

**FACULTAD
TECNOLÓGICA**

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

**SYLLABUS
INGENIERÍA EN
TELECOMUNICACIONES**

**INFORME DE
AUTOEVALUACIÓN**

**Acreditación en
ALTA
CALIDAD**



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**
Acreditación Institucional en Alta Calidad
Resolución 023653 del 10 de diciembre de 2021



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

CONTENIDOS DE ESPACIOS ACADÉMICOS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

FÍSICA

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: FÍSICA DE ONDAS						
Código del espacio académico:	24701	Número de créditos académicos:			3	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: Cuál: _____

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se sugiere que el estudiante haya cursado física mecánica y fundamentos de matemáticas aplicadas. Son valiosas las nociones básicas de cálculo diferencial e integral, álgebra lineal, y conocimientos elementales de programación científica. Se espera además que el estudiante demuestre pensamiento lógico, capacidad de abstracción, y disposición hacia el trabajo experimental.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La asignatura de Física de Ondas brinda las bases conceptuales para comprender fenómenos fundamentales como la propagación de señales, la interacción materia-energía, y la naturaleza cuántica de la materia, pilares esenciales en los desarrollos tecnológicos de la Industria 4.0. El estudio de la teoría ondulatoria y cuántica permite abordar problemas actuales en telecomunicaciones, sensores inteligentes, láseres, nanotecnología, computación cuántica, óptica cuántica e inteligencia artificial.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General

Comprender los principios fundamentales de la física ondulatoria y moderna para aplicarlos en el análisis de fenómenos físicos relacionados con la propagación, detección, procesamiento y cuantización de señales en entornos tecnológicos e industriales contemporáneos.

Objetivos Específicos

Analizar matemáticamente el comportamiento de sistemas ondulatorios en medios físicos y tecnológicos.
 Comprender la dualidad onda-partícula y sus implicaciones en tecnologías emergentes.
 Introducir formalmente los conceptos básicos de la mecánica cuántica moderna.
 Conectar fenómenos ondulatorios con el diseño y funcionamiento de sensores, redes de comunicación, láseres y sistemas ópticos.
 Aplicar conceptos físicos en la modelación computacional y la simulación de fenómenos ondulatorios.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación

Fortalecer competencias en análisis matemático y modelado de sistemas físicos ondulatorios y cuánticos.
 Relacionar principios de la física moderna con tecnologías como telecomunicaciones, sensores ópticos y computación cuántica.
 Desarrollar pensamiento crítico, experimental y computacional mediante prácticas de laboratorio y simulación.
 Fomentar una conciencia ética sobre el uso de tecnologías derivadas de la física moderna.

Resultados de Aprendizaje

Analiza modelos matemáticos de ondas y los aplica a fenómenos físicos reales.
 Interpreta resultados experimentales sobre propagación, interferencia, difracción y resonancia.
 Aplica principios de física cuántica en la interpretación de fenómenos microfísicos.
 Simula y modela procesos ondulatorios usando herramientas computacionales básicas.
 Relaciona principios físicos con aplicaciones tecnológicas en sensores, comunicaciones y energía.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos del Movimiento Ondulatorio (4 semanas) Tipos de ondas: mecánicas, electromagnéticas, acústicas Ecuación de onda y soluciones senoidales Energía, potencia e intensidad de las ondas Ondas estacionarias y resonancia Aplicaciones en telecomunicaciones y sensores de ultrasonido			
2. Dualidad Onda-Partícula y Fotónica (4 semanas) Efecto fotoeléctrico y Leyes de Einstein Modelos atómicos (Bohr, espectros atómicos) Rayos X y radiación electromagnética Introducción a la fotónica: LEDs, láseres y comunicaciones ópticas			
3. Naturaleza Cuántica de la Materia (4 semanas) Ondas de De Broglie Principio de incertidumbre de Heisenberg Experimentos de doble rendija Aplicaciones en sensores cuánticos y microscopía de túnel			
4. Introducción a la Mecánica Cuántica (4 semanas) Ecuación de Schrödinger unidimensional Partícula en una caja, barreras de potencial y efecto túnel Oscilador armónico cuántico Aplicaciones tecnológicas: resonadores MEMS/NEMS, nanotecnología, bits cuánticos			
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE			
Se aplicarán estrategias de enseñanza activa con base en aprendizaje por proyectos, resolución de problemas, simulaciones computacionales (como PhET, GeoGebra, Python o MATLAB), y experimentos de laboratorio con sensores y materiales de bajo costo. Las clases teóricas se complementarán con lecturas dirigidas, análisis de casos, y talleres colaborativos.			
VIII. EVALUACIÓN			
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.			
Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.			
Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%			
En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.			
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS			
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.			
En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios de ondas y óptica, sensores de luz y sonido, osciloscopios, software de simulación (PhET, Python, MATLAB), acceso a bases de datos científicas, kits de experimentación remota o virtual..			
Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto			
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO			
Se sugiere la organización de visitas a centros de investigación o laboratorios de óptica, telecomunicaciones o nanofísica. También pueden proponerse prácticas de campo donde se analicen fenómenos acústicos, vibraciones o propagación electromagnética en entornos urbanos o industriales.			
XI. BIBLIOGRAFÍA			
Krane, K. (1991). Física Moderna. Ed. Limusa Tipler, P., & Mosca, G. (2005). Física para la ciencia y la tecnología. Ed. Reverté Resnick, R., & Eisberg, R. (1978). Física Cuántica. Ed. Limusa Alonso, M. & Finn, E. (1971). Física Cuántica y Estadística. Ed. Fondo Educativo Feynman, R. (2011). The Feynman Lectures on Physics Simuladores y recursos digitales: https://phet.colorado.edu , https://www.geogebra.org			
XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Código del espacio académico:	11203	Número de créditos académicos:		3		
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que el estudiante tenga fundamentos en cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales y principios de física eléctrica. Además, es conveniente que posea competencias básicas en programación (Python o MATLAB) y manejo de software de simulación electromagnética. Estos conocimientos facilitarán la comprensión de los fenómenos de propagación, reflexión y guía de ondas en medios físicos.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En la era de la industria 4.0, el dominio de los fenómenos electromagnéticos resulta esencial para el diseño de sistemas de comunicaciones, sensores inteligentes, redes IoT, antenas, y entornos de compatibilidad electromagnética. Este curso proporciona la base física y matemática necesaria para comprender la interacción entre campos eléctricos y magnéticos, con aplicación directa en dispositivos de alta frecuencia, tecnologías inalámbricas, radar, energías limpias y más. La asignatura enfatiza la importancia del análisis computacional y experimental de estos fenómenos para desarrollar soluciones tecnológicas avanzadas.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General

Analizar el comportamiento de los campos electromagnéticos en diferentes medios de transmisión y su aplicación en tecnologías emergentes, con base en las leyes fundamentales del electromagnetismo.

