aprobación de la UCC mediante evaluación integradora

ARTÍCULO 36. Res. C.S. N°150/18. Quedarán habilitados automáticamente para rendir la evaluación integradora aquellos/as estudiantes que:

- hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso (conforme lo previsto en el artículo 21); y,



- (ii) hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) puntos en promedio de las instancias parciales y como mínimo un 4 (cuatro) en cada instancia o en sus respectivos recuperatorios.

Régimen de aprobación de la UCC mediante examen final

ARTÍCULO 39 Res. C.S. N°150/18). Podrán aprobar la UC mediante examen final los/as estudiantes que: hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21; hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) en los respectivos exámenes parciales y/o sus recuperatorios, pero no hubieren aprobado o asistido a la instancia del examen integrador.

ARTÍCULO 40 Res. C.S. N°150/18). Los/as estudiantes podrán inscribirse en 4 (cuatro) oportunidades para rendir el examen final de la UC que hayan regularizado, y por un período de 2 (dos) años desde que haya concluido el curso. En caso de ausencia o desaprobación en ambas instancias, el/la estudiante deberá recurrar la UC o rendirla en modalidad de examen libre.

EXÁMENES LIBRES

ARTÍCULO 43 Res. C.S. N°150/18. Los/as estudiantes podrán inscribirse para rendir una UC como libres bajo las siguientes condiciones:

- i) tener aprobadas las correlatividades correspondientes a la UC a la que se inscriben;
- ii) no haber aprobado mediante la modalidad de evaluación libre el veinticinco por ciento (25%) o más de las UCC que integran el Plan de Estudios de la Carrera;
- iii) que no esté establecido por el Plan de Estudios de la Carrera ni en el Programa de la UC aprobado por el Consejo Departamental, la imposibilidad de rendir dicha asignatura en la condición de libre.

ARTÍCULO 44. Res. C.S. N°150/18. La modalidad del examen libre será escrita y oral, siendo la primera instancia de carácter previa y eliminatoria. Se evaluarán todos los contenidos establecidos en el programa correspondiente a la fecha del examen. La calificación mínima establecida para la aprobación de la asignatura en examen libre es de 4 (cuatro) puntos.

11. Instancias de práctica (si corresponde)**12. Cronograma de actividades**

Semana 1	Desarrollo Unidad 1
Semana 2	Desarrollo Unidad 2

Semana 3	Desarrollo Unidad 2
Semana 4	Desarrollo Unidad 3
Semana 5	Desarrollo Unidad 3
Semana 6	Desarrollo Unidad 3
Semana 7	Examen Unidades 1 – 2 – 3
Semana 8	Desarrollo Unidad 4
Semana 9	Desarrollo Unidad 4
Semana 10	Desarrollo Unidad 4
Semana 11	Desarrollo Unidad 4
Semana 12	Desarrollo Unidad 4
Semana 13	Examen Unidad 4
Semana 14	Recuperatorio Primer Parcial
Semana 15	Recuperatorio Segundo Parcial
Semana 16	Cierre de la materia

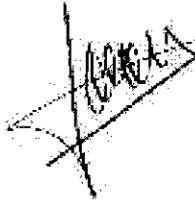
A partir de aquí completar únicamente las unidades curriculares con régimen anual

Semana 17	
Semana 18	
Semana 19	
Semana 20	
Semana 21	
Semana 22	



Semana 23	
Semana 24	
Semana 25	
Semana 26	
Semana 27	
Semana 28	
Semana 29	
Semana 30	
Semana 31	
Semana 32	

Firma del docente/s responsable/s:



Mg. CINTIA N. GASPARINI
Directora
Depto. de Economía, Prod. e Innov. Tec.
Universidad Nacional de José C. Paz

PROGRAMA UNIDAD CURRICULAR			
Unidad Académica a cargo de la carrera		DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	
Carrera/s		LICENCIATURA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	
Plan de Estudios		Resolución (CS) 220/2019	
1. Datos sobre la unidad curricular			
Nombre	Sistemas Inteligentes		Código 6034
Modalidad	Presencial	Régimen	Cuatrimestral
Equipo responsable		Maximiliano Castro	
Año y mes de presentación del programa		2024 - ABRIL	
2. Carga horaria			
Horas de clase semanales	4		
Horas de clase totales	64		Horas totales teóricas
			Horas totales prácticas
			Otras horas totales (laboratorio, trabajo de campo, etc.)



3. Unidades correlativas precedentes en el Plan de Estudios	
Denominación	Código
Probabilidad y estadísticas	6021
Ingeniería de software II	6023

4. Contenidos mínimos según Plan de Estudios
Fundamentos de inteligencia artificial. Agentes inteligentes. Sistemas multiagentes. Aprendizaje automático supervisado y no supervisado. Árboles de decisiones. Redes neuronales artificiales. Perceptrón. Backpropagation. Mapas autoorganizados. Introducción a las redes de aprendizaje profundo. Algoritmos genéticos. Computación evolutiva. Inteligencia de enjambre. Redes bayesianas. Máquinas de vectores de soporte.

5. Fundamentación
<p>Sistemas inteligentes es una unidad curricular que proveerá a sus estudiantes el conocimiento necesario para entender el rol de la inteligencia artificial en los sistemas de información, comprender distintos tipos de modelos tanto de aprendizaje automático como de aprendizaje evolutivo y su utilidad dentro del software para lograr potenciarlo y desarrollar con esto sistemas inteligentes.</p> <p>El desarrollo de sistemas de información trae consigo el procesamiento de información el cual en su mayoría está construido por bases de datos y software que genera grandes cantidades de información, desde el cual se pueden generar modelos que aporten gran valor a la toma de decisiones y a la implementación de módulos inteligentes dentro de los sistemas. En tal sentido, con el estudio de los sistemas inteligentes es posible realizar distintos análisis exploratorios de datos para comprender la estructura y conceptos subyacentes en los datos que excede la estadística y algoritmos tradicionales, dotando al perfil de Licenciado en Gestión de Tecnologías de la Información de capacidades de obtener valor de los datos y elaborar programas de mejora continua en las organizaciones, obteniendo además información para proponer oportunidades de innovación en las herramientas tecnológicas de una organización.</p>



6. Objetivos

El objetivo general de la unidad curricular es que los estudiantes logren la capacidad de demostrar conocimiento en el campo de la inteligencia artificial, en particular del aprendizaje automático y su rol en la construcción de sistemas de información inteligentes.

