

Informática II

Planificación Ciclo lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Electrónica	Carrera:	Ingeniería Electrónica
Asignatura:	Informática II		
Nivel de la carrera:	2	Duración:	anual
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal:	3.75	Carga Horaria total:	120
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):	0	% horas no presenciales (si correspondiese)	0
Profesor Asociado:	Guillermo R. Friedrich	Dedicación:	Exclusiva
JTP:	Sergio G. Pellegrino	Dedicación:	Simple

2. Fundamentación y análisis de la asignatura
<p>Dentro del campo de acción de la ingeniería electrónica hay una importante cantidad de problemas que requieren tener sólidos conocimientos y destrezas de programación para resolverlos. Por ejemplo: sistemas embebidos basados en microprocesadores y microcontroladores, procesamiento digital de señales, procesamiento digital de imágenes, sistemas de control en tiempo real, sistemas de comunicación de datos, internet de las cosas, etc. Incluso, para otras actividades dentro de la ingeniería electrónica, como el diseño y síntesis de lógica digital mediante lenguaje VHDL (u otros) en circuitos integrados programables (por ej.: FPGA), es conveniente tener una cierta experiencia con lenguajes de programación estructurada y/o orientados a objetos.</p> <p>En tal sentido, la asignatura está orientada a formar en cuanto a diseñar y desarrollar aplicaciones para la resolución de problemas complejos aplicados a la ingeniería electrónica. Esto implica alcanzar un cierto dominio conceptual de distintas técnicas y estrategias que se aplican para la resolución de problemas mediante programación, como también identificar los problemas y sus posibles caminos de solución. Asimismo, se busca alcanzar un buen dominio práctico en el uso y aplicación de herramientas tecnológicas acordes a los problemas a resolver, como también para buscar y seleccionar nuevas herramientas y tecnologías que puedan aparecer a futuro.</p>

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

La relación de la asignatura con el perfil profesional de la carrera se puede observar en los siguientes párrafos de la Ord. 1849, que se refieren a las capacidades del profesional de ingeniería electrónica de la UTN:

“... cuenta con las competencias para integrar la información proveniente de distintos campos disciplinarios concurrentes a un proyecto común.”

“... Tiene la preparación para generar nuevas tecnologías y/o producir innovación sobre tecnologías existentes, para resolver problemas inéditos en la industria, la sociedad y/o soluciones a problemas de ingeniería ...”.

Los objetivos que fija la Ord. 1849 para la asignatura están fuertemente vinculados con las capacidades mencionadas. Los mismos son:

- Diseñar y desarrollar aplicaciones para resolución de problemas complejos aplicados a ingeniería electrónica.
- Utilizar fluidamente herramientas de documentación, de control de versiones, y de automatización de la construcción de un programa o biblioteca a partir de las fuentes.

Por otra parte, como la asignatura se basa en el uso de tecnologías que tienen una constante evolución, también se trabaja sobre la necesidad de “Aprender en forma continua y autónoma” que plantea la Competencia Genérica (CG) 9, y que está alineada con lo señalado en el perfil del profesional en la citada Ord.:

“... También es capaz de desarrollar estrategias de auto-aprendizaje, mediante las cuales orientará acciones de actualización continua de conocimientos y tecnologías, herramientas y metodologías electrónicas emergentes.”

También, la Ord. 1849 señala las competencias requeridas para acceder al título de Ingeniero Electrónico y a qué competencias debe aportar cada asignatura. En el caso de Informática II, aporta a las Competencias Específicas (CE) 1.1, 1.2 y 2.1 en cuanto a lo siguiente:

CE1.1: “Diseñar, proyectar y calcular... hardware y software de sistemas embebidos ...; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos...”.

CE1.2: “Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.”

CE2.1: “Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente”.

Dentro de lo muy extenso que es el alcance de la CE1.1, la asignatura contribuye en lo referido al software para sistemas embebidos y sistemas de procesamiento y comunicación de datos, que se tratan con mayor profundidad en asignaturas posteriores, y para las cuales Informática II es una base importante.

También la asignatura debe aportar al desarrollo de las siguientes competencias genéricas tecnológicas: CG1: “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”.

CG4: “Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería”.

Cabe señalar al respecto que el desarrollo de los distintos tipos de programas que se realiza en la materia implica “identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”, como también “utilizar de manera

efectiva las técnicas y herramientas” correspondientes: lenguajes, compiladores, entornos de desarrollo, herramientas para control de versiones, etc.