Objetivos Específicos

Aplicar las ecuaciones de Maxwell para analizar la propagación de ondas en diferentes medios.
 Estudiar la incidencia y reflexión de ondas electromagnéticas en interfaces materiales.
 Comprender el principio de funcionamiento de guías de onda y líneas de transmisión.
 Usar herramientas computacionales para modelar y simular campos electromagnéticos.
 Evaluar aplicaciones en antenas, comunicaciones, sensores y EMC.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación

Desarrollar competencias analíticas en electromagnetismo aplicadas a la resolución de problemas en tecnologías de comunicación e instrumentación.
 Fomentar la capacidad de modelar y simular campos eléctricos y magnéticos en aplicaciones industriales.
 Integrar conocimientos físicos con herramientas digitales para el diseño de soluciones eficientes y sostenibles.
 Concietizar sobre los efectos de la radiación no ionizante y la necesidad de prácticas seguras en ambientes industriales.

Resultados de Aprendizaje

Aplica las ecuaciones de Maxwell en problemas físicos reales de propagación y radiación.
 Modela la propagación de ondas en diferentes medios usando software de simulación.
 Interpreta el comportamiento de ondas electromagnéticas en guías, líneas de transmisión y antenas.
 Evalúa parámetros de diseño relacionados con compatibilidad electromagnética y bioefectos.
 Relaciona los principios de campos electromagnéticos con tecnologías emergentes como 5G, radar, sensores de microondas e IoT.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Fundamentos y Ecuaciones de Maxwell (4 semanas) Carga, campo eléctrico y ley de Gauss Flujo magnético y ley de Faraday Corriente de desplazamiento y ley de Ampère Formulación integral y diferencial de las ecuaciones de Maxwell Ecuación de onda electromagnética Vector de Poynting y conservación de energía 2. Propagación de Ondas Electromagnéticas (4 semanas) Soluciones de Helmholtz Ondas en espacio libre, medios dieléctricos y medios con pérdidas Vector de Poynting en distintos medios Potencia y pérdidas Introducción a los bioefectos de la radiación no ionizante 3. Reflexión y Transmisión en Interfaces (4 semanas) Incidencia normal y oblicua Coeficientes de reflexión y transmisión Modos TE y TM Aplicación en diseño de materiales absorbentes y sensores dieléctricos Casos de reflexión total y aplicaciones ópticas 4. Guías de Onda, Líneas de Transmisión y Aplicaciones (4 semanas) Guías de onda rectangulares y circulares Modos TE, TM y TEM Parámetros de líneas de transmisión Introducción al diseño de antenas Simulación de propagación en estructuras guiadas Introducción a la compatibilidad electromagnética (EMC)
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
Se desarrollarán clases magistrales interactivas, con ejercicios prácticos y resolución de problemas. Se aplicarán herramientas como MATLAB, Python y simuladores como COMSOL, CST Studio o ANSYS HFSS. Las prácticas incluirán análisis computacional, desarrollo de proyectos cortos y sesiones de laboratorio de propagación y reflexión. Se emplearán guías digitales, recursos multimedia, aprendizaje colaborativo y proyectos interdisciplinarios con aplicación en Industria 4.0.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, software de modelado electromagnético, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se recomienda realizar una salida académica a laboratorios especializados en antenas, EMC o comunicaciones de alta frecuencia (por ejemplo, a centros de investigación o laboratorios industriales). También se podrá organizar una práctica de campo para medición de campos EM con equipos portátiles en zonas urbanas o industriales.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Balanis, C. A. (1989). Advanced Engineering Electromagnetics. Wiley
Sadiku, M. N. O. (2003). Elementos de Electromagnetismo. Oxford University Press
Kraus, J. D., & Fleisch, D. A. (2005). Electromagnetismo con Aplicaciones. McGraw Hill
Ulaby, F. T. (2010). Fundamentals of Applied Electromagnetics. Pearson
Harrington, R. F. (2001). Time-Harmonic Electromagnetic Fields. McGraw-Hill
Manuales de software: COMSOL, CST Studio, ANSYS HFSS

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ÁREA PROFESIONAL



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

LÍNEA DE PROPAGACIÓN

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO
--

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: MEDIOS DE TRANSMISIÓN
--

Código del espacio académico:	7405	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura		Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:
--

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:
--

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es recomendable que el estudiante que cursa esta asignatura haya aprobado previamente cursos relacionados con teoría electromagnética, circuitos eléctricos, fundamentos de telecomunicaciones y sistemas de transmisión de señales. Además, debe tener familiaridad con análisis de circuitos en el dominio de la frecuencia, fundamentos de materiales y habilidades en el uso de herramientas de simulación como MATLAB, ADS o similares. La competencia en lectura técnica en inglés también es valiosa para consultar manuales y estándares internacionales.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Los medios de transmisión constituyen la columna vertebral de cualquier sistema de telecomunicaciones. En un mundo donde la conectividad global es esencial, comprender cómo las señales se propagan y se ven afectadas por el medio físico es crucial para diseñar y mantener infraestructuras de comunicación eficientes, seguras y sostenibles. Esta asignatura permite al estudiante desarrollar las habilidades necesarias para seleccionar, analizar, diseñar e implementar soluciones efectivas para redes modernas basadas en medios guiados y no guiados, especialmente en el contexto de la Industria 4.0 y las tecnologías emergentes.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)
--

Objetivo General:

Analizar y comprender los medios físicos y su influencia sobre la propagación de señales, evaluando sus características técnicas, condiciones de adaptación y efectos sobre la calidad de la transmisión.

Objetivos Específicos:

Identificar los distintos tipos de líneas de transmisión y sus características eléctricas.
 Analizar los fenómenos de adaptación de impedancias y pérdidas de retorno.
 Comprender la propagación de ondas en guías y fibras ópticas.
 Aplicar herramientas como la Carta de Smith en la solución de problemas de adaptación.
 Introducir los fundamentos de la teoría de circuitos de microondas.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO
--

Propósitos de formación:

Desarrollar competencias en el análisis y diseño de medios de transmisión para redes modernas.
 Fomentar la comprensión crítica del impacto físico del medio sobre la señal y el sistema.
 Promover el uso de herramientas de simulación y análisis para la toma de decisiones técnicas.

