Tecnologías DLT, Contratos inteligentes y Blockchain

Planificación Ciclo lectivo 2026

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Sistemas de Información	Carrera	Ing. en Sistemas de Información
Asignatura:	**Tecnologías DLT, Contratos inteligentes y Blockchain**		
Nivel de la carrera	5to Año	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023 Ord. 1877	Modalidad	Presencial
Bloque Curricular:	Ciencias y Tecnologías Complementarias		
Área	Computación y Comunicación de Datos	RTF	-
Horas cátedra semanal:	2	Horas reloj anual total:	48
Carga horaria no presencial semanal	----------	% horas no presenciales	----------
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Fernando Boiero	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1°/JTP		Dedicación:	
Competencias	Específicas	Genéricas	
	CE 5.1	CG1 - CG4	

2. Presentación, Fundamentación

"El Ingeniero en Sistemas de Información es un profesional de sólida formación analítica, característica que le facilita la interpretación y resolución de problemas mediante el empleo de metodologías o sistemas y tecnologías de procesamiento de información. La capacidad adquirida le ayuda a afrontar con solvencia el planeamiento, desarrollo, dirección y control de los sistemas de información. Posee conocimientos que le permiten administrar los recursos humanos, físicos y de aplicación que intervienen en el desarrollo de proyectos de sistemas de información. Además, adquiere capacidades que lo habilitan para el desempeño de funciones gerenciales, para abordar proyectos de investigación y desarrollo, así como para una eficiente transmisión de conocimientos."

Blockchain, o Contabilidad Distribuida (DLT), es una tecnología que permite la realización confiable y segura de cualquier tipo de transacción entre dos o más personas sin la necesidad de intermediarios, a través de Internet.

La tecnología blockchain está revolucionando las formas de transaccionar en la economía moderna. Blockchain permite distribuir la confianza entre una gran cantidad de pares, haciendo innecesaria la mediación de entidades o autoridades de provisión de confianza. Esto está alterando de manera tan profunda las bases sobre las que se construyen los sistemas y emprendimientos en Internet, que hace muy difícil pronosticar quiénes serán los futuros líderes de la economía digital. Sin embargo, está claro que la tecnología blockchain será el ingrediente principal de las soluciones y protagonistas que triunfen en esta evolución.

Relación de la asignatura con el perfil de egreso.

Los contenidos desarrollados en Tecnologías DLT, Contratos inteligentes y Blockchain abarcan las bases conceptuales y tecnológicas que le permitan al alumno comprender los problemas a resolver y las funciones a incluir en el diseño de todo SI descentralizado que requiera el acceso, el procesamiento y/o la distribución no- local de datos distribuidos, como así también diseñar, evaluar, seleccionar e implementar infraestructuras de aplicaciones descentralizadas basadas en contratos inteligentes.

Relación de la asignatura con los alcances del título.

Con el aprendizaje el alumno obtendrá los conocimientos para poder identificar y discernir entre diferentes Tecnologías DLT, Blockchain y Contratos inteligentes además de sus arquitecturas y necesidades de implementación propuestos.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Se detalla en la siguiente tabla, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicando a cuáles competencias de egreso tributa y en qué nivel (No Tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG. 1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.,	2
CG. 2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	No Tributa
CG. 3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	No Tributa
CG. 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	2
CG. 5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No Tributa
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG):	
CG. 6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	No Tributa
CG. 7. Comunicarse con efectividad	No Tributa
CG. 8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	No Tributa
CG. 9. Aprender en forma continua y autónoma.	No Tributa
CG. 10. Actuar con espíritu emprendedor	No Tributa
Competencias específicas (CE)	
CE. 1.1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información para concebir soluciones tecnológicas que permitan resolver situaciones en las organizaciones mediante el empleo de metodologías de sistemas y tecnologías asociadas a los sistemas de información	No Tributa
CE. 1.2. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de comunicación de datos, evaluando posibles soluciones tecnológicas disponibles para dar soporte a los sistemas de información en lo referido al procesamiento y comunicación de datos.	No Tributa
CE. 1.3. Especificar, proyectar y desarrollar software para la elaboración de soluciones informáticas con el propósito de resolver problemas estratégicos y operativos, así como de servicios y de negocios, en el marco de una actividad económica que sea social y ambientalmente sustentable.	No Tributa
CE. 2.1. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática para seleccionar y aplicar técnicas, herramientas, métodos y normas, garantizando la seguridad y	No Tributa