Conocimientos a adquirir

- Un conocimiento esencial sobre la inteligencia artificial, el modelo de agentes como marco estándar para la IA, y los fundamentos de las distintas técnicas de IA como el aprendizaje automático supervisado y no supervisado, la búsqueda, planificación, aprendizaje por refuerzo, probabilidad e inferencia con redes bayesianas, algoritmos evolutivos e inteligencia de enjambre.
- Un conocimiento profundo sobre la teoría de modelos de aprendizaje automático supervisado.
- Un conocimiento profundo sobre distintos modelos de aprendizaje automático supervisado y problemáticas relacionadas a su entrenamiento y rendimiento.
- Un conocimiento profundo sobre herramientas de código abierto para el desarrollo de modelos de aprendizaje tradicionales y modelos de redes neuronales.

Habilidades y competencias a desarrollar

- Integrar conocimientos de las materias correlativas tanto de probabilidad y estadística e ingeniería de software, para la comprensión del problema de la construcción de modelos de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático supervisado.
- Aprender a planificar y realizar una investigación guiada limitada basada en la bibliografía de la unidad curricular.
- Comprender la criticidad sobre disponer y evaluar información actualizada relativa al aprendizaje automático supervisado y aprender los mecanismos necesarios para su obtención.
- Desarrollar modelos de aprendizaje automático supervisado desde los datos producidos por un sistema, con sólidos conocimientos conceptuales que además permitan obtener capacidades para actualizarse de forma autónoma en función de la evolución de las herramientas relacionadas.
- Desarrollar una actitud crítica y reflexiva respecto del valor de uso de los datos en los sistemas de información y la importancia de la incorporación de módulos con inteligencia artificial.



7. Contenidos (organizados por unidades)

UNIDAD 1: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS INTELIGENTES.

Introducción a la inteligencia artificial. Enfoques de estudio de la IA: prueba de turing, modelado cognitivo, lógica y leyes del pensamiento, y enfoque del agente inteligente. Agentes inteligentes, racionalidad, y problema de la alineación de valores. Sistemas inteligentes. Entornos de único agente y entornos multiagentes. Los límites de la IA. Nociones de técnicas de la IA. Aprendizaje automático supervisado y no supervisado, búsqueda, planificación, probabilidad e inferencia con redes bayesianas, aprendizaje por refuerzo.

UNIDAD 2: TEORÍA DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.

Aprendizaje automático. Tipos de aprendizaje: supervisado, no supervisado, por refuerzo. Sobreentrenamiento y sobregeneralización. Selección y optimización de modelos. Aprendizaje automático como proceso estacionario. Ajuste óptimo. Tasa de error. División de datos. Hiperparámetros. Utilidad y función de pérdida. Funciones de pérdida MAE, MSE y 0/1. Exactitud como rendimiento de modelos de clasificación.

UNIDAD 3: MODELOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUPERVISADO TRADICIONALES.

Teoría de modelos de regresión. Modelo de regresión lineal simple y múltiple. Variables ficticias. Teoría de modelos de clasificación. Modelos paramétricos y no paramétricos. Modelos KNN para clasificación. Evaluación de modelos de clasificación, matriz de confusión y exactitud. Escalado de características. Modelos de Árboles de decisiones para clasificación y regresión. Máquinas de vectores de soporte.

UNIDAD 4: DESCENSO POR EL GRADIENTE

Aprendizaje basado en el descenso por el gradiente. Descenso por el gradiente por lotes y estocástico. Epoch. Tasa de aprendizaje. Aplicación del descenso por el gradiente al problema de regresión lineal. Clasificación lineal con umbral fuerte basada en el descenso por el gradiente. Regla



de aprendizaje del perceptrón. Curva de entrenamiento. Regla de aprendizaje del descenso por el gradiente en modelos de regresión logística.

UNIDAD 5: REDES NEURONALES ARTIFICIALES

Aprendizaje automático profundo y redes neuronales artificiales. Tipos de redes neuronales: redes prealimentadas, redes recurrentes, redes convolucionales y mapas autoorganizados. Redes profundas prealimentadas (perceptrones multicapa). Modelo de neurona artificial. Funciones de activación. Redes como funciones parametrizadas por pesos de las conexiones. Aprendizaje de la red mediante descenso por el gradiente. Propagación hacia atrás de errores. Problema de desvanecimiento de gradientes. Variaciones de algoritmos del descenso por el gradiente. Diferenciación automática y aprendizaje extremo a extremo. Estructura de redes: codificación de la entregada, capas ocultas y capas de salida según tipo de problema. Función de pérdida entropía cruzada.

UNIDAD 6: REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES Y MODELOS GENERATIVOS EN VISIÓN ARTIFICIAL

Visión artificial y redes convolucionales. Operación convolución y estructura de las capas. Convoluciones 2D, filtros tamaños del kernel, strides y padding. Preprocesamiento y clasificación de imágenes. Otras aplicaciones de visión artificial. Detección de objetos. Segmentación semántica. Introducción a modelos generativos, autoencoders y redes generativas antagnócias (GAN). Nociones de modelos probabilísticos de difusión.