Resultados de aprendizaje:

Analiza y caracteriza medios de transmisión guiados y no guiados con base en sus propiedades físicas y eléctricas.
 Aplica conceptos de adaptación de impedancias usando herramientas como la Carta de Smith.
 Evalúa el impacto del ruido en la capacidad de canal y calidad de transmisión.
 Propone soluciones técnicas a problemas de propagación y acoplamiento en sistemas reales.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de la transmisión física Naturaleza de los medios: Conductores, dieléctricos y medios no guiados Clasificación de señales: Analógicas y digitales en medios físicos Análisis de ruido y capacidad de canal 2. Modelado y parámetros de líneas de transmisión Modelo de línea con parámetros distribuidos Velocidad de propagación y retardo Pérdidas resistivas, dieléctricas y por radiación 3. Adaptación de impedancia y reflexión de señales Reflexión, coeficiente de onda y ROE Carta de Smith y su aplicación práctica Técnicas básicas de adaptación (transformadores, stubs) 4. Sistemas de cableado y normativas Tipos de cables (coaxial, par trenzado, fibra óptica) Normas de cableado estructurado y medidas de acoplamiento Instalación y pruebas físicas de continuidad y pérdida 5. Propagación en guías de onda Modos de propagación (TE, TM) Guías rectangulares, circulares y dieléctricas Acoplamiento entre secciones y resonancia 6. Microondas y diseño de circuitos de alta frecuencia Elementos básicos de circuitos de microondas Matrices de dispersión (S) y caracterización de componentes Aplicaciones en enlaces de alta frecuencia
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La asignatura se desarrollará mediante aprendizaje activo, centrado en la solución de problemas reales. Se integrarán clases magistrales con análisis de casos, simulaciones, resolución de talleres, debates guiados y desarrollo de laboratorios prácticos. Se fomentará el uso de software especializado para análisis y modelado de líneas de transmisión y sistemas de propagación.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio con generadores de señal, analizadores de espectro, kits de líneas de transmisión y guías de onda, equipos de fibra óptica. De igual forma software de análisis de propagación y adaptación de impedancias. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se planificará una visita técnica a un centro de investigación o empresa del sector de telecomunicaciones, donde se empleen sistemas de transmisión avanzados como fibra óptica o microondas. Esto permitirá a los estudiantes observar la aplicación real de los conceptos vistos en clase.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Rodolfo Neri Vela (2016). Líneas de Transmisión. Ed. Universidad Veracruzana.
R.A. Chipman (1971). Líneas de Transmisión, Serie Schaum. Ed. McGraw-Hill.
David Pozar. Microwave Engineering, Wiley.
Balanis, Constantine. Antenna Theory: Analysis and Design. Wiley.
Gerd Keiser. Optical Fiber Communications, McGraw-Hill.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: ANTENAS Y PROPAGACIÓN							
Código del espacio académico:	7408		Número de créditos académicos:			3	
Distribución horas de trabajo:	HTD		2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura		x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario			Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:	Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:	Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS							
El estudiante debe haber cursado satisfactoriamente asignaturas como campos electromagnéticos, medios de transmisión y fundamentos de telecomunicaciones. Es importante dominar operaciones vectoriales, ecuaciones de Maxwell, principios de radiación y conceptos básicos de análisis de señales. El manejo de herramientas de simulación electromagnética (CST, HFSS, ADS) y conocimientos en programación (MATLAB o Python) fortalecerán su comprensión del curso.							
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
En la actualidad, el desarrollo de tecnologías como 5G, 6G, IoT, comunicaciones satelitales y redes inteligentes depende en gran medida del diseño y análisis de sistemas radiantes eficientes. Esta asignatura proporciona al estudiante las herramientas teóricas y prácticas necesarias para comprender cómo las antenas interactúan con el medio de propagación, permitiendo diseñar, adaptar y optimizar sistemas de comunicación inalámbrica. Además, introduce conceptos clave sobre diversidad espacial, formación de haces (beamforming), y control adaptativo de radiación, aspectos esenciales en la evolución de las telecomunicaciones modernas.							
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)							
Objetivo General: Analizar, diseñar y caracterizar sistemas de antenas y su interacción con el medio de propagación en aplicaciones modernas de telecomunicaciones. Objetivos Específicos: Interpretar los parámetros fundamentales que caracterizan las antenas. Estudiar y aplicar conceptos de polarización, acoplamiento y adaptación de impedancias. Modelar el comportamiento de antenas individuales y arreglos complejos. Diseñar antenas para aplicaciones específicas (móviles, satelitales, Wi-Fi, IoT). Utilizar herramientas de simulación para evaluar el desempeño de estructuras radiantes.							
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO							

Propósitos de formación: Desarrollar competencias en modelado y simulación de sistemas radiantes aplicados a redes móviles, satelitales y comunicaciones IoT. Fomentar la innovación en el diseño de antenas adaptativas, inteligentes y de múltiples entradas y salidas (MIMO). Fortalecer habilidades en el análisis experimental y validación de parámetros de radiación. Promover una cultura ética y responsable en la implementación de tecnologías inalámbricas. Resultados de aprendizaje: Analiza parámetros de antenas individuales y arreglos, interpretando su impacto en el sistema de transmisión. Diseña antenas optimizadas para aplicaciones específicas mediante métodos analíticos y herramientas de simulación. Evalúa experimentalmente patrones de radiación y adapta sistemas antenarios a condiciones reales de propagación. Integra soluciones de antenas en entornos de comunicaciones inalámbricas modernas, considerando eficiencia, direccionalidad y sostenibilidad.
VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Fundamentos de radiación y polarización Naturaleza del campo electromagnético y radiación Tipos de polarización (lineal, circular, elíptica) Zonas de radiación: Fresnel y Fraunhofer 2. Antenas elementales Dipolos, monopolos y bucles Cálculo de ganancia, directividad y eficiencia Relación frente-espalda y pérdidas 3. Arreglos de antenas Arreglos uniformes y no uniformes Diagramas de radiación y control de lóbulos Beamforming y escaneo electrónico 4. Diseño de antenas especializadas Antenas Yagi, log-periódicas y helicoidales Antenas de apertura, plato y ranura Diseño de patch antennas (microstrip) 5. Simulación y caracterización Parámetros S y uso de redes vectoriales Modelado en HFSS, CST o ADS Análisis de impedancia y adaptación 6. Aplicaciones modernas y futuras Antenas para IoT, móviles y 5G/6G Metasuperficies y antenas reconfigurables (RIS) Integración con sensores y edge computing
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
El curso se desarrollará mediante clases magistrales, estudio de casos, talleres aplicados, uso intensivo de software de simulación, laboratorios experimentales y proyectos de diseño. Se promoverá el aprendizaje activo y colaborativo, articulado con problemas reales del contexto industrial y académico.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio de telecomunicaciones con analizador de espectros, generadores de señal, kits de antenas, equipos SDR (Software Defined Radio) y plataformas Arduino/ESP para validación de prototipos. De igual forma software especializado: CST Studio, HFSS, ADS, MATLAB

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se prevé una visita técnica a un centro de monitoreo de comunicaciones satelitales o estación base 5G donde los estudiantes puedan observar la implementación de arreglos de antenas, conocer sobre normativas de instalación y realizar mediciones reales de patrones de radiación.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Balanis, Constantine A. Antenna Theory: Analysis and Design. Wiley, 2016.
Cardama Aznar, Antón. Antenas. Alfaomega, 2014.
Mailloux, R.J. Phased Array Antenna Handbook. Artech House, 2018.
Volakis, J.L. Antenna Engineering Handbook. McGraw-Hill, 2019.
Artículos IEEE Xplore sobre 5G/6G, MIMO, metasuperficies, RIS y antenas reconfigurables.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: COMUNICACIONES MÓVILES

