



Ingeniería y Calidad de Software Ordenanza 1877

Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería en Sistemas de Información	Carrera	Ingeniería en Sistemas de Información
Asignatura:	Ingeniería y Calidad de Software		
Nivel de la carrera	4º año	Duración	Cuatrimestral Se dicta en 1º Cuatrimestre (16 semanas)
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal:	4,5 horas reloj. 6 horas cátedra. (1 hora cátedra = 45 minutos)	Carga Horaria total:	72 horas reloj. (4,5 hs./semana x 16 semanas) 96 horas cátedra. (6 hs./semana x 16 semanas)
Carga horaria no presencial (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto	Nahuel, Eduardo Leopoldo Profesor Titular Interino	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP	D' Uva, Iván Ayudante 1ª Interino Rentado	Dedicación:	Simple
Auxiliares ad honorem	Jacznik, Rodrigo Ayudante 2ª ad honorem	Dedicación:	Simple
	Perdiguero, Julián Ayudante 1ª ad honorem	Dedicación:	Simple
		Dedicación:	Simple

Propósito

Brindar a los estudiantes técnicas y herramientas sólidas que impacten positivamente en la construcción de proyectos de ingeniería de software, aplicando estándares y tecnologías que permitan asegurar la calidad de los productos software generados.



Maria Eugenia Lavoratto
MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



Objetivos establecidos en el DC

- Comprender los componentes de un proyecto de Ingeniería de Software.
- Aplicar estándares internacionales de certificación en Ingeniería de Software.
- Emplear las métricas de software que se aplican al desarrollo de software.
- Aplicar técnicas y herramientas de auditoría de software.

Contenidos mínimos de la asignatura según el diseño curricular de la carrera:

- Software e Ingeniería de Software.
- Disciplinas de la Ingeniería de Software.
- Gestión de Configuración de Software.
- Modelos de Calidad de Software.
- Aseguramiento de Calidad del Producto de Software. Validación y Verificación.
- Enfoques en el desarrollo de software.
- Despliegue de Software.
- Métricas y Estimaciones de Software.
- Auditoría de Software.
- Plan de desarrollo y mantenimiento de software.

Resultados de aprendizaje

- **RA1:** Describe los distintos artefactos que son parte de la construcción del software para diferenciar el campo de trabajo de la Ingeniería de Software con el de Ingeniería de Sistemas, teniendo en cuenta las distintas etapas del ciclo de vida del software.
- **RA2:** Define los componentes de un proyecto de Ingeniería de Software para aplicar las técnicas y herramientas más convenientes según sea el tipo de sistema de software que se busca construir.
- **RA3:** Clasifica estándares internacionales asociados al campo de la Ingeniería de Software para aplicar procesos y buenas prácticas en las etapas de formulación y desarrollo de sistemas de software, teniendo en cuenta los modelos de gestión de calidad utilizados en industria.
- **RA4:** Diseña métricas para medir la calidad en proyectos de Ingeniería de Software, teniendo en cuenta los indicadores de calidad interna y externa para la construcción de



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



productos software.

- **RA5:** Aplica técnicas y herramientas de auditoría de software para asegurar la calidad de productos y procesos en proyectos de Ingeniería de Software, seleccionando las más apropiadas según sea las características del proyecto y el foco de la auditoría.

Asignaturas correlativas previas

Para **cursar y rendir** debe tener

Cursada:

- Bases de Datos
- Desarrollo de Software
- Diseño de Sistemas de Información

Aprobada:

- Sintaxis y Semántica de los Lenguajes
- Paradigmas de Programación

Asignaturas correlativas posteriores

Esta asignatura es requerida tenerla regularizada (cursada aprobada) para poder cursar:

- Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

Unidad Temática	Contenidos	Vínculo con los RA	Carga horaria
U1: Componentes de Ingeniería de Software	Software e Ingeniería de Software. Disciplinas de la Ingeniería de Software. Estándares internacionales de certificación en Ingeniería de Software. Enfoques en el desarrollo de software. Plan de desarrollo y mantenimiento de software.	RA1 RA2 RA3	Total de la U1: 20 hs reloj 26,66 hs cátedra Horas de Formación Práctica: 10 hs reloj 13,33 hs cátedra
U2: Gestión de Configuración de Software	Sistemas de control de versión (enfocado en git). Gestión de cambios	RA2 RA3	Total de la U2: 20 hs reloj 26,66 hs cátedra

DIRECCIÓN ACADÉMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
 Director de Departamento
 DISI - UTN - FRLP