8. Bibliografía obligatoria y complementaria (organizada por unidades)

UNIDAD 1: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS INTELIGENTES.

Bibliografía obligatoria



Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulos 1 "Introduction", 2 "Intelligent Agents" y 28 "Philosophy, Ethics, And Safety Of AI".

Bibliografía complementaria

Wirnsansky, E. (2020). Hands-on genetic algorithms with Python: applying genetic algorithms to solve real-world deep learning and artificial intelligence problems. Packt Publishing Ltd.

Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulo 2 "The PAC Learning Framework".

Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulo 12 "Quantifying Uncertainty".

Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). Foundations of machine learning. MIT press. Capítulo 14 "Reinforcement Learning".

UNIDAD 2: TEORÍA DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.

Bibliografía obligatoria

Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulo 19 "Learning from Examples".

Bibliografía complementaria

Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). Foundations of machine learning. MIT press. Capítulo 1 "Introduction".

UNIDAD 3: MODELOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUPERVISADO TRADICIONALES.

Bibliografía obligatoria



Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulo 19 "Learning from Examples".

Bibliografía complementaria

Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). Foundations of machine learning. MIT press. Capítulo 8 "Multi-Class Classification".

Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). Foundations of machine learning. MIT press. Capítulo 10 "Regression".

Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 3rd Edition de Aurélien Géron (2022), Capítulo 2 "End to End Machine Learning Project".

Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 3rd Edition de Aurélien Géron (2022), Capítulo 3 "Training Models".

UNIDAD 4: DESCENSO POR EL GRADIENTE

Aprendizaje basado en el descenso por el gradiente. Descenso por el gradiente por lotes y estocástico. Epoch. Tasa de aprendizaje. Aplicación del descenso por el gradiente al problema de regresión lineal. Clasificación lineal con umbral fuerte basada en el descenso por el gradiente. Regla de aprendizaje del perceptrón. Curva de entrenamiento. Regla de aprendizaje del descenso por el gradiente en modelos de regresión logística.

Bibliografía obligatoria

Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulo 19 "Learning from Examples".

UNIDAD 5: REDES NEURONALES ARTIFICIALES



Bibliografía obligatoria

Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulo 21 "Deep Learning".

Bibliografía complementaria

Dive into Deep Learning (2020), de Aston Zhang and Zachary C. Lipton and Mu Li and Alexander J. Smola. <https://d2l.ai>. Capítulo 4 "Multilayer Perceptrons".

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2017). Deep learning (adaptive computation and machine learning series). Cambridge Massachusetts, 321-359. Capítulos 6 "Deep Feedforward Networks" y 8 "Optimization for Training Deep Models".

Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 3rd Edition de Aurélien Géron (2022), Capítulo 10 "Introduction to Artificial Neural Networks with Keras".

Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 3rd Edition de Aurélien Géron (2022), Capítulo 11 "Training Deep Artificial Neural".

UNIDAD 6: REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES Y MODELOS GENERATIVOS EN VISIÓN ARTIFICIAL

Bibliografía obligatoria:

Artificial Intelligence, a Modern Approach 4th Edition (2020), de Stuart Russell y Peter Norvig, Capítulo 27 "Computer Vision".

Bibliografía complementaria:



Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, 3rd Edition de Aurélien Géron (2022), Capítulo 17 "Autoencoders, GANs, and Diffusion Models".

9. Metodología de trabajo

El desarrollo de las clases estará de acuerdo con criterios que garantizarán el aprovechamiento del tiempo destinado al proceso de formación, focalizando el tiempo de clase en la comprensión conceptual y desarrollo de las capacidades de aprendizaje de la temática, guiando al desarrollo de habilidades prácticas, y fomentando la lectura domiciliaria.

El dictado de las clases se realizará de manera tal que el proceso de enseñanza y aprendizaje permita una efectiva transferencia de conocimientos y comunicación de experiencias relevantes. En las clases se presentarán los temas en exposiciones orales, se harán referencias al material bibliográfico, se realizarán experimentos prácticos y se estudiarán casos reales de aplicación.

En cada clase y cuando lo amerite la correlación de temas, se hará un repaso sintético de los contenidos de la clase anterior y además habrá un espacio con la finalidad de evacuar posibles dudas que los estudiantes posean.

Respecto al cronograma de dictado de clases, la primera clase se realizará la presentación de la unidad curricular y los temas a tratar, y se hará un repaso general del contenido que se toma de las unidades curriculares correlativas. Además, existirá un espacio de consultas en el día de clase previo a cada examen.

Se complementará el dictado de clases con material disponible en el campus virtual.



10. Evaluación (Criterios de evaluación y requisitos para la acreditación)

EVALUACIONES PARCIALES

Existirán dos instancias de evaluaciones parciales.

Evaluación Parcial 1 - EXAMEN PARCIAL INDIVIDUAL.

Evaluación Teórica y práctica. Individual. Presencial, en horario de cursada. De producción escrita.

Evaluación Parcial 2 - EXAMEN PARCIAL INDIVIDUAL.

Evaluación Teórica y práctica. Individual. Presencial, en horario de cursada. De producción escrita.

TRABAJO TEÓRICO INDIVIDUAL

Será obligatoria la producción, entrega y presentación.

De producción escrita (domiciliaria) y presencial (de presentación oral).

TRABAJO TEÓRICO-PRÁCTICO GRUPAL

Será obligatoria la producción, entrega y presentación.

De producción escrita (domiciliaria), con posibilidad de entregas parciales y presencial (de presentación oral).

Recuperatorios

Existirá una instancia de recuperación para cada evaluación parcial y para la presentación del trabajo, a la que podrán asistir los estudiantes que cumplan con los requerimientos vigentes en el régimen de estudio para el acceso a las instancias de recuperación. La calificación que los/as estudiantes obtengan en la instancia de recuperatorio reemplazará la calificación obtenida en el examen que se ha recuperado y será la considerada definitiva a los efectos de la aprobación.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación serán en función de los aspectos formales que van a influir en el futuro en el desarrollo de la profesión.