Código del espacio académico:	7413	Número de créditos académicos:			3	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

El estudiante debe haber cursado asignaturas como propagación de ondas, teoría de modulación, sistemas de comunicaciones digitales, y medios de transmisión. Es recomendable tener habilidades en análisis matemático de señales, fundamentos de probabilidad y estadística, y nociones de redes de datos y sistemas embebidos. El conocimiento en herramientas de simulación como MATLAB, Python, GNU Radio o NS-3 será valioso para las prácticas.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Las comunicaciones móviles son el pilar de la conectividad moderna, facilitando servicios esenciales que van desde la telefonía hasta el internet de las cosas (IoT) y la inteligencia artificial distribuida. Esta asignatura prepara al estudiante para comprender la evolución, arquitectura y funcionamiento de los sistemas móviles, y lo capacita para diseñar, modelar y evaluar redes móviles actuales y futuras. Con un enfoque en 5G, 6G, virtualización de funciones de red (NFV), redes definidas por software (SDN) y edge computing, el curso responde a las exigencias de la industria 4.0 y la transformación digital.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Analizar, diseñar y evaluar redes móviles celulares modernas, considerando su evolución tecnológica, modelos de propagación, arquitectura y calidad de servicio.

Objetivos Específicos:

Identificar componentes, protocolos y arquitecturas de las redes móviles de segunda a sexta generación.
 Analizar modelos de tráfico, propagación, cobertura e interferencia en entornos móviles.
 Evaluar técnicas de acceso y modulación en entornos multicanal y multipropósito.
 Aplicar conceptos de optimización espectral, virtualización, y redes inteligentes.
 Diseñar propuestas de red para escenarios reales usando simulación y análisis comparativo.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Fortalecer habilidades en diseño de redes móviles inteligentes para contextos urbanos y rurales.
 Promover competencias en análisis de modelos de propagación y comportamiento espectral.
 Desarrollar capacidades críticas para aplicar tecnologías emergentes en la infraestructura móvil.
 Potenciar la integración de redes móviles con servicios de IoT y cómputo distribuido.

Resultados de aprendizaje:

Analiza arquitecturas y tecnologías de redes móviles desde 2G hasta 6G.
 Evalúa modelos de propagación y técnicas de mitigación de desvanecimientos.
 Diseña y simula configuraciones de redes móviles considerando eficiencia espectral y QoS.
 Aplica tecnologías como MIMO, SDN y radio cognitiva en soluciones de conectividad móvil.
 Formula propuestas de mejora para redes móviles urbanas o rurales, integrando dispositivos IoT.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Principios de redes celulares Celdas, estaciones base, handoff y roaming Reuso de frecuencia, sectorización, patrones hexagonales Tráfico: Erlang B, calidad de servicio (QoS) 2. Modelos de propagación en movilidad Modelos Okumura-Hata, COST231 y UMi/UMa Desvanecimientos y retardos (fading y Doppler) Cobertura y análisis de campo 3. Arquitecturas celulares 2G-4G GSM, GPRS, EDGE y su evolución UMTS y HSPA: eficiencia y capacidad LTE y LTE-A: acceso múltiple y MIMO básico 4. Tecnologías de acceso y modulación TDMA, CDMA, OFDM, OFDMA, SC-FDMA Codificación, diversidad, receptores Rake Modulación adaptativa y codificación de canal 5. Redes 5G y tendencias hacia 6G NR, Massive MIMO, mmWave, beamforming Redes inteligentes (SDN/NFV, slicing, MEC) Perspectivas 6G: THz, IA distribuida, gemelos digitales 6. Simulación, análisis y casos prácticos Simulación de tráfico y cobertura (MATLAB, NS-3) KPIs: throughput, latencia, pérdida de paquetes Diseño de red móvil en escenarios urbanos/rurales
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
Se adoptará un enfoque de aprendizaje basado en proyectos (ApP), combinando clases magistrales, estudios de caso, prácticas de laboratorio, simulación con software especializado y desarrollo de propuestas tecnológicas para contextos reales. El trabajo colaborativo y el pensamiento crítico serán pilares metodológicos.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con equipos SDR (Software Defined Radio), emuladores celulares, analizador de espectro, kits NB-IoT, infraestructura de red local con nodos para pruebas en IoT y cómputo en el borde, simuladores de red: MATLAB, NS-3, Simulink, Open5GS, srsRAN. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se programará una visita a un operador móvil o centro de investigación en telecomunicaciones donde los estudiantes puedan conocer la infraestructura de red celular, estaciones base 5G, despliegue de IoT o pruebas con SDR. Estas visitas permitirán relacionar los conceptos teóricos con aplicaciones reales.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Rappaport, T.S. Wireless Communications: Principles and Practice. Prentice Hall, 2nd Ed.
Liyanage, M. Software Defined Mobile Networks. Wiley, 2015.
Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J. 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology. Academic Press, 2020.
Huido J. Comunicaciones Móviles: GSM, UMTS y LTE. Ed. Ra-Ma.
ETSI y 3GPP Technical Specifications (actualizadas).

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: MICROONDAS

Código del espacio académico:	24709	Número de créditos académicos:		2		
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es conveniente que el estudiante haya cursado asignaturas de electromagnetismo, medios de transmisión, antenas y propagación, y fundamentos de sistemas de telecomunicaciones. También se recomienda tener conocimientos básicos de software de simulación electromagnética (CST, HFSS, ADS) y manejo de herramientas como MATLAB para modelado y análisis.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La banda de microondas es una de las más importantes para aplicaciones actuales y futuras en comunicaciones, detección remota, radar, radioenlaces de alta capacidad, y redes 5G/6G. Esta asignatura proporciona las competencias esenciales para diseñar, evaluar y simular sistemas de transmisión en microondas, considerando fenómenos como pérdidas, desvanecimientos, interferencias y propagación atmosférica. Su enfoque aplicado la hace esencial para quienes participen en el desarrollo de redes inalámbricas avanzadas, comunicaciones satelitales o soluciones de monitoreo basadas en sensores.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Formar al estudiante en el análisis y diseño de sistemas de telecomunicaciones basados en tecnología de microondas, incluyendo redes terrestres, satelitales, radares y sensores remotos.

Objetivos Específicos:

Explicar los fundamentos físicos de la propagación en microondas.
 Modelar pérdidas, interferencias y desvanecimientos en enlaces terrestres y satelitales.
 Diseñar enlaces microondas considerando condiciones reales y normativas.
 Aplicar simuladores CAD para evaluar desempeño de sistemas microondas.
 Explorar aplicaciones emergentes en sensores, radar, 5G y 6G.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Capacitar al estudiante en el diseño de sistemas de microondas en contextos reales, considerando aspectos técnicos, económicos y normativos.
 Promover el uso de herramientas de simulación y tecnologías emergentes para diseñar soluciones innovadoras.
 Estimular el pensamiento crítico para interpretar fenómenos electromagnéticos en enlaces de alta frecuencia.