	Gestión de releases. Despliegue de Software. Integración continua. Automatización del build, tests y despliegue. Mantenimiento de múltiples ambientes. Mantenimiento y evolución del software en metodologías modernas. Gestión de la deuda técnica.		Horas de Formación Práctica: 15 hs reloj 19,99 hs cátedra
U3: Calidad de Software	Modelos de Calidad de Software. Emplear las métricas de software que se aplican al desarrollo de software. Métricas y Estimaciones de Software. Aseguramiento de Calidad del Producto de Software. Validación y Verificación de Software. Gestión de la calidad del software.	RA2 RA3 RA4	Total de la U3: 20 hs reloj 26,66 hs cátedra Horas de Formación Práctica: 10 hs reloj 13,33 hs cátedra
U4: Auditoría de Software	Aplicar técnicas y herramientas de auditoría de software. Auditoría de código (Protección de datos personales, trazabilidad de las operaciones) Auditoría de los proyectos de desarrollo. Auditoría de infraestructuras On-premise / Cloud. Patrones de Refactoring para salvar remediaciones. Reingeniería de procesos y código como parte de las remediaciones.	RA2 RA4 RA5	Total de la U4: 12 hs reloj 16 hs cátedra Horas de Formación Práctica: 6 hs reloj 8 hs cátedra
Total de horas			72 horas reloj. 96 horas cátedra.

Metodología de enseñanza

Las estrategias utilizadas en la asignatura se encuadran en el marco del modelo de Competencias enfocado en el sujeto que aprende. Nos referimos a los estudiantes como centro del proceso educativo, críticos y activos en el proceso de aprendizaje al poner en acción su conocimiento ("saber", "saber hacer" y "saber ser").

Los docentes de esta asignatura realizan un diagnóstico con el apoyo de encuestas digitales sobre conceptos técnicos y conocimientos tecnológicos para la construcción de aplicaciones de software para determinar el estado actual de conocimiento de los alumnos sobre ciertos temas importantes que se tratarán en la cátedra. Se utiliza el CVG accesible por todos los estudiantes y docentes para subir materiales y generar los espacios de comunicación / interacción necesarios para las actividades áulicas como las que trabajan en sus casas.



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



A través del uso de herramientas digitales interactivas fomentamos la participación que más les cuesta comunicarse de modo oral. Del intercambio con los estudiantes, se identifica la base del conocimiento actual, y a partir de los resultados, se puede realizar un repaso de ciertos tópicos que son necesarios para los temas de esta asignatura.

Las estrategias pedagógicas empleadas son combinaciones de: clase expositivas/dialogada, desarrollo de trabajos prácticos individuales o grupales con uso de software específico, aprendizaje basado en problemas, trabajo en proyectos, actividades de investigación y aula invertida.

Los saberes se abordan en forma teórica - práctica, a través de clases expositivas/dialogadas, y se integran a través de ejemplos prácticos. Como cierre se elaboran conclusiones colectivas entre los estudiantes y docentes con el apoyo de recursos pedagógicos como: cuadros comparativos, mapas conceptuales y exposiciones orales.

Las clases prácticas se desarrollan en el aula con notebook y se complementan con actividades donde se profundizan ejercicios prácticos para trabajar en grupo en casa. Los docentes preparan actividades prácticas con casos de estudio basados en situaciones reales. Se propone a los estudiantes la lectura y comprensión de papers para explorar saberes de actualidad y acercarlos a la búsqueda de artículos científicos de actualidad de la especialidad.

Las consignas están pensadas para que los estudiantes transiten las fases propias de la resolución de problemas: exploren el tema, analicen la situación, investiguen, traigan al espacio sus conocimientos previos, realicen comparaciones al decidir por una alternativa de solución, elaboren la justificación, establezcan una secuencia de pasos a seguir para reproducir la solución planteada y que definan cómo evaluar si la solución satisface la consigna (dando lugar a identificar fortalezas y debilidades).

Durante la cursada, los estudiantes elaboran y gestionan actividades prácticas en tecnologías (casos reales propuestos y delimitados por los docentes) en forma grupal a entregar dentro de la cursada de la asignatura y con acompañamiento periódico para. Se planifican hitos de consulta y entregas incrementales para que los estudiantes vayan asimilando los conocimientos poco a poco.

Recomendaciones para el estudio

Se recomienda que los estudiantes accedan a toda la bibliografía de referencia y que vayan identificando los ejes temáticos de cada recurso bibliográfico. De este modo, podrá observar cuál es más extenso, cual es más breve, cual es más gráfico, cuál es más complejo y requiere una relación con la práctica, entre otras cuestiones que pueden surgir de revisar los materiales bibliográficos de referencia.