- Por cada punto teórico se evaluará, fundamentalmente, la comprensión y capacidad de reflexión crítica sobre el concepto al que el punto se refiere.
- Por cada punto práctico se evaluará, fundamentalmente, la comprensión del problema a resolver y la formulación de la solución, y en segunda instancia la implementación de la solución.



Por otro lado, se evaluará también la expresión escrita, evaluando la rúbrica y la ortografía de la producción entregada.

Nota de cursada

Las dos evaluaciones tendrán una nota correspondiente al esquema de calificación según la normativa vigente en el régimen de estudio. Estas dos notas serán tenidas en cuenta como base para la aprobación de la Unidad Curricular, que ponderando con el trabajo teórico práctico grupal permitirán obtener la nota final de cursada.

La modalidad de evaluación y requisitos es articulada según Res. C.S. N°150/18, Res. C.S. N°154/22 y Res. C.S. N°299/23. Los posibles estados de regularidad de la UCC son:

- Regular: aprobó la cursada pero no la materia, con una nota menor a 7 y mayor e igual a 4.

ARTÍCULO 21. Res. C.S. N°150/18). La UC será regularizada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación de 4 (cuatro) puntos o superior.

- Desaprobada: ARTÍCULO 22 Res. C.S. N°150/18). La UC será desaprobada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en alguna de las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación menor a 4 (cuatro) puntos.
- Ausente ARTÍCULO 23. Res. C.S. N°150/18)- Serán considerados ausentes los/as estudiantes que no hayan cumplido con el mínimo del 75% setenta y cinco por ciento de la asistencia o que no hubieren rendido alguno de los exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios.

El régimen de aprobación de la UCC podrá ser por:

Según ARTÍCULO 31. C.S. N°150/18 y ARTÍCULO 4 Res. C.S. N°154/22

- (i) mediante promoción directa;
- (ii) mediante aprobación de examen integrador;
- (iii) mediante examen final.

Régimen de aprobación de la UCC mediante promoción directa

ARTÍCULO 35.- Res. C.S. N°150/18. Estarán aprobados mediante promoción directa, aquellos/as estudiantes que:

- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21 y,
- (ii) hayan obtenido una calificación de 7 (siete) o más puntos como promedio de todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo obtener una nota igual o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas.



Régimen de aprobación de la UCC mediante evaluación integradora

ARTÍCULO 36. Res. C.S. N°150/18. Quedarán habilitados automáticamente para rendir la evaluación integradora aquellos/as estudiantes que:

- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso (conforme lo previsto en el artículo 21); y,
- (ii) hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) puntos en promedio de las instancias parciales y como mínimo un 4 (cuatro) en cada instancia o en sus respectivos recuperatorios.

Régimen de aprobación de la UCC mediante examen final

ARTÍCULO 39 Res. C.S. N°150/18). Podrán aprobar la UC mediante examen final los/as estudiantes que: hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21; hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) en los respectivos exámenes parciales y/o sus recuperatorios, pero no hubieren aprobado o asistido a la instancia del examen integrador.

ARTÍCULO 40 Res. C.S. N°150/18). Los/as estudiantes podrán inscribirse en 4 (cuatro) oportunidades para rendir el examen final de la UC que hayan regularizado, y por un período de 2 (dos) años desde que haya concluido el curso. En caso de ausencia o desaprobación en ambas instancias, el/la estudiante deberá recurrar la UC o rendirla en modalidad de examen libre.

EXÁMENES LIBRES

ARTÍCULO 43 Res. C.S. N°150/18. Los/as estudiantes podrán inscribirse para rendir una UC como libres bajo las siguientes condiciones:

- i) tener aprobadas las correlatividades correspondientes a la UC a la que se inscriben;
- ii) no haber aprobado mediante la modalidad de evaluación libre el veinticinco por ciento (25%) o más de las UCC que integran el Plan de Estudios de la Carrera;
- iii) que no esté establecido por el Plan de Estudios de la Carrera ni en el Programa de la UC aprobado por el Consejo Departamental, la imposibilidad de rendir dicha asignatura en la condición de libre.

ARTÍCULO 44. Res. C.S. N°150/18. La modalidad del examen libre será escrita y oral, siendo la primera instancia de carácter previa y eliminatoria. Se evaluarán todos los contenidos establecidos en el programa correspondiente a la fecha del examen. La calificación mínima establecida para la aprobación de la asignatura en examen libre es de 4 (cuatro) puntos.

11. Instancias de práctica (si corresponde)



12. Cronograma de actividades teóricas y prácticas	
Semana 1	<p>Presentación de la Unidad Curricular. UNIDAD 1: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SISTEMAS INTELIGENTES.</p> <p>Unidad 1 completa.</p>
Semana 2	<p>UNIDAD 2: TEORÍA DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.</p> <p>Unidad 2 completa.</p>
Semana 3	<p>UNIDAD 3: MODELOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUP. TRADICIONALES.</p> <p>Teoría de modelos de regresión. Modelo de regresión lineal simple y múltiple. Variables ficticias. Teoría de modelos de clasificación.</p> <p>Taller de introducción a herramientas de aprendizaje automático e implementación de modelos de regresión.</p>
Semana 4	<p>UNIDAD 3: MODELOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUP. TRADICIONALES.</p> <p>Modelos paramétricos y no paramétricos. Modelos KNN para clasificación. Evaluación de modelos de clasificación, matriz de confusión y exactitud. Escalado de características. Modelos de Árboles de decisiones para clasificación y regresión. Máquinas de vectores de soporte.</p> <p>Taller de implementación de modelos de clasificación.</p>
Semana 5	<p>UNIDAD 4: DESCENSO POR EL GRADIENTE.</p> <p>Aprendizaje basado en el descenso por el gradiente. Descenso por el gradiente por lotes y estocástico. Epoch. Tasa de aprendizaje. Aplicación del descenso por el gradiente al problema de regresión lineal.</p> <p>Taller de implementación de regresión lineal, entrenamiento y visualización del aprendizaje mediante el descenso por el gradiente</p>
Semana 6	<p>UNIDAD 4: DESCENSO POR EL GRADIENTE.</p>