Resultados de aprendizaje:

Identifica y modela fenómenos de propagación en sistemas microondas terrestres y satelitales.
 Diseña enlaces punto a punto con criterios de disponibilidad, ganancia, márgenes y eficiencia espectral.
 Simula y valida enlaces en software especializado (CST, HFSS, MATLAB).
 Aplica tecnologías de microondas en contextos como radar, IoT satelital y comunicaciones 5G/6G.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Introducción a microondas y propagación Espectro de microondas y aplicaciones Pérdidas por espacio libre, troposféricas y gaseosas Influencia de la atmósfera y obstáculos 2. Fenómenos electromagnéticos críticos Zonas de Fresnel y difracción Cálculo de altura de torres y línea de vista (LoS) Desvanecimientos y márgenes de diseño (fade margin) 3. Diseño de radioenlaces terrestres Cálculo de trayectorias, pérdidas totales y potencia recibida Planeación de frecuencias, interferencia, ruido Normativas ITU-R para diseño de enlaces 4. Comunicaciones satelitales Sistemas GEO, MEO, LEO: estructuras y coberturas Diseño de estaciones terrenas y enlace ascendente/descendente Interferencias, pérdidas por apuntamiento, efectos climáticos 5. Aplicaciones emergentes y posicionamiento global Redes satelitales IoT y móviles (NB-IoT, 5G NTN) Sistemas de posicionamiento (GPS, Galileo, GLONASS) Radar, teledetección y sensores remotos 6. Instrumentación y simulación Simulación de enlaces con HFSS, Pathloss, MATLAB Uso de analizadores, medidores de potencia y redes vectoriales Laboratorios de diseño y medición de enlaces reales
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
El curso se desarrollará mediante aprendizaje activo basado en proyectos, clases magistrales interactivas, resolución de problemas, prácticas de laboratorio, uso de simuladores y análisis de casos. Se integrará el desarrollo de dos proyectos: uno de enlace microondas terrestre y otro de red satelital.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio de microondas con generadores, analizadores de espectro, kits de enlace, medidores de potencia, acceso a estaciones meteorológicas para correlación de datos climáticos con desvanecimientos. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se propondrán visitas a centros de control de telecomunicaciones, estaciones base de microondas o universidades/centros con infraestructura satelital para observación directa del entorno técnico. Además, los estudiantes aplicarán sus diseños sobre mapas reales con herramientas de simulación geoespacial.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Pozar, D.M. Microwave Engineering. John Wiley & Sons, 2012.
Freeman, R.L. Radio System Design for Telecommunications. Wiley, 2007.
Neri Vela, R. Comunicaciones por Satélite. Ed. Thomson, 2003.
ITU-R Recommendations y Manuales de diseño de enlaces (P-series).
Zekavat, R.; Buehrer, R. Handbook of Position Location. Wiley, 2011.
IEEE Xplore y 3GPP sobre redes satelitales 5G y enlaces mmWave.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

LÍNEA DE REDES Y COMUNICACIONES

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: INGENIERÍA DE TRÁFICO						
Código del espacio académico:	24703	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: Cuál: _____

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
Para abordar de manera adecuada esta asignatura, se recomienda que el estudiante tenga conocimientos en probabilidad y estadística, fundamentos de teoría de señales, análisis de sistemas y procesos estocásticos. También es importante que posea habilidades para el uso de herramientas de simulación computacional y programación básica en entornos como Python o MATLAB. Estos saberes permiten una comprensión adecuada del modelado de tráfico y del comportamiento de los sistemas de telecomunicaciones bajo distintas condiciones de carga.						

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
La Ingeniería de Tráfico permite comprender y modelar el comportamiento de las redes de telecomunicaciones desde una perspectiva cuantitativa. En un contexto donde las redes deben adaptarse a la demanda creciente de datos, servicios multimedia y conectividad ubicua, esta asignatura brinda herramientas para optimizar el rendimiento de las redes y garantizar la calidad de servicio (QoS) y la calidad de experiencia (QoE) de los usuarios. La formación en esta asignatura contribuye a preparar profesionales capaces de analizar tráfico en redes 5G, IoT, vehiculares y de baja latencia, siendo clave en la gestión eficiente de recursos en sistemas complejos.						

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Aplicar modelos estocásticos y teoría de colas al análisis, dimensionamiento y optimización del tráfico en redes de telecomunicaciones, con énfasis en la calidad del servicio y el rendimiento de sistemas. Objetivos Específicos: Comprender los fundamentos de los procesos estocásticos y su aplicación en la modelación de tráfico. Estudiar y aplicar los modelos de teoría de colas en el análisis del comportamiento de redes. Diseñar sistemas de telecomunicaciones con base en parámetros de eficiencia, retardo y capacidad. Analizar herramientas modernas de simulación de tráfico en redes y su aplicación a redes IP, IoT y redes vehiculares.						

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						
Propósitos de Formación: Desarrollar competencias para el modelado estocástico del tráfico de redes. Promover el análisis crítico de problemas de rendimiento en redes modernas. Fomentar el uso de herramientas de simulación y análisis de datos para la toma de decisiones técnicas. Resultados de Aprendizaje: Modela procesos estocásticos aplicados al tráfico en telecomunicaciones. Aplica modelos de teoría de colas para analizar y optimizar el rendimiento de redes. Evalúa el comportamiento de redes bajo distintos escenarios de carga. Utiliza herramientas computacionales para simular tráfico y validar diseños.						

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Fundamentos de Procesos Estocásticos Variables aleatorias. Funciones de densidad. Procesos en tiempo continuo y discreto. Estacionariedad y ergodicidad. 2. Modelos de Tráfico y Procesos de Llegada Procesos de Poisson. Cadenas de Markov. Procesos de nacimiento y muerte. Modelo Erlang B y C. 3. Teoría de Colas Clásica Teorema de Little. Modelos M/M/1, M/M/1/K, M/M/∞. M/G/1 y G/G/1 (introducción). Simulación de colas. 4. Ingeniería de Tráfico Avanzada Análisis de tráfico en redes IP, MPLS y SDN. QoS y QoE. Tráfico en redes 5G y vehiculares. Modelado y simulación con herramientas como NS-3, OMNet++, Python-SimPy.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La asignatura se desarrolla bajo metodologías activas, incluyendo aprendizaje basado en proyectos (ABP), estudios de caso, análisis de tráfico real, simulaciones computacionales y trabajo colaborativo. Se fomentan las presentaciones orales, ejercicios en clase, experimentación con herramientas de simulación y la investigación aplicada. El docente actúa como facilitador del conocimiento.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con licencias de software como MATLAB, Python (SimPy), NS-3, OMNet++, y laboratorios de cómputo para la realización de simulaciones. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se podrán programar visitas a centros de datos, operadores de telecomunicaciones o proveedores de servicios que implementen sistemas de monitoreo y gestión de tráfico en tiempo real. También se promueve la participación en eventos académicos como semilleros de investigación o ferias de tecnología.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Ortiz, Jorge (2012). Introducción a la Ingeniería de Teletráfico. Ed. Universidad Nacional de Colombia.