A continuación se ofrece una guía de auto-evaluación para unidad temática:



MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
 Director de Departamento
 DISI - UTN - FRLP



U1 - Componentes de la Ingeniería de Software

- 1) ¿Cómo se compone o cuáles son los componentes de un Proyecto de Ingeniería de Software? ¿Qué es el SWEBOK? ¿Qué similitudes y diferencias tiene el SWEBOK con el PMBOK?
- 2) ¿Cómo considera Ud. que evoluciona el software?
- 3) ¿Por qué considera Ud. que es importante considerar aspectos / técnicas / herramientas que favorezcan la Reutilización del software? ¿Es posible aplicar reúso en productos intermedios de un software o solamente en producto software es reusable?
- 4) ¿Cuáles son las diferencias entre la Ingeniería de Software y la Ingeniería de Sistemas? ¿Qué cosas tienen en común y cuáles son diferentes?
- 5) ¿Qué son las herramientas CASE? ¿A qué disciplinas de trabajo de la ingeniería de software asisten o dan soporte?

U2 - Gestión de Configuración de Software

- 1) ¿A qué se le llama Gestión de Configuración (o Administración de Configuración) del Software?
- 2) ¿Cuándo es importante considerar aplicar Gestión de Configuración en el desarrollo de productos software?
- 3) ¿A qué se le llama Línea Base (baseline) en el ámbito de la Gestión de Configuración?
- 4) ¿A que hace referencia los conceptos de Branch, Tag, fix y hotfix?
- 5) Mencione al menos 5 herramientas o sistemas de Gestión de Configuración del Software. Clasifique según su utilidad.

U3 - Calidad de Software

- 1) ¿Qué modelos o estándares existen de Calidad de Software?
- 2) Diferencias entre Calidad del Producto y Calidad de Proceso.
- 3) ¿Qué es CMMI y qué trata de promover? ¿Cuáles son los Niveles de Madurez de una Organización que define CMMI?
- 4) ¿A qué se le llama Aseguramiento de Calidad (QA)? ¿Cuáles son los componentes de un Plan de QA?
- 5) ¿Qué son las Revisiones e Inspecciones en la Gestión de la Calidad?

U4 - Auditoría de Software

- 1) ¿Qué aspectos podrían ser auditados en los Sistemas Informáticos o Sistemas Computacionales?
- 2) ¿Qué contiene un Informe de Auditoría?
- 3) Diferencias entre un Control Interno y una Auditoría Informática.
- 4) ¿Hay una metodología o procedimiento para realizar una Auditoría Informática o una Auditoría de Software?
- 5) ¿Qué herramientas informáticas existen o se podrían usar para agilizar el circuito de una Auditoría de Software?

Metodología de evaluación

Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje (RA):

Resultados de	Tipo de	Instrumento de	Estrategia de enseñanza



MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
 Director de Departamento
 DISI - UTN - FRLP



Aprendizaje (RA)	evaluación	evaluación	
RA1: Describe los distintos artefactos que son parte de la construcción del software para diferenciar el campo de trabajo de la Ingeniería de Software con el de Ingeniería de Sistemas, teniendo en cuenta las distintas etapas del ciclo de vida del software.	Diagnóstica Sumativa	Exploración de conceptos a través de cuestionarios. Examen teórico - práctico. Coloquio individual Exposición de actividad grupal	Clase expositiva - dialogada. Interacción reflexiva con los estudiantes. Clase invertida. Análisis de papers grupales de la especialidad relacionado al RA1.
RA2: Define los componentes de un proyecto de Ingeniería de Software para aplicar las técnicas y herramientas más convenientes según sea el tipo de sistema de software que se busca construir.	Formativa Sumativa.	Revisión de soluciones a partir de consignas de resolución práctica. Examen teórico - práctico. Coloquio individual Exposición de actividad grupal	Clase expositiva - dialogada. Interacción reflexiva con los estudiantes. Planteo de casos de estudio. Tutorías. Trabajo en Equipo. Actividades mediadas en tecnologías con plataforma CVG.
RA3: Clasifica estándares internacionales asociados al campo de la Ingeniería de Software para aplicar procesos y buenas prácticas en las etapas de formulación y desarrollo de sistemas de software, teniendo en cuenta los modelos de gestión de calidad utilizados en industria.	Diagnóstica Sumativa	Clasificación de conceptos y estándares a través de consignas. Examen teórico - práctico. Coloquio individual Exposición de actividad grupal	Clase invertida. Interacción reflexiva con los estudiantes. Planteo de ejercicios. Tutorías. Trabajo en Equipo.
RA4: Diseña métricas para medir la calidad en proyectos de Ingeniería de Software, teniendo en cuenta los indicadores de calidad interna y externa para la construcción de productos software.	Formativa Sumativa.	Resolución de ejercicios y problemas. Examen teórico - práctico. Coloquio individual Exposición de actividad grupal	Clase invertida. Clase expositiva - dialogada. Interacción reflexiva con los estudiantes. Planteo de resolución de problemas tecnológico. Trabajo en Equipo.
RA5: Aplica técnicas y	Formativa	Puesta en común	Clase expositiva - dialogada.