	<p>Clasificación lineal con umbral fuerte basada en el descenso por el gradiente.</p> <p>Regla de aprendizaje del perceptrón. Curva de entrenamiento. Regla de aprendizaje del descenso por el gradiente en modelos de regresión logística.</p> <p>Taller de implementación de regresión logística.</p>
Semana 7	PARCIAL 1
Semana 8	<p>UNIDAD 5: REDES NEURONALES ARTIFICIALES.</p> <p>Aprendizaje automático profundo y redes neuronales artificiales. Tipos de redes neuronales: redes prealimentadas, redes recurrentes, redes convolucionales y mapas autoorganizados. Redes profundas prealimentadas (perceptrones multicapa). Modelo de neurona artificial. Funciones de activación. Redes como funciones parametrizadas por pesos de las conexiones. Aprendizaje de la red mediante descenso por el gradiente. Propagación hacia atrás de errores. Estructura de redes: codificación de la entregada, capas ocultas y capas de salida según tipo de problema. Función de pérdida entropía cruzada.</p> <p>Taller de implementación de redes neuronales.</p>
Semana 9	<p>UNIDAD 5: REDES NEURONALES ARTIFICIALES.</p> <p>Taller de implementación de redes neuronales.</p> <p>Recuperatorio parcial 1.</p>
Semana 10	<p>UNIDAD 5: REDES NEURONALES ARTIFICIALES.</p> <p>Problema de desvanecimiento de gradientes. Variaciones de algoritmos del descenso por el gradiente. Diferenciación automática y aprendizaje extremo a extremo.</p> <p>Taller de implementación de redes neuronales.</p>
Semana 11	UNIDAD 6: REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES.



	<p>Visión artificial y redes convolucionales. Operación convolución y estructura de capas. Convoluciones 2D, filtros, tamaño del kernel, strides y padding. Preprocesamiento para clasificación de imágenes. Modelos básicos de clasificación.</p> <p>Taller de implementación de redes convolucionales.</p>
Semana 12	<p>UNIDAD 6: REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES Y MODELOS GENERATIVOS EN VISIÓN ARTIFICIAL</p> <p>Clasificación de imágenes, modelos complejos y aprendizaje por transferencia. Detección de objetos. Segmentación semántica. Otras aplicaciones de visión artificial.</p>
Semana 13	<p>UNIDAD 6: REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES Y MODELOS GENERATIVOS EN VISIÓN ARTIFICIAL</p> <p>Nociones de modelos probabilísticos de difusión.</p> <p>Espacio de consultas sobre el Parcial 2.</p>
Semana 14	<p>PARCIAL 2.</p> <p>Fecha límite para la exposición del trabajo individual.</p>
Semana 15	<p>Feria de trabajos. Exposiciones del trabajo teórico práctico grupal.</p>
Semana 16	<p>Cierre de cursada y espacio de consultas sobre examen integrador y examen final. Recuperatorio Parcial 2. Recuperación de exposición del trabajo teórico práctico grupal.</p>

Firma del docente/s responsable/s



Mg. CINTIA N. GASPARINI
Directora
Depto. de Economía, Prod. e Innov. Tec.
Universidad Nacional de José C. Paz

PROGRAMA UNIDAD CURRICULAR			
Unidad Académica		DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	
Carrera/s		LICENCIATURA EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	
Plan de Estudios		Resolución (CS) 220/2019	
1. Datos sobre la unidad curricular			
Nombre	INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	Código	6040
Modalidad	Presencial	Régimen	Cuatrimestral
Equipo responsable	Ernesto Aguaysol		
Año y mes de presentación del programa	2024-04		
2. Carga horaria			
Horas de clase semanales	4		
Horas de clase totales	64	Horas totales teóricas	
		Horas totales prácticas	
		Otras horas totales (laboratorio, trabajo de campo, etc.)	



3. Unidades correlativas precedentes en el Plan de Estudios

Denominación	Código
Ingeniería de Software II	6023
Laboratorio de Software	6025
Base de Datos II	6026

4. Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Almacenes de datos. Gestión de grandes volúmenes de datos. Minería de datos. Bases de datos OLAP y OLTP. Desnormalización. Etiquetado. Estandarización. Algoritmos de reconocimiento de patrones. Aplicación de algoritmos de aprendizaje automático: clasificación, clusterización, regresión y reducción de dimensionalidad. Trabajo con datos no estructurados. Procesamiento de lenguaje natural. Gestión de proyectos de inteligencia de negocios.

5. Fundamentación

En la era digital actual, las organizaciones están generando grandes volúmenes de datos a un ritmo sin precedentes. Estos datos pueden contener información valiosa que puede proporcionar ventajas competitivas significativas si se gestionan y analizan de manera efectiva. La asignatura de "Gestión y Análisis de Datos para la Inteligencia de Negocios" tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes las habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos asociados con el procesamiento, análisis y visualización de grandes volúmenes de datos en entornos empresariales.

La asignatura se fundamenta en la premisa de que la gestión eficaz de los datos es un componente crítico para el éxito empresarial en la era digital. Los almacenes de datos (data warehouses) juegan un papel central en este proceso, sirviendo como repositorios centrales de datos integrados y estructurados que pueden ser utilizados para análisis empresarial. Además, se abordan aspectos específicos de la gestión de grandes volúmenes de datos, incluyendo técnicas de almacenamiento, procesamiento distribuido y herramientas de análisis de big data.