Y con respecto a las competencias sociales, políticas y tecnológicas, la asignatura contribuye a la CG9: “Aprender en forma continua y autónoma”. En tal sentido cabe señalar que los lenguajes, técnicas y demás herramientas que se utilizan en la asignatura son una muestra de las muchas otras que los estudiantes podrán encontrar más adelante, incluso luego de egresados, y siempre deberán estar dispuestos a seguir aprendiendo, apoyados en los conceptos y habilidades adquiridos tanto en esta asignatura como en el resto.

En cuanto a las AR, cabe señalar que de acuerdo a la relación establecida por la Ord. 1849 entre AR, Alcances (AL) y CE, esta asignatura contribuye a la AR1: “Diseñar, proyectar y calcular sistemas, ... hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos ...”. También contribuye a la AR2: “Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente (en la AR1)”.

A continuación se detalla la contribución de la asignatura a las CE asignadas por la Ord. 1849, las CG definidas por la cátedra y sus niveles de tributación:

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CG)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)
CE1.1: 2	CG1: 1	CG6:
CE1.2: 2	CG2:	CG7:
CE2.1: 1	CG3:	CG8:
	CG4: 2	CG9: 2
	CG5:	CG10:

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje

4.1. Propósito

Brindar a los estudiantes los conceptos y el dominio de las herramientas tecnológicas que les permitan resolver problemas que requieran de la programación de computadoras y/o sistemas embebidos, desde la identificación de los problemas y la elección de la estrategia de solución, hasta la implementación y testeo.

4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

Que los estudiantes sean capaces de:

- Diseñar y desarrollar aplicaciones para resolución de problemas complejos aplicados a ingeniería

electrónica.

- Utilizar fluidamente herramientas de documentación, de control de versiones, y de automatización de la construcción de un programa o biblioteca a partir de los fuentes.

4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje

Se definen dos Objetos de conocimiento y sus correspondientes Resultados de aprendizaje, uno por cada objetivo establecido por la Ord. 1849.

- OC1: Aplicaciones de software.
- RA1: [Desarrolla] [aplicaciones de software] [para la resolución de problemas complejos aplicados a ingeniería electrónica], [utilizando lenguajes de programación estructurada y orientados a objetos] .
- Justificación: este OC y su correspondiente RA está previsto para contribuir en lo referido al software para sistemas embebidos y sistemas de procesamiento y comunicación de datos, que está incluido en la CE1.1. Asimismo aporta a la CE1.2, en cuanto a “resolver los problemas de ingeniería” planteados en la CE1.1. En esta línea también se relaciona con la CG1: “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”. También guarda relación con la la CG9: “Aprender en forma continua y autónoma”, ya que los lenguajes, técnicas y procedimientos que se tratan en la asignatura sirven de base para continuar aprendiendo a medida que aparecen nuevas tecnologías y/o nuevos desafíos a resolver. Asimismo se contribuye a la CG4: “Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería”, ya que en tal sentido se trata de aprovechar de manera efectiva los lenguajes, herramientas de desarrollo y depuración con que se trabaja.
- Cabe señalar al respecto que el desarrollo de los distintos tipos de programas que se realiza en la materia implica “identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”, como también “utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas” correspondientes: lenguajes, compiladores, entornos de desarrollo, herramientas para control de versiones, etc.
- OC2: Herramientas para documentación, control de versiones y construcción de programas.
- RA2: [Utiliza] [herramientas para documentación, control de versiones y construcción de programas], [para el desarrollo de aplicaciones de software y firmware], [haciendo un uso adecuado y efectivo de las mismas].

- Justificación: este OC y su correspondiente RA contribuye al desarrollo de la CG9: “Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería”, como también a las CE2.1: “Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente”.

5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.

Esta asignatura está articulada en forma vertical con Informática I, y en tal sentido hay una continuidad en los contenidos desarrollados por ambas materias. En Informática I se introduce al alumno en el mundo de los algoritmos y la programación, se lo familiariza con el lenguaje de programación C y su aplicación a la resolución de distintos problemas, algunos afines a otras materias que se cursan en paralelo. En 3º año la materia con la que se da una integración vertical más natural es Técnicas Digitales I. Uno de los temas que se trata en dicha materia es la introducción al diseño y síntesis de circuitos digitales mediante lenguajes como VHDL. El aprendizaje de este tipo de lenguajes se ve favorecido por el tener conocimientos y práctica de programación, en especial de programación orientada a objetos.