privacidad de la información procesada y generada por los sistemas de información.	
CE. 3.1. Establecer métricas y normas de calidad de software para medir, evaluar, controlar y monitorear el rendimiento, impulsando mejoras de acuerdo a técnicas y normas vigentes definidas por los organismos de estandarización.	No Tributa
CE. 4.1. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software para asegurar la generación de los resultados deseados en función de restricciones de tiempo y recursos establecidos.	No Tributa
CE. 5.1. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de alcanzar los objetivos fijados por la organización.	2
CE. 6.1. Asesorar y capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados en la adquisición, instalación y uso, en lo que respecta a sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de un uso correcto de los sistemas intervinientes.	No Tributa
CE. 7.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No Tributa

4. Propósito

El propósito principal de la asignatura Tecnologías DLT, Contratos inteligentes y Blockchain es proveer a los estudiantes de los conocimientos, habilidades y herramientas necesarios para entender y desarrollar soluciones en la tecnología blockchain, una de las innovaciones más disruptivas de la era digital. Los estudiantes aprenderán a diseñar y desarrollar aplicaciones descentralizadas utilizando la plataforma Ethereum, incluyendo la creación de contratos inteligentes y la emisión de criptomonedas y otros valores digitales. Además, se enfatizará en los aspectos de seguridad y optimización, así como en la comprensión de los protocolos más importantes de seguridad y transacción digital. Al finalizar la asignatura, los estudiantes estarán capacitados para pensar de manera innovadora y desarrollar soluciones basadas en blockchain, preparándose para una amplia gama de oportunidades profesionales y empresariales en el campo de la tecnología blockchain.

5. Objetivos establecidos en la asignatura

- Comprender las principales características y conceptos de las tecnologías de contabilidad distribuida (DLT) y blockchain, y su relación con los contratos inteligentes.
- Conocer y aplicar los distintos mecanismos de consenso utilizados en DLT y blockchain para garantizar la integridad de la red y la seguridad de las transacciones.
- Comprender los diferentes tipos de blockchain existentes y sus respectivas aplicaciones, desde las criptomonedas hasta los contratos inteligentes.
- Aprender a desarrollar y programar contratos inteligentes en diferentes plataformas de blockchain, utilizando lenguajes de programación específicos.
- Conocer y aplicar las técnicas de seguridad necesarias para evitar fallos y vulnerabilidades en la programación de contratos inteligentes.
- Comprender la importancia y las implicaciones de la descentralización en la arquitectura de sistemas basados en blockchain y DLT.
- Adquirir habilidades para la resolución de problemas y la toma de decisiones en el contexto de la programación y desarrollo de sistemas basados en blockchain y DLT.
- Desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo sobre el impacto y las posibilidades de las tecnologías de blockchain y DLT en la sociedad y la economía, incluyendo aspectos éticos y de responsabilidad social.

6. Contenidos Mínimos establecidos en el Diseño Curricular

No Aplica.

7. Resultados de aprendizaje

Se describen los Resultados de aprendizaje (RA) a promover en el desarrollo de la asignatura.

Identificador del RA	Redacción
RA 1	Identifica y describe las principales características y aplicaciones de las tecnologías DLT y blockchain, y su impacto en la economía y la sociedad.
RA 2	Diseña y desarrolla contratos inteligentes utilizando diferentes lenguajes de programación y frameworks, y comprende su funcionamiento y utilidad en la construcción de aplicaciones descentralizadas.
RA 3	Comprende las arquitecturas y protocolos subyacentes de las tecnologías DLT y blockchain, y su influencia en la seguridad, privacidad y escalabilidad de los sistemas basados en estas tecnologías.
RA 4	Identifica y analiza casos de uso y aplicaciones de las tecnologías DLT y blockchain en diferentes sectores, como finanzas, salud, logística y energía, entre otros.

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Redes de Datos

Para cursar debe tener aprobada:

- Ninguna.

Para rendir debe tener aprobada:

- Redes de Datos.