El análisis de datos es otro componente clave de la asignatura, con un enfoque en técnicas de minería de datos y algoritmos de reconocimiento de patrones. Los estudiantes aprenderán a aplicar algoritmos de aprendizaje automático para clasificar, clusterizar, predecir y reducir la dimensionalidad de conjuntos de datos complejos. Se abordan tanto datos estructurados como no estructurados, incluyendo el procesamiento de lenguaje natural (NLP) para analizar texto y la gestión de datos multimedia.



Además, se exploran conceptos relacionados con la gestión de proyectos de inteligencia de negocios, incluyendo la desnormalización de bases de datos, el etiquetado y la estandarización de datos, así como la planificación y ejecución de proyectos de análisis de datos en entornos empresariales.

6. Objetivos

Que el/la estudiante logre:

- Comprender los fundamentos de la Inteligencia de Negocios y su importancia en la toma de decisiones empresariales.
- Desarrollar competencias en el diseño de almacenes de datos, minería de datos y aplicaciones de aprendizaje automático.
- Ser capaz de limpiar, etiquetar y preparar datos para análisis.
- Familiarizarse con las herramientas y tecnologías utilizadas en BI.
- Planificar, ejecutar y evaluar proyectos de BI de manera efectiva.
- Considerar las implicaciones éticas y de privacidad en el manejo de datos empresariales.

7. Contenidos (organizados por unidades)

UNIDAD 1: Inteligencia de Negocios y Gestión de los datos

Introducción a la Inteligencia de Negocios. Arquitectura básica de inteligencia de negocios: fuentes de datos, proceso ETL (Extract, Transform, Load), almacenes de datos (Data Warehouse, Data Mart), metadatos, herramientas de análisis y visualización de resultados. Inteligencia de negocios potenciada por la IA. Big Data grandes volúmenes de datos y sus características: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor. Tipos de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. Ciclo de vida de los datos: recolección de datos, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos, visualización de datos. Procesamiento distribuido, procesamiento de datos a gran escala en tiempo real en un entorno distribuido utilizando PySpark.

UNIDAD 2 Análisis exploratorio de datos y preprocesamiento

Análisis exploratorio de datos. Tipos de datos categóricos y numéricos. Niveles de medida cualitativa y cuantitativa. Media, mediana y moda. Coeficiente de Correlación de Pearson y su grado de relación de dos variables. Feature Scaling (Escalamiento de características). Escalado, normalización y estandarización de los datos. Tratamiento de datos nulos por imputación y eliminación. Codificación de variables categóricas: numérica y OneHot. Reducción de la dimensionalidad. Laboratorio de exploración y visualización de datos. Laboratorio de preprocesamiento de datos.

UNIDAD 3 Algoritmos de Aprendizaje Automático

Aplicación de algoritmos de Aprendizaje supervisado: regresión lineal y clasificación. Algoritmos de ensamble. Aplicación de algoritmos de Aprendizaje no supervisado: clustering con k means. Procesamiento del lenguaje natural y modelos de lenguaje: modelo de bolsa de palabras (BoW, Bag of Words), modelos de N-gramas de palabras (N-gram word), modelo TF-IDF. Operaciones de preprocesamiento de datos en PLN.

UNIDAD 4 Evaluación, mejoramiento y selección de modelos



Evaluación de modelos de regresión y clasificación. Sobre entrenamiento vs. Sobre generalización. Equilibrio entre sesgo y varianza. Validación de modelos: hold-out y validación cruzada. Selección de modelos. Cuantificando (y aceptando) la pérdida. Regularización. Ajuste de hiperparámetros con grid search y random search. Generalización en redes neuronales. Proceso de gestión, desarrollo, persistencia y despliegue de un proyecto de inteligencia de negocios potenciada con IA.

8. Bibliografía obligatoria y complementaria (organizada por unidades)

UNIDAD 1: Inteligencia de Negocios y Gestión de los datos

Bibliografía obligatoria

Aguilar, L. J. (2019). Inteligencia de negocios y analítica de datos: una visión global de business intelligence & analytics. Alpha Editorial.

Aguilar, L. J. (2016). Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. Alfaomega Grupo Editor.

Bibliografía complementaria

Getting Started — PySpark master documentation. (s.f.). Recuperado de https://spark.apache.org/docs/latest/api/python/getting_started/index.html

UNIDAD 2 Análisis exploratorio de datos y preprocesamiento

Bibliografía obligatoria

Zheng, A., & Casari, A. (2018). Feature engineering for machine learning: principles and techniques for data scientists. O'Reilly Media, Inc. Capítulos 2 "Fancy Tricks with Simple Numbers" y 5 "Categorical Variables".

Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). Foundations of machine learning. MIT press. Capítulo 12 "Dimensionality Reduction".

Bibliografía complementaria

User guide: Contents. (s.f.). Recuperado de https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html. Capítulo 6 "Dataset transformations".

UNIDAD 3 Algoritmos de Aprendizaje Automático

Bibliografía obligatoria

Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: a modern approach 4th Edition. Pearson. Capítulos 19 "Learning from Examples" y 23 "Natural Language Processing".

Moroney, L. (2020). AI and Machine Learning for Coders: A Programmer's Guide to Artificial Intelligence 1st Edition. O'Reilly Media. Capítulo 5 "Introduction to Natural Language Processing".

Bibliografía complementaria



Zheng, A., & Casari, A. (2018). Feature engineering for machine learning: principles and techniques for data scientists. O'Reilly Media, Inc. Capítulo 3 "Text Data" y 4 ". The Effects of Feature Scaling: From Bag-of-Words to Tf-Idf".