Carrión, Hugo (2012). Ingeniería de tráfico de telecomunicaciones. Ed. Escuela Politécnica Nacional.

Bertsekas, D., & Gallager, R. (1992). Data Networks. Prentice Hall.

Kleinrock, L. (1975). Queueing Systems Vol. I. Wiley.

Trivedi, K. S. (2002). Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications. Wiley.

Walrand, J. (1988). An Introduction to Queueing Networks. Prentice Hall.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: REDES DE DATOS

Código del espacio académico:	7403	Número de créditos académicos:		3		
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se sugiere que los estudiantes que cursen la asignatura de Redes de Datos cuenten con conocimientos previos en fundamentos de electricidad y electrónica, principios básicos de programación, fundamentos de sistemas operativos, matemáticas aplicadas y lógica digital. Estos saberes son esenciales para comprender los conceptos de transmisión de datos, el comportamiento de las señales en los medios físicos y la estructura y funcionamiento de las redes de comunicación. Asimismo, se recomienda tener habilidades básicas en el manejo de software de simulación y herramientas de configuración de redes.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La asignatura de Redes de Datos es fundamental en la formación del Ingeniero en Telecomunicaciones, ya que le proporciona los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el diseño, implementación, administración y mantenimiento de redes de comunicación de datos. En un contexto donde la conectividad y la transmisión eficiente de información son vitales para el desarrollo económico, social y tecnológico, esta asignatura prepara al estudiante para enfrentar los retos de la transformación digital, la seguridad de la información y la integración de tecnologías emergentes. Además, promueve el desarrollo de competencias en el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Analizar y aplicar los fundamentos, arquitecturas y protocolos que rigen las redes de datos, para el diseño y puesta en funcionamiento de soluciones de conectividad seguras y eficientes en entornos reales.

Objetivos Específicos:

Comprender los principios de funcionamiento de los diferentes modelos de referencia en redes de datos (OSI y TCP/IP).
 Identificar los componentes y topologías de redes de datos, así como sus características físicas y lógicas.
 Configurar redes de área local utilizando protocolos y herramientas apropiadas.
 Analizar el desempeño de las redes mediante simulaciones y prácticas de laboratorio.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación: Desarrollar competencias en el diseño, configuración y mantenimiento de redes de datos. Fomentar la aplicación de estándares internacionales y buenas prácticas en la implementación de redes. Impulsar la capacidad de integración de tecnologías emergentes en redes de telecomunicaciones. Resultados de Aprendizaje: Diseña e implementa redes de datos cumpliendo estándares de calidad, seguridad y eficiencia. Utiliza herramientas de simulación y configuración para analizar el comportamiento de redes. Aplica protocolos de comunicación en diferentes niveles del modelo OSI. Evalúa el desempeño y la seguridad de redes de datos mediante pruebas y monitoreo.
VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Fundamentos de Comunicación de Datos Historia y evolución de las redes. Sistemas de conmutación. Protocolos y arquitectura de redes. 2. Nivel Físico y Medios de Transmisión Transmisión analógica y digital. Medios guiados y no guiados. Estándares de cableado estructurado. 3. Capa de Enlace de Datos Entramado y control de errores. Protocolos de enlace. Tecnologías WAN. 4. Control de Acceso al Medio Modelos de acceso. Tecnologías Ethernet. Equipos de interconexión. 5. Capa de Red Direccionamiento IP. Protocolos de enrutamiento. Fragmentación y reensamblaje. 6. Capa de Transporte Protocolos TCP y UDP. Multiplexación. Conexión y control de flujo.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
Se utilizará la metodología de aprendizaje activo y basado en proyectos (ABP), que promueve el aprendizaje significativo mediante la resolución de problemas reales de conectividad. Se implementarán clases magistrales interactivas, simulaciones, laboratorios prácticos, actividades colaborativas, estudios de caso y presentaciones orales. Estas estrategias están orientadas a consolidar el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios de redes con equipos activos (switches, routers, servidores), herramientas de medición de señal, cableado estructurado, computadores con simuladores como Cisco Packet Tracer y GNS3.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se promoverán visitas técnicas a empresas del sector de telecomunicaciones o proveedores de servicios de red, centros de datos o laboratorios especializados en redes para observar la implementación real de infraestructuras de red, sistemas de monitoreo y seguridad, y procesos de mantenimiento de redes.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Tanenbaum, A. (2003). Redes de computadoras. Pearson.

Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadores. Pearson.

Schwartz, M. (2007). Telecommunication Networks: Protocols, Modeling, and Analysis. Addison Wesley.

Magaña Lizarrondo, E. (2003). Comunicaciones y redes de computadores: problemas y ejercicios resueltos. Pearson.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Introducción a la Transmisión Digital Muestreo y cuantificación Ruido de cuantificación y SNR Multiplexación FDM y TDM 2. PCM y Codificación de Pulsos PCM, ley μ y A Diagrama de ojo, ISI y banda base Transmisión multinivel 3. Jerarquías Digitales y Códigos de Línea Plesio crónica y síncrona NZ, NRZ, AMI, HDB3, Manchester Criterios para selección de códigos 4. Modulación Digital ASK, FSK, PSK, QPSK QAM (8, 16, 32, 64-QAM) BER y relación E_b/N_0 Trellis y codificación convolucional 5. Sistemas de Espectro Ensanchado DSSS y FHSS Aplicaciones en seguridad y robustez 6. Modulaciones Avanzadas y OFDM OFDM, SC-FDMA MSK, GMSK Aplicaciones en LTE y 5G
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La asignatura se desarrolla mediante aprendizaje basado en proyectos (ABP), complementado con simulaciones, laboratorios guiados, clases interactivas y estudios de caso. Se utilizará software especializado como MATLAB, GNU Radio o Python para el desarrollo de proyectos. Las actividades fomentan el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la solución de problemas reales.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico..
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios de comunicaciones, computadores con software de simulación (MATLAB, GNU Radio, Python), analizadores de espectro. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se podrán realizar visitas a estaciones de transmisión, centros de control de redes, empresas proveedoras de servicios de comunicaciones, o laboratorios de investigación en tecnologías digitales. Además, se promoverá la participación en ferias tecnológicas y eventos de divulgación científica.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Haykin, S., Moher, M. (2009). Communication Systems. Wiley.
Couch, L. (2007). Sistemas de Comunicaciones Digitales y Analógicos. Pearson.
Proakis, J. (2001). Digital Communications. McGraw-Hill.
Bernard Sklar. (2001). Digital Communications: Fundamentals and Applications. Prentice Hall.
Tomasi, W. (2003). Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Pearson.
GNU Radio, documentación oficial.
MATLAB Communications Toolbox, documentación oficial.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica				
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial			CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: REDES DE CONVERGENCIA

Código del espacio académico:	7411	Número de créditos académicos:			3	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico		Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	--	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial		Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	--	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para abordar esta asignatura, el estudiante debe contar con conocimientos en redes de datos, protocolos de comunicación, direccionamiento IP, fundamentos de calidad de servicio (QoS), transmisión digital y telecomunicaciones. Además, se recomienda el manejo básico de plataformas de simulación de redes como GNS3, Cisco Packet Tracer o EVE-NG, y nociones de virtualización y redes definidas por software (SDN).