9. Asignaturas correlativas posteriores

- No aplica

10. Programa analítico, Contenidos temáticos

Ejes temáticos	Contenidos
Introducción a las tecnologías DLT	Definición de tecnologías DLT. Historia de la tecnología blockchain y su impacto en la industria. Tipos de tecnologías DLT y sus diferencias.
Fundamentos de la tecnología blockchain	Arquitectura y componentes de la tecnología blockchain. Algoritmos de consenso: PoW, PoS, PoA, dPoS. Descentralización y seguridad en la tecnología blockchain.
Smart Contracts y la programación en Solidity	Introducción a los smart contracts y su relación con la tecnología blockchain. Lenguaje de programación Solidity y su sintaxis. Desarrollo de smart contracts básicos desde cero: transacciones, tokens y votaciones. Desarrollo de smart contracts avanzados: juegos, subastas y DAO.
Desarrollo de aplicaciones descentralizadas	Introducción a las aplicaciones descentralizadas (dApps) y su arquitectura. Uso de herramientas de desarrollo para dApps. Desarrollo de una dApp básica en Ethereum.
Seguridad en la tecnología blockchain y en los smart contracts	Introducción a la seguridad en la tecnología blockchain. Principales vulnerabilidades en los smart contracts. Prácticas para la seguridad en el desarrollo de smart contracts.
Casos de uso de la tecnología blockchain	Aplicaciones de la tecnología blockchain en diferentes industrias: finanzas, salud, logística, entre otras.
Interoperabilidad entre blockchains y escalabilidad	Desafíos actuales de la tecnología blockchain: interoperabilidad y escalabilidad.

	Soluciones propuestas para la interoperabilidad y escalabilidad de blockchains.
Aplicaciones de los smart contracts en DeFi	Introducción a las finanzas descentralizadas (DeFi). Uso de los smart contracts en DeFi: préstamos, exchanges descentralizados, staking, entre otros. Desarrollo de un smart contract DeFi básico en Solidity.
Desarrollo avanzado de smart contracts en Solidity	Desarrollo de smart contracts avanzados en Solidity: oráculos, tokenización, protocolos de gobernanza, entre otros. Desarrollo de smart contracts avanzados en Solidity: oráculos, tokenización, protocolos de gobernanza, entre otros.

Cuadro de Carga Horaria de Formación Práctica

Tipo de Formación Práctica	**Carga horaria**	
	Presencial	**A Distancia**
Instancias supervisadas de formación práctica (prácticas en diferentes ámbitos tales como aula, laboratorios, campo u otros)	24 Hs	
Proyecto Integrador		
Práctica profesional supervisada		
Carga horaria total	24 Hs	

11. Metodología de enseñanza

La metodología de enseñanza de la materia de Tecnologías DLT, Contratos Inteligentes y Blockchain está diseñada para fomentar la participación activa del alumno y la integración de los conceptos adquiridos en unidades temáticas previas. Para lograr este objetivo se utilizan diversas estrategias didácticas que incluyen el método de casos, Realidad – Teoría - Práctica (R-T-P), aula invertida y aprendizaje cooperativo.
El uso del método de casos tiene como propósito el desarrollo de habilidades de análisis, pensamiento crítico y toma de decisiones en el alumno. Por otro lado, la metodología R-T-P tiene como objetivo fomentar la inferencia y reelaboración de conocimientos en vez de recibir el conocimiento terminado, y esto se logra a través de la participación activa del alumno. En unidades que lo permitan, se utiliza la metodología de aula invertida, que consiste en dedicar el tiempo de clases a la resolución de casos de estudio, trabajo en equipo y otras actividades, mientras que los contenidos teóricos son presentados previamente al alumno para su estudio individual.

Por último, el aprendizaje cooperativo se utiliza para fomentar el trabajo en equipo y la resolución de problemas en grupo. En las clases teóricas se espera que el alumno incorpore gradualmente

los conocimientos relacionados a la cátedra y se desarrollen habilidades de liderazgo y colaboración a través de la participación activa en las discusiones y consultas.

En las clases prácticas se busca el aprendizaje experimental y la resolución de casos de estudio, lo que permite a los estudiantes trabajar de manera colaborativa y autodidacta. Se desarrollan ejercicios de aplicación para cada una de las unidades y se fomenta la resolución de problemas individuales y grupales.

Resumen de Competencias - Resultados de Aprendizaje - Metodologías de Enseñanza de la asignatura.