Por otra parte, se intenta que el alumno tome conciencia de que la programación es una actividad habitual del ingeniero electrónico, en distintas disciplinas dentro de la especialidad. La habilidad para analizar problemas y diseñar algoritmos es de utilidad práctica en la ingeniería. En tal sentido, la unidad dedicada a la introducción a los sistemas embebidos y la práctica experimental que se realiza funciona como integración vertical con Técnicas Digitales II, preparando al alumno para un mejor inicio y desempeño en la misma.

En cuanto a la integración horizontal, la misma se realiza particularmente a través de los ejemplos que se dan en clase como así también en los trabajos de laboratorio, debido a que se utiliza a la programación para resolver problemas que provienen de otras disciplinas (p. ej.: física, estadística, matemática) o de situaciones reales. En este último caso no solamente es necesario saber programar, sino interpretar el problema y saber plantear una solución.

6. Metodología de enseñanza

Las actividades que se desarrollan durante el cursado son:

- Clases con exposición por parte del docente. Se fomenta a los alumnos para que formulen preguntas y comentarios, como así también se les efectúa preguntas para motivarlos a pensar en el tema que se está tratando.
- Guías de problemas, para que los alumnos profundicen conceptos y estrategias de resolución de problemas.
- Actividades de formación práctica, cuyas finalidades pueden ser, de acuerdo al caso:
 - Ejercitarse en algún aspecto puntual de la programación.
 - Resolver una problemática relativamente compleja, integrando conocimientos y habilidades, tanto de esta asignatura como también de otras.
 - Laboratorios integradores, cuya finalidad es relacionar la computadora y la programación con problemas de la especialidad. En especial en la unidad dedicada a hacer una introducción a la programación de sistemas embebidos.
- Redacción de informes y exposición por parte del alumnado.
- Cuestionarios de evaluación en el campus virtual.

Resultado de Aprendizaje 1:

[Desarrolla] [aplicaciones de software] [para la resolución de problemas complejos aplicados a ingeniería electrónica], [utilizando lenguajes de programación estructurada y orientados a objetos].

Resultado de Aprendizaje 2:

[Utiliza] [herramientas para documentación, control de versiones y construcción de programas], [para el desarrollo de aplicaciones de software y firmware], [haciendo un uso adecuado y efectivo de las mismas].

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
I, II, III, IV, V, VI y VII	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes. Atención a consultas de estudiantes.	Organización de conceptos y casos. Búsqueda en bibliografía para profundizar conceptos. Elaboración de preguntas para consultar en clase.
	Resolución de ejercicios	Presentación de las guías de ejercicios. Atención a consultas de estudiantes.	Búsqueda en bibliografía. Resolución de las guías de ejercicios. Consultas entre estudiantes (foro en aula virtual).
	Laboratorios (incluyen desarrollo y ensayo de software, y firmware en la Unidad VII)	Orientaciones generales para el trabajo. Presentación de guía operativa. Trabajo en equipo. Relación con temas de otras asignaturas. Atención de consultas. Demostración de resultados.	Completar los trabajos. Elaboración de informes y subida al aula virtual.

7. Recomendaciones para el estudio

- Llevar la materia al día.
- Aprovechar todas las clases para hacer consultas a los docentes.
- Trabajar en equipo, especialmente cuando se trata de encontrar errores de programa.
- Utilizar el foro del campus virtual para plantear sus dudas, como también para responder a las preguntas de los compañeros, ya que el tener que explicar un tema es una estrategia que ayuda a mejorar su dominio.

8. Metodología y estrategias de evaluación

La evaluación durante el cursado se efectuará según lo establecido por la Ord. 1549, que incluye la posibilidad de aprobación directa. Los requisitos son:

- i. Cumplir con los requisitos de asistencia
- ii. Cumplimentar en tiempo y forma las actividades de formación práctica y la entrega y/o exposición de sus respectivos informes. La evaluación de estas actividades se realizará mediante rúbricas.
- iii. Cumplimentar en tiempo y forma la realización de cuestionarios dados por la cátedra.
- iv. Aprobar las tres instancias de evaluación (o sus respectivos recuperatorios) con una calificación mínima de 6 puntos en cada uno.