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Las redes de convergencia constituyen la base de la infraestructura moderna de telecomunicaciones, integrando servicios de voz, datos y video sobre una misma red IP. Con la evolución hacia redes 5G, IoT, redes vehiculares y cloud networking, se hace indispensable que los estudiantes comprendan arquitecturas convergentes como MPLS, SD-WAN, redes virtualizadas y protocolos de señalización avanzada. Esta asignatura aporta al desarrollo de competencias para diseñar, analizar y administrar redes convergentes seguras, escalables y con garantías de calidad de servicio.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar, configurar y evaluar redes de convergencia modernas, integrando tecnologías y protocolos de voz, datos y video sobre IP, asegurando calidad, seguridad, escalabilidad y eficiencia en entornos reales y virtuales.

Objetivos Específicos:

Analizar arquitecturas de redes convergentes tradicionales y emergentes.
Implementar redes privadas virtuales (VPN) y mecanismos de QoS sobre redes IP.
Comprender y aplicar tecnologías MPLS, SDN y NFV en escenarios de convergencia.
Evaluar mecanismos de señalización, virtualización y protección en redes convergentes.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Desarrollar competencias para el diseño e implementación de redes convergentes multi-servicio.
Promover el uso de protocolos modernos y arquitecturas de red escalables y seguras.
Impulsar el aprendizaje de herramientas de simulación y gestión de redes convergentes en entornos reales.

Resultados de Aprendizaje:

Implementa redes IP con servicios convergentes aplicando principios de QoS y seguridad.
Diseña soluciones de conectividad usando MPLS, VPNs y SDN.
Evalúa la eficiencia y fiabilidad de redes convergentes mediante simulación.
Aplica protocolos de señalización y mecanismos de virtualización para optimizar la red.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos y Evolución de las Redes de Convergencia

Arquitectura NGN y redes multiservicio.

Modelos OSI y TCP/IP extendido.

Convergencia de servicios sobre IP.

2. RDSI, Frame Relay y ATM

Introducción histórica.

Arquitecturas, protocolos y servicios.

Limitaciones y legado en redes actuales.

3. MPLS y QoS

Conceptos de MPLS, LSR, LSP, FEC.

QoS: IntServ, DiffServ, RSVP.

Técnicas de clasificación, marcado y colas (CBWFQ, LLQ, RED).

4. VPNs y Redes Seguras

Tipos de VPNs: IPsec, SSL, GRE.

Escenarios de aplicación.

Configuración y monitoreo de túneles.

5. IPv6 y Transición

Direccionamiento IPv6.

Protocolos de enrutamiento (RIPng, OSPFv3, BGP).

Mecanismos de transición (tunneling, dual stack, NAT64).

6. Redes de Nueva Generación

SDN y OpenFlow.

NFV (Network Function Virtualization).

Segment Routing y SRv6.

SD-WAN y arquitecturas cloud.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

La metodología se basa en aprendizaje activo y por proyectos, combinando clases magistrales participativas, laboratorios con simuladores (GNS3, Packet Tracer, EVE-NG), casos de estudio, debates y exposiciones. Se estimula el trabajo en equipo, la investigación aplicada y el uso de plataformas colaborativas y virtuales para potenciar el aprendizaje autónomo.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios de redes con switches y routers, simuladores (GNS3, Cisco Packet Tracer, EVE-NG), equipos de telecomunicaciones.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se programarán visitas a centros de datos, proveedores de servicios de Internet, operadores de telecomunicaciones o eventos de tecnología donde se analicen infraestructuras convergentes. Se incentivará la participación en semilleros de investigación y congresos del sector.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Comer, D. (2013). Internetworking with TCP/IP, Vol. 1. Pearson.
Tanenbaum, A. (2011). Redes de computadoras. Pearson.
Halabi, S., McPherson, D. (2001). Arquitecturas de enrutamiento en Internet. Pearson.
Goralski, W. (2010). MPLS: Implementing the Technology. Morgan Kaufmann.
Pfaff, B. (2015). The Open vSwitch Manual.
Open Networking Foundation (2023). SDN Architecture Overview.
IETF y RFC relevantes (RSVP, DiffServ, SRv6, etc.).

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: REDES INALÁMBRICAS						
Código del espacio académico:	24706	Número de créditos académicos:			3	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
El estudiante debe contar con fundamentos de comunicaciones analógicas y digitales, conocimientos básicos de electromagnetismo, teoría de antenas, redes de datos y manejo de herramientas de simulación como MATLAB, NS-3 o Wireshark. También es deseable experiencia previa en configuración de redes y conocimientos en sistemas operativos de red.						

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
Las redes inalámbricas están presentes en casi todos los entornos tecnológicos modernos: hogares, empresas, ciudades inteligentes, sistemas vehiculares, e infraestructuras de telecomunicaciones 5G. Esta asignatura ofrece al estudiante herramientas conceptuales y prácticas para analizar, diseñar, simular e implementar redes inalámbricas de última generación, abordando tecnologías como WiFi 6/6E, LPWAN, Zigbee, Bluetooth LE, redes vehiculares, 5G y 6G, IoT y redes Mesh. Su enfoque integra aspectos regulatorios, seguridad, interoperabilidad y calidad de servicio.						

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Diseñar, simular y desplegar soluciones de conectividad inalámbrica integrando tecnologías, protocolos y estándares actuales, con criterios de eficiencia, seguridad, cobertura y calidad de servicio. Objetivos Específicos: Analizar las características de propagación y espectro en entornos inalámbricos. Identificar arquitecturas, protocolos y estándares de redes WPAN, WLAN, WMAN, WWAN. Implementar soluciones prácticas usando WiFi, Zigbee, Bluetooth LE, LoRaWAN, 5G. Evaluar seguridad, movilidad, escalabilidad y QoS en redes inalámbricas.						

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						
Propósitos de Formación: Formar profesionales capaces de liderar proyectos de conectividad inalámbrica en diferentes escenarios. Promover el uso de herramientas de simulación, monitoreo y configuración de redes. Desarrollar pensamiento crítico frente a aspectos normativos, de seguridad y de interoperabilidad. Resultados de Aprendizaje: Diseña redes inalámbricas usando estándares como WiFi 6, Zigbee, LoRa y 5G. Simula y evalúa el desempeño de redes inalámbricas bajo distintas condiciones de carga. Configura protocolos de seguridad y QoS en redes inalámbricas. Analiza el impacto de las políticas de espectro y regulación en el despliegue de redes inalámbricas.						