COMPETENCIA - NIVEL DE TRIBUTACIÓN	RESULTADO DE APRENDIZAJE (RA)
CE 5.1(2) - CG1(2) - CG4(2)	RA1 - RA2 - RA3- RA4
EJES TEMÁTICOS - CONTENIDOS	
Introducción a las tecnologías DLT - Fundamentos de la tecnología blockchain - Smart Contracts y la programación en Solidity - Desarrollo de aplicaciones descentralizadas - Seguridad en la tecnología blockchain y en los smart contracts - Casos de uso de la tecnología blockchain - Interoperabilidad entre blockchains y escalabilidad - Aplicaciones de los smart contracts en DeFi - Desarrollo avanzado de smart contracts en Solidity	
ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (FORMATIVAS)	
El **estudiante** deberá realizar las siguientes actividades para alcanzar los **RA** propuestos: - Lectura y análisis de material bibliográfico, diapositivas y videos. - Participar activamente en clase. - Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos - Interpretar y debatir resultados obtenidos. - Utilizar software de modelado como herramienta para la validación. - Realizar Instancia de Evaluación de integración de saberes.	
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	
El **docente** diseñará las siguientes **actividades pedagógicas**: - Clase expositiva dialogada - Acompañamiento continuo. - Diseño de casos de estudios/ guías de trabajos prácticos - Diseñar Instancia de evaluación individual de integración de saberes. - Retroalimentación formativa. - Coordinación de trabajo colaborativo.	

12. Recomendaciones para el estudio

1. Es recomendable que los estudiantes realicen una revisión previa de los temas que ya fueron tratados en cátedras de años anteriores correlativas a esta para tener una base sólida que facilite el aprendizaje de las nuevas temáticas abordadas en esta materia.

2. Es fundamental el seguimiento constante de la asignatura durante su desarrollo, cumpliendo con las actividades propuestas y manteniendo el ritmo del aprendizaje. Esto permitirá una mejor comprensión de los conceptos y una mayor capacidad para aplicarlos en situaciones reales.

3. La cátedra pone a disposición de los estudiantes material adicional en el campus virtual que puede complementar el material visto en clase y favorecer la comprensión de los temas.

4. Se recomienda aprovechar al máximo los espacios de consulta para aclarar dudas, tanto teóricas como prácticas. Es importante que los estudiantes se sientan en confianza para plantear sus inquietudes y despejar las dudas que puedan surgir durante el proceso de aprendizaje.

13. Metodología de evaluación

Momentos: Evaluación continua y final.

Continua a través de la ejercitación, prácticas, participación en la clase, trabajo en equipo.

Final: con los instrumentos de evaluación.

Instrumentos: 2 (dos) parciales y 2 (recuperatorios).

Actividades:

Para lograr la evaluación continua se considerará la participación por parte del alumno tanto en el desarrollo de las clases teóricas como así también prácticas, criterio, capacidad de análisis, interpretación de resultados, entre otros.

También se considera, la presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas en clases y el trabajo en equipo.

Criterios de regularización y promociones:

Regularidad: para alcanzar la condición de regular el alumno deberá cumplir:

1. El porcentaje de asistencias a clases teóricas y prácticas reglamentarias.
2. Tener aprobados las 2 (dos) instancias de evaluación.
3. Recuperatorios aprobados (en caso de usar esta instancia).
4. Si los puntos antes mencionados no se cumplen, el alumno se considera libre.

Promoción práctica: Podrán acceder aquellos alumnos que:

1. Cumple con los ítems de regularización previamente mencionados.
2. Tiene aprobada con un puntaje de 8 o mayor la instancia de evaluación práctica.

Promoción directa de la asignatura: Podrán acceder aquellos alumnos que:

1. Cumple con los ítems mencionados como base para la regularización.
2. Tiene aprobada con un puntaje de 8 o mayor ambas instancias de evaluación.
3. En caso de hacer recuperatorio de cualquiera de las dos instancias evaluativas se pierde la promoción directa.
4. De manera individual puede promocionarse la parte práctica pero no la teórica, es decir, si el alumno NO alcanza una nota de 8 o mayor en el práctico, pero si en las instancias teorías queda con estado regularizado.

FINALES: En caso de no acceder a la promoción directa, ni a la promoción del práctico, el alumno deberá rendir un final teórico-práctico en el turno de examen correspondiente.