DIRECCIÓN ACADÉMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



herramientas de auditoría de software para asegurar la calidad de productos y procesos en proyectos de Ingeniería de Software, seleccionando las más apropiadas según sea las características del proyecto y el foco de la auditoría.	Sumativa	sobre casos prácticos planteados. Puesta en común a través de intercambios orales con los estudiantes Examen teórico - práctico. Coloquio individual Exposición de actividad grupal	Interacción reflexiva con los estudiantes. Planteo de ejercicios. Trabajo en Equipo. Planteo de resolución de problemas tecnológicos.
---	----------	---	--

Condiciones de aprobación: según Ordenanza C.S. 1549/2016

	Desaprobación de cursada	Aprobación No Directa (sólo cursada)	Aprobación Directa (promoción)
Asistencia	menor al 60 %	igual o mayor al 75 %	igual o mayor al 80 %
Nota de Parcial integrador	menor a 4	4 o 5	igual o mayor a 6
Nota de Trabajo Práctico integrador (actividad grupal)	menor a 4	4 o 5	igual o mayor a 6
Nota de la defensa oral del Trabajo Práctico integrador (actividad individual)	menor a 4	4 o 5	igual o mayor a 6
Cumplimiento de plazos en las entregas del Trabajo Práctico integrador	No entrega las actividades requeridas durante el período de la cursada. Desconoce las consignas de las actividades a entregar.	Entrega en tiempo, pero no en forma o incompleta. Entrega en forma, pero fuera de tiempo.	Entrega en tiempo y forma la actividad. Cumple con los plazos de fecha indicados.

Si la o el estudiante quedó libre antes de rendir la primera fecha del parcial integrador, puede



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



solicitar la reincorporación y será evaluada por la cátedra. En caso de ser avalada positivamente la reincorporación, la o el estudiante podrá acceder solamente a la posibilidad de aprobación de cursada, no pudiendo acceder a la posibilidad de aprobación directa ya que se su nivel de asistencia ha sido muy bajo y se ha perdido de muchas actividades e interacciones áulicas.

El parcial integrador incluye todos los tópicos tratados en la asignatura: conceptos teóricos, conceptos prácticos, aplicaciones prácticas con tecnologías, actividades áulicas, lecturas recomendadas.

La evaluación del trabajo práctico integrador en tecnologías tiene una evaluación de desempeño grupal por el equipo de trabajo y una evaluación de desempeño individual de la o el estudiante. Se espera que todos los miembros del equipo de trabajo puedan fundamentar, justificar y explicar las soluciones empleadas para la resolución de la actividad. En caso de que algún miembro de un equipo de trabajo no cumpla con las condiciones mínimas de aprobación, deberá recuperar de manera individual la defensa del trabajo práctico integrador.

Referencias bibliográficas

Pierre Bourque, P. y Fairley, R. (2014), SWEBOOK (Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK): Guía del cuerpo de conocimiento de la Ingeniería de Software. Versión 3. IEEE Computer Society. Enlace público (Marzo 2023): www.swebok.org.

Sommerville, I. (2011), Ingeniería de Software. 9º Edición. Pearson Education.

Pressman, R. y Maxim, B. (2021). Ingeniería del Software: un enfoque práctico. 9ª Edición. McGraw-Hill Companies. ISBN: 9781456284756. ISBN ebook: 9781456290016

Piatini, M. y Del Peso, E. (2001), Auditoría Informática: un enfoque práctico. 2ª Edición. Ra-Ma Editorial.

Martin, R. (2009). Código Limpio: manual de estilo para el desarrollo ágil de software. XcUiDi Editorial digital.

Chacon, S. y Straub, B. (2021), Pro Git book. 2ª Edición. Apress Editorial. Versión 2.1.22-4-g2264d13, 2021-08-14. Enlace público (Marzo 2023): <https://git-scm.com/book/es/v2>

Brooks, F. (2021). No hay balas de plata: lo esencial y lo accidental en la Ingeniería del Software. Enlace público (Marzo 2023): <https://gist.github.com/esparta/582e43af7b803e0aaf69>



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
 Director de Departamento
 DISI - UTN - FRLP