La aprobación directa de la materia se logra mediante el cumplimiento de i, ii, iii y iv.

El cursado, que habilita a rendir posteriormente un examen final, se obtiene mediante el cumplimiento de i, ii y iii, sumado a la aprobación de dos de las tres instancias de evaluación señaladas en iv.

Resultado de Aprendizaje:

[Desarrolla] [aplicaciones de software] [para la resolución de problemas complejos aplicados a ingeniería electrónica], [utilizando lenguajes de programación estructurada y orientados a objetos].

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
[Desarrolla] [aplicaciones de software] [para la resolución de problemas complejos aplicados a ingeniería electrónica], [utilizando lenguajes de programación estructurada y orientados a objetos].	Resolución de ejercicios	Rúbrica	Formativa. Auto o coevaluación. Individual o grupal.
	Resolución de cuestionario	Cuestionario de evaluación (puede ser en aula virtual, google forms o papel).	Sumativa. Heteroevaluación. Individual.
	Laboratorios (incluyen desarrollo y ensayo de software, y firmware en la Unidad VII)	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa / Grupal Sumativa / Individual
	Presentación escrita de informe de laboratorio	Rúbrica	Sumativa / Grupal

Resultado de Aprendizaje:

[Utiliza] [herramientas para documentación, control de versiones y construcción de programas], [para el desarrollo de aplicaciones de software y firmware], [haciendo un uso adecuado y efectivo de las mismas].

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
[Utiliza] [herramientas para documentación, control de versiones y construcción de programas], [para el desarrollo de aplicaciones de software y firmware], [haciendo un uso adecuado y efectivo de las mismas].	Resolución de ejercicios	Rúbrica	Formativa. Auto o coevaluación. Individual o grupal.
	Laboratorios	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa / Grupal Sumativa / Individual

9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

Clase	Docente	Descripción del Tema	Clase Teórica	Clase Práctica
			Marcar según corresponda	
Clase 1	Friedrich Pellegrino	Evaluación diagnóstica. Presentación de la materia.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 2	Friedrich Pellegrino	I) Programación avanzada en lenguaje C. Reglas de precedencia de operadores. Aritmética de punteros. Punteros a punteros.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 3	Friedrich Pellegrino	Punteros a funciones. Uso de parámetros de la función main. Estructuras autorreferenciadas; su aplicación para el manejo de listas. Operadores lógicos para el manejo de bits. Macros.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 4	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 5	Friedrich Pellegrino	II) Introducción a las estructuras dinámicas de datos.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 6	Friedrich Pellegrino	Listas simplemente enlazadas. Operaciones sobre listas: búsqueda y ordenamiento; procesamiento recursivo. Aplicaciones de listas: colas y pilas. Árboles binarios; su aplicación al ordenamiento de datos.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 7	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h

Clase 8	Friedrich Pellegrino	III) Introducción a los sistemas operativos. Elementos típicos de los sistemas operativos: manejo de procesos, manejo de memoria, el shell, el sistema de archivos, llamadas al sistema. Comunicación y sincronización entre procesos. Desarrollo de programas experimentales en C sobre Linux. III)	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 9	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 10	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 11	Friedrich Pellegrino	Introducción a los sistemas operativos. Elementos típicos de los sistemas operativos: manejo de procesos, manejo de memoria, el shell, el sistema de archivos, llamadas al sistema. Comunicación y sincronización entre procesos. Desarrollo de programas experimentales en C sobre Linux.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 12	Friedrich Pellegrino	1° instancia de evaluación.	X 3,75 h	
Clase 13	Friedrich Pellegrino	IV) Introducción al lenguaje Python. Introducción a Python, sus versiones y posibilidades de aplicación. Tipos de datos, variables, operadores, entrada y salida básica. Valores booleanos, ejecución condicional. Bucles. Listas y su procesamiento. Operaciones lógicas y operaciones bit a bit. Funciones. Tuplas. Diccionarios. Módulos. Paquetes. Cadenas. Métodos de listas. Excepciones. Orientación a objetos: clases, métodos y objetos. Manejo de archivos.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 14	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 15	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 16	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 17	Friedrich Pellegrino		V) Desarrollo de aplicaciones usando interfaces de usuario gráficas en Python.	X 2,25 h
Clase 18	Friedrich Pellegrino	La biblioteca tkinter para el desarrollo de programas con interfaz gráfica de usuario. Las bibliotecas numpy y datapandas para el procesamiento de planillas de cálculo. Las bibliotecas pylab y pyplot para graficación.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 19	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 20	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 21	Friedrich Pellegrino		2° instancia de evaluación	X 3,75 h
Clase 22	Friedrich Pellegrino	VI) Desarrollo de aplicaciones utilizando cálculo numérico.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 23	Friedrich	Introducción a los errores en cálculo numérico:	X	X