14. Cronograma de clases año 2026

Semana / Fecha	Contenido / Actividad
Semana 1	Presentación de la materia y las condiciones de aprobación. Introducción a las tecnologías DLT.
Semana 2	Fundamentos de la tecnología blockchain.
Semana 3	Smart Contracts y la programación en Solidity.
Semana 4	Smart Contracts y la programación en Solidity. Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos
Semana 5	Desarrollo de aplicaciones descentralizadas.
Semana 6	Desarrollo de aplicaciones descentralizadas. Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos
Semana 7	Seguridad en la tecnología blockchain y en los smart contracts. Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos
Semana 8	Casos de uso de la tecnología blockchain
Semana 9	Casos de uso de la tecnología blockchain
Semana 10	**Instancia de Evaluación de integración de saberes.** Interoperabilidad entre blockchains y escalabilidad
Semana 11	Interoperabilidad entre blockchains y escalabilidad Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos

Semana 12	Aplicaciones de los smart contracts en DeFi
Semana 13	Aplicaciones de los smart contracts en DeFi Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos
Semana 14	Desarrollo avanzado de smart contracts en Solidity Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos
Semana 15	**Instancia de Evaluación de integración de saberes.**
Semana 16	Desarrollo avanzado de smart contracts en Solidity Resolver casos de estudios/ guías de trabajos prácticos **Recuperatorios**

15. Recursos necesarios

Se consideran los siguientes recursos para cumplir los objetivos previstos de la cátedra:

- Aula para clases con equipamiento específico, disponibilidad de acceso a Internet, cañón de imágenes, etc.
- Laboratorio de computación con dispositivos conectados a Internet y software específico de la cátedra instalado.
- Otros: Acceso al campus virtual para material e interacción con los alumnos.

16. Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Andreas M. Antonopoulos. (2014). Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media.

Andreas M. Antonopoulos. (2018). Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and DApps. O'Reilly Media.

Solidity Documentation. (2023). Solidity - Documentation. https://solidity.readthedocs.io/

ConsenSys. (2023). Blockchain for Business - An Introduction to Hyperledger Technologies. https://www.hyperledger.org/wp-content/uploads/2018/10/Blockchain-for-Business-An-Introduction-to-Hyperledger-Technologies.pdf

Satoshi Nakamoto. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf

Don Tapscott, and Alex Tapscott. (2016). Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. Penguin Random House.

Andreas C. Antonopoulos, and Gavin Wood. (2018). Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps. O'Reilly Media.

Joseph Lubin, and Gavin Wood. (2014). Ethereum: A Secure Decentralized Generalized Transaction Ledger. Ethereum Project Yellow Paper, 151.

Merunas Grincalaitis. (2018). Ethereum Smart Contract Development: Build blockchain-based decentralized applications using solidity. Packt Publishing.

Solidity By Example. (2023). Solidity By Example. https://solidity-by-example.org/

DappHub. (2023). DappHub. https://www.dapphub.com/

OpenZeppelin. (2023). OpenZeppelin. https://docs.openzeppelin.com/

Remix. (2023). Remix - Solidity IDE. https://remix.ethereum.org/

Truffle. (2023). Truffle Suite - Your Ethereum Swiss Army Knife. https://www.trufflesuite.com/

W3Schools. (2023). Learn Solidity Tutorial. https://www.w3schools.com/ethereum/solidity_intro.asp

ConsenSys Academy. (2023). Blockchain Developer Bootcamp. https://consensys.net/academy/bootcamp/

Ethereum.org. (2023). Ethereum.org. https://ethereum.org/

Bitcoin.org. (2023). Bitcoin.org. https://bitcoin.org/

Hyperledger. (2023). Hyperledger. https://www.hyperledger.org/

17. Función Docencia

La función docente en esta materia se centra en la planificación y desarrollo equilibrado de los contenidos teóricos y prácticos por parte del responsable de cátedra. Se busca que el conocimiento teórico se complementa con la actividad práctica para lograr una comprensión y entendimiento profundos de los conceptos. El objetivo principal es guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje, incentivando su participación y promoviendo un ambiente de colaboración y discusión constructiva en el aula.

18. Reuniones de asignatura y área

Desde la cátedra se plantean reuniones y contactos periódicos informales con docentes de asignaturas del mismo nivel y también de niveles inferiores y superiores a efectos de ajustar metodologías y tratamiento de contenidos vinculados.
Además, se participa de reuniones de coordinación del área según corresponda.

19. Atención y orientación a las y los estudiantes

Los días de clases. Las y los alumnos podrán coordinar clases de consulta fuera del horario de clases a través del envío de mail al docente para su organización.