UNIDAD 4 Evaluación, mejoramiento y selección de modelos

Bibliografía obligatoria

Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: a modern approach 4th Edition. Pearson. Capítulos 19 "Learning from Examples" y 22 "Deep Learning".

Moroney, L. (2020). AI and Machine Learning for Coders: A Programmer's Guide to Artificial Intelligence 1st Edition. O'Reilly Media. Capítulos 15 "An Introduction to TensorFlow.js" y 19 "AI Ethics, Fairness, and Privacy".

Bibliografía complementaria

User guide: Contents. (s.f.). Recuperado de https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html. Capítulo 9 "Model persistence".

Conversión de modelo | TensorFlow.js. (s.f.). Recuperado de <https://www.tensorflow.org/js/guide/conversion?hl=es>

9. Metodología de trabajo

La metodología de trabajo se centrará en el desarrollo tanto de la comprensión conceptual como de las habilidades prácticas necesarias en el ámbito de la inteligencia de negocios.

Las clases combinarán exposiciones teóricas con ejemplos prácticos, actividades de resolución de problemas y discusiones grupales sobre casos de estudio relevantes.

Se proporcionará material bibliográfico complementario para profundizar en los temas tratados en clase. Además, se utilizarán recursos en línea y se fomentará la consulta de materiales adicionales disponibles en el campus virtual.

El desarrollo de las clases seguirá un cronograma planificado, con una primera clase dedicada a la presentación de la unidad curricular y una visión general de los temas a tratar.

Se fomentará un ambiente propicio para la consulta y resolución de dudas tanto durante las clases como a través de medios electrónicos, como foros en el campus virtual o correo electrónico.

Se realizarán prácticas en laboratorio para aplicar los conceptos aprendidos y familiarizarse con herramientas y técnicas relevantes en inteligencia de negocios, como el análisis exploratorio y visualización de los datos, algoritmos de aprendizaje automático, entre otros.

Se desarrollará un proyecto aplicado en inteligencia de negocios, donde los estudiantes podrán poner en práctica los conocimientos adquiridos y trabajar en equipos colaborativos para resolver problemas.

Se brindará retroalimentación constante a los estudiantes para apoyar su aprendizaje y se fomentará la participación activa en la mejora continua del proceso educativo.



10. Evaluación

Se realizarán dos instancias de evaluaciones parciales con sus respectivos recuperatorios a lo largo del curso, cada una diseñada para evaluar tanto el conocimiento teórico como la aplicación práctica de los conceptos abordados.

Evaluación Parcial 1, se llevará a cabo en formato teórico y práctico. Esta evaluación será de carácter individual y se realizará presencialmente durante el horario de cursada.

Recuperatorio Parcial 1,

Evaluación Parcial 2, se realizará en formato teórico y práctico, de manera individual y presencial durante el horario de cursada.

Recuperatorio Parcial 2,

Además de las evaluaciones parciales, se realizarán trabajos teóricos/práctico individuales y grupales. El Trabajo Teórico Individual, se requiere la producción y entrega de un trabajo escrito, que se realizará de forma domiciliaria. En el caso del Trabajo Teórico/Práctico Grupal, se requiere la producción y entrega de un trabajo escrito, más la presentación oral del mismo de manera presencial.

Recuperatorios Trabajo Teórico Individual y Trabajo Teórico/Práctico Grupal.

La modalidad de evaluación y requisitos es articulada según Res. C.S. N°150/18, Res. C.S. N°154/22 y Res. C.S. N°299/23.

Los posibles estados de regularidad de la UCC son:

Regular: aprobó la cursada pero no la materia, con una nota menor a 7 y mayor e igual a 4. ARTÍCULO 21. Res. C.S. N°150/18). La UC será regularizada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación de 4 (cuatro) puntos o superior.

Desaprobada: ARTÍCULO 22 Res. C.S. N°150/18). La UC será desaprobada cuando el/la estudiante haya cumplido con un mínimo del 75% (setenta y cinco por ciento) de la asistencia y haya obtenido en alguna de las instancias evaluatorias parciales (o sus recuperatorios) una calificación menor a 4 (cuatro) puntos.

Ausente ARTÍCULO 23. Res. C.S. N°150/18)- Serán considerados ausentes los/as estudiantes que no hayan cumplido con el mínimo del 75% setenta y cinco por ciento de la asistencia o que no hubieren rendido alguno de los exámenes parciales o sus respectivos recuperatorios.

El régimen de aprobación de la UCC podrá ser por:

Según ARTÍCULO 31. C.S. N°150/18 y ARTÍCULO 4 Res. C.S. N°154/22

- (i) mediante promoción directa;
- (ii) mediante aprobación de examen integrador;
- (iii) mediante examen final.



Régimen de aprobación de la UCC mediante promoción directa

ARTÍCULO 35.- Res. C.S. N°150/18. Estarán aprobados mediante promoción directa, aquellos/as estudiantes que:

- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21 y,
- (ii) hayan obtenido una calificación de 7 (siete) o más puntos como promedio de todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo obtener una nota igual o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas.

Régimen de aprobación de la UCC mediante evaluación integradora

ARTÍCULO 36. Res. C.S. N°150/18. Quedarán habilitados automáticamente para rendir la evaluación integradora aquellos/as estudiantes que:

- (i) hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso (conforme lo previsto en el artículo 21); y,
- (ii) hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) puntos en promedio de las instancias parciales y como mínimo un 4 (cuatro) en cada instancia o en sus respectivos recuperatorios.

Régimen de aprobación de la UCC mediante examen final

ARTÍCULO 39 Res. C.S. N°150/18). Podrán aprobar la UC mediante examen final los/as estudiantes que: hayan mantenido su condición de regularidad al final del curso conforme lo previsto en el artículo 21; hayan obtenido una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis) en los respectivos exámenes parciales y/o sus recuperatorios, pero no hubieren aprobado o asistido a la instancia del examen integrador.

ARTÍCULO 40 Res. C.S. N°150/18). Los/as estudiantes podrán inscribirse en 4 (cuatro) oportunidades para rendir el examen final de la UC que hayan regularizado, y por un período de 2 (dos) años desde que haya concluido el curso. En caso de ausencia o desaprobación en ambas instancias, el/la estudiante deberá recurrir a la UC o rendirla en modalidad de examen libre.

EXÁMENES LIBRES

ARTÍCULO 43 Res. C.S. N°150/18. Los/as estudiantes podrán inscribirse para rendir una UC como libres bajo las siguientes condiciones:

- i) tener aprobadas las correlatividades correspondientes a la UC a la que se inscriben;
- ii) no haber aprobado mediante la modalidad de evaluación libre el veinticinco por ciento (25%) o más de las UCC que integran el Plan de Estudios de la Carrera;
- iii) que no esté establecido por el Plan de Estudios de la Carrera ni en el Programa de la UC aprobado por el Consejo Departamental, la imposibilidad de rendir dicha asignatura en la condición de libre.

ARTÍCULO 44. Res. C.S. N°150/18. La modalidad del examen libre será escrita y oral, siendo la primera instancia de carácter previa y eliminatoria. Se evaluarán todos los contenidos establecidos en el



programa correspondiente a la fecha del examen. La calificación mínima establecida para la aprobación de la asignatura en examen libre es de 4 (cuatro) puntos.

11. Instancias de práctica (si corresponde)

12. Cronograma de actividades

Semana 1	UNIDAD 1. Introducción a la Inteligencia de Negocios. Conceptos de arquitectura básica de inteligencia de negocios: fuentes de datos, proceso ETL (Extract, Transform, Load), almacenes de datos (Data Warehouse, Data Mart), metadatos, herramientas de análisis y visualización de resultados. Qué es la inteligencia de negocios potenciada por la IA.
Semana 2	UNIDAD 1. Conceptos de Big Data grandes volúmenes de datos y sus características: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor. Diferencias de tipos de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados. Representación del ciclo de vida de los datos. Introducción al procesamiento distribuido.
Semana 3	UNIDAD 1. Conociendo el ecosistema Hadoop y sus componentes. Taller de procesamiento distribuido, procesamiento de datos a gran escala en tiempo real en un entorno distribuido utilizando PySpark.
Semana 4	UNIDAD 2. Análisis exploratorio de los datos. Diferencias de tipos de datos categóricos y numéricos. Niveles de medida cualitativa y cuantitativa. Media, mediana y moda. Coeficiente de Correlación de Pearson y su grado de relación de dos variables. Feature Scaling (Escalamiento de características). Escalado, normalización y estandarización de los datos. Taller de exploración, visualización, preprocesamiento de datos.
Semana 5	UNIDAD 2. Tratamiento de datos nulos por imputación y eliminación. Codificación de variables categóricas: numérica y OneHot. Reducción de la dimensionalidad. Laboratorio de exploración y visualización de datos. Laboratorio de preprocesamiento de datos. Taller de exploración, visualización, preprocesamiento de datos.
Semana 6	UNIDAD 3. Introducción a algoritmos de Aprendizaje Automático Supervisado: regresión lineal y clasificación. Espacio de consultas sobre el Parcial 1.



Semana 7	PARCIAL 1.
Semana 8	UNIDAD 3. Teoría de Algoritmos de ensamble. Taller de algoritmos de Aprendizaje Automático Supervisado luego del preprocesamiento de los datos: regresión lineal y clasificación. Taller de algoritmos de ensamble. Entrega de trabajo teórico individual.
Semana 9	Recuperatorio parcial 1.
Semana 10	UNIDAD 3. Teoría de algoritmos de Aprendizaje no supervisado: clustering con k means. Taller de algoritmos de Aprendizaje no supervisado.
Semana 11	UNIDAD 3. Procesamiento del lenguaje natural y modelos de lenguaje: modelo de bolsa de palabras (BoW, Bag of Words), modelos de N-gramas de palabras (N-gram word), modelo TF-IDF. Operaciones de preprocesamiento de datos en PLN. Taller de Procesamiento del lenguaje y sus diferentes aplicaciones.
Semana 12	UNIDAD 4 Evaluación, mejoramiento y selección de modelos Evaluación de modelos de regresión y clasificación. Conceptos de Sobreentrenamiento y Sobregeneralización. Equilibrio entre sesgo y varianza. Proceso de gestión, desarrollo, persistencia y despliegue de un proyecto de inteligencia de negocios potenciada con IA.
Semana 13	Taller de validación de modelos: hold-out y validación cruzada. Selección de modelos. Cuantificando (y aceptando) la pérdida. Regularización. Ajuste de hiperparámetros con grid search y random search. Generalización en redes neuronales. Espacio de consultas sobre el Parcial 2.
Semana 14	PARCIAL 2.
Semana 15	Exposiciones presenciales del trabajo teórico/práctico grupal.
Semana 16	Recuperatorio Parcial 2. Recuperación de exposiciones presenciales del trabajo teórico/práctico grupal. Espacio de consultas sobre examen integrador y examen final.

A partir de aquí completar únicamente las unidades curriculares con régimen anual



Semana 17	
Semana 18	
Semana 19	
Semana 20	
Semana 21	
Semana 22	
Semana 23	
Semana 24	
Semana 25	
Semana 26	
Semana 27	
Semana 28	
Semana 29	
Semana 30	
Semana 31	
Semana 32	

Firma del docente/s responsable/s:



M^g. CINTIAN. GASPARINI
Directora
Depto. de Economía, Prod. e Innov. Tec.
Universidad Nacional de José C. Paz