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS						
---------------------------------	--	--	--	--	--	--

1. Fundamentos y Evolución de las Redes Inalámbricas Historia, tipos de redes y entornos de aplicación. Propagación inalámbrica y bandas de frecuencia. Regulación del espectro (UIT, ANE, FCC). 2. Redes de Área Personal y Sensores Inalámbricos (WPAN, WSN) Estándares IEEE 802.15.1, 802.15.4, 802.15.6. Bluetooth, Zigbee, Thread, BLE, 6LoWPAN. Arquitecturas de WSN, topologías, consumo y nodos inteligentes. 3. Redes de Área Local Inalámbricas (WLAN) IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax/6E. Arquitecturas, modulación, acceso al medio. Seguridad (WPA3, 802.1X), roaming y QoS. WiFi Mesh y WiFi en entornos densos. 5. Redes Metropolitanas y WAN Inalámbricas WiMAX y su legado. LoRa y LoRaWAN. NB-IoT, Sigfox. Redes vehiculares (VANETs, DSRC, C-V2X). 6. Redes Móviles de Última Generación Arquitectura 5G (gNB, UPF, AMF). Comunicaciones mMTC, URLLC, eMBB. Redes privadas 5G e industriales. Introducción a 6G, espectro THz y comunicaciones holográficas. 7. Integración, Seguridad y Aplicaciones Interoperabilidad entre redes inalámbricas. IoT y Smart Cities. Seguridad y amenazas (DoS, suplantación, sniffing). Evaluación de calidad de servicio (QoS) y experiencia (QoE).
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
El curso se basa en aprendizaje basado en proyectos (ABP), talleres prácticos, simulaciones, estudios de caso, actividades en laboratorio, clases magistrales activas, investigación aplicada y presentaciones colaborativas. Se promueve el uso de simuladores como NS-3, Packet Tracer, Wireshark, y entornos de emulación como GNS3 y EVE-NG.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico..
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios con access points, analizadores de espectro, tarjetas inalámbricas configurables, simuladores (NS-3, Packet Tracer, Wireshark), entornos de virtualización. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se promoverán visitas a operadores de telecomunicaciones, empresas de redes inalámbricas industriales, centros de investigación en IoT y 5G, y asistencia a ferias y congresos especializados. Se incentivará el trabajo en semilleros y proyectos de investigación aplicada.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Goldsmith, A. (2005). Wireless Communications. Cambridge University Press.
Molisch, A. (2011). Wireless Communications. Wiley.
Ohrtman, F. (2005). WiMAX Handbook. McGraw Hill.
Osseiran, A., Monserrat, J., Marsch, P. (2016). 5G Mobile and Wireless Communications Technology. Cambridge University Press.
IEEE 802.11/15/16/22/802.1X standards (documentación oficial IEEE).
Rappaport, T. (2015). Millimeter Wave Wireless Communications. Pearson.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: REDES DE COMUNICACIONES ÓPTICAS

Código del espacio académico:	7407	Número de créditos académicos:	2			
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

El estudiante debe contar con conocimientos en teoría electromagnética, fundamentos de comunicaciones, transmisión digital, y matemáticas aplicadas (cálculo, álgebra lineal). Es recomendable que posea habilidades en el uso de software de simulación como OptiSystem, MATLAB o similares, y que comprenda los principios de propagación de señales en medios guiados y no guiados.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Las redes de comunicaciones ópticas son la columna vertebral de la infraestructura moderna de telecomunicaciones, habilitando servicios de ultra alta velocidad y gran capacidad en redes metropolitanas, troncales, de acceso y centros de datos. Esta asignatura proporciona los conocimientos esenciales sobre el diseño, dimensionamiento y evaluación de redes ópticas WDM, DWDM, FTTx, GPON, y enlaces submarinos. El estudio de sus dispositivos, arquitecturas, estándares y técnicas de gestión permite formar profesionales preparados para enfrentar los retos de redes 5G, IoT, Smart Cities y la computación en la nube.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar, analizar y evaluar sistemas y redes de comunicaciones ópticas modernas para aplicaciones de transporte, acceso y redes metropolitanas, integrando tecnologías como WDM, FTTx, GPON y arquitecturas NG-PON.

Objetivos Específicos:

Comprender los principios físicos de la propagación óptica en fibras monomodo y multimodo.
 Identificar los componentes clave en sistemas ópticos (fuentes, detectores, amplificadores, multiplexores, conmutadores).
 Diseñar enlaces ópticos considerando atenuación, dispersiones y presupuesto de potencia.
 Evaluar el desempeño de redes ópticas mediante simulación y herramientas de modelado.
 Diseñar, analizar y evaluar sistemas y redes de comunicaciones ópticas modernas para aplicaciones de transporte, acceso y redes metropolitanas, integrando tecnologías como WDM, FTTx, GPON y arquitecturas NG-PON.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Desarrollar competencias para el diseño, configuración y evaluación de redes ópticas de nueva generación.
 Promover el uso de herramientas especializadas para la simulación de enlaces y redes ópticas.
 Fomentar el análisis crítico de las tecnologías de transmisión y su aplicación en entornos reales.

Resultados de Aprendizaje:

Explica el funcionamiento de los sistemas ópticos y sus componentes.
 Realiza el diseño de enlaces y redes ópticas considerando aspectos técnicos y normativos.
 Utiliza software de simulación para modelar el comportamiento de redes WDM, GPON, y FTTx.
 Evalúa las tecnologías emergentes en redes de transporte y acceso óptico.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de la Comunicación Óptica
Historia y evolución de la fibra óptica.
Teoría de la propagación en fibras monomodo y multimodo.
Atenuación, dispersión, no linealidades y ventanas ópticas.

2. Componentes de Sistemas Ópticos
Fuentes: LEDs, LDs.
Detectores: PIN, APD.
Amplificadores ópticos (EDFA, Raman).
Multiplexores, demultiplexores y OADM.

3. Enlaces y Redes WDM/DWDM
Principios de WDM y DWDM.
Planificación de canales y asignación de longitud de onda.
Problemas RWA y LTD.
Diseño de enlaces de larga distancia.

4. Redes de Acceso Ópticas (FTTx)
Arquitecturas FTTx: FTTH, FTTB, FTTN.
GPON y XG-PON: estructura, protocolos, OLT, ONT.
Presupuesto de potencia y alcance.

5. Redes Ópticas Metropolitanas y Troncales
Redes metro DWDM.
Conmutación óptica y redes ASON.
GMPLS y planos de control en redes ópticas.

6. Normativas y Tendencias Emergentes
RITEL aplicado a redes ópticas internas.
Redes ópticas pasivas de nueva generación (NG-PON2).
Integración con redes 5G y arquitecturas abiertas.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se desarrolla bajo metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), laboratorios experimentales y simulaciones, clases interactivas, estudio de casos, y exposiciones colaborativas. Se promueve el uso de plataformas virtuales, trabajo en equipo, aprendizaje autónomo y exploración de problemas reales de redes ópticas.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico..

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios equipados con fuentes ópticas, medidores de potencia, analizadores de