	Pellegrino	errores de truncamiento y redondeo; errores de truncamiento y las series de Taylor; orden del error; error absoluto y error relativo. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales: método de eliminación gaussiana. Solución de ecuaciones de una variable: métodos de bisección, de Newton-Raphson y de la secante. Diferenciación numérica: fórmula de diferencia regresiva, de diferencia progresiva y centrada; análisis del error. Ajuste de curvas: regresión por mínimos cuadrados: regresión lineal y polinomial. Interpolación: polinomio de Lagrange. Integración numérica: regla del trapecio y reglas de Simpson; análisis del error. Desarrollo de programas de cálculo numérico en C y/o Python.	2,25 h	1,75 h
Clase 24	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 25	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 26	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 27	Friedrich Pellegrino	3° instancia de evaluación	X 3,75 h	
Clase 28	Friedrich Pellegrino	VII) Introducción a los sistemas embebidos basados en microcontroladores y su programación.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 29	Friedrich Pellegrino	Concepto de sistema embebido. Análisis del microcontrolador o SoC (system on chip) adoptado como caso de estudio: estructura interna, periféricos, puertos de entrada y salida digital, entradas y salidas analógicas, temporizador/es, contador/es, UART.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 30	Friedrich Pellegrino	Atención de eventos mediante consulta (polling) o interrupción. Programación en C. Desarrollo de un circuito simple para su interfaz con el microcontrolador.	X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 31	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h
Clase 32	Friedrich Pellegrino		X 2,25 h	X 1,75 h

10. Recursos necesarios

- Aula, de preferencia el aula / laboratorio 601.
- Proyector multimedia.
- Conexión a Internet mediante WiFi.

- Instrumental de laboratorio de electrónica (osciloscopio y generador de funciones), para la parte de introducción a la programación de sistemas embebidos.
- Computadoras para aquellos estudiantes que no cuenten con una propia.
- Aula virtual

11. Función Docencia

11.1 Reuniones de asignatura y área

Se definen ad-hoc durante el cursado.

11.2 Orientación de las y los estudiantes

11.3. Atención de las y los estudiantes

En horario presencial, durante el tiempo de realización de actividades prácticas y laboratorios, los estudiantes tienen la posibilidad de consultar acerca de cuestiones teóricas y/o prácticas, recuperación de actividades y demás cuestiones que hacen al desarrollo de la asignatura.

Fuera del horario presencial se les recomienda a los estudiantes que utilicen el foro del campus virtual, a fin de que interactúen entre ellos y se ayuden a resolver problemas, aclarar dudas, etc. En caso de ser necesario los docentes intervienen en el foro para orientar.

También, en caso de que los estudiantes necesiten alguna consulta presencial fuera del horario de clase, se coordina mediante correo electrónico un horario de reunión.

12. Proyecto de Investigación en el que participa (si corresponde).

Nombre del Proyecto: Las actividades antrópicas y los ecosistemas. Transformación y respuestas locales ante el cambio.

Grupo de Investigación: Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental (GEIA)

Director: Aloma SARTOR	
Tipo de proyecto: PID Equipos Consolidados con Incentivos Tipo B	
Fecha de Inicio: 01/01/2022	Fecha de Finalización: 31/12/2024

12. 1 Impacto del proyecto de investigación en la cátedra.

Debido a que la temática del proyecto de investigación actual no está directamente relacionada con la temática de la asignatura, no es de esperar un gran impacto entre los estudiantes. Sin embargo, sirve para dar a conocer la transversalidad de la carrera de ingeniería electrónica con respecto a otras disciplinas a las cuales presta servicio.

13. Información Complementaria función Investigación y Extensión (si corresponde)

13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra

13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra

13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes

14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)

Si bien no se aborda explícitamente el tema ODS en la asignatura, los temas que se desarrollan contribuyen al ODS 9, “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”, en sus objetivos componentes siguientes:

9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, ...

9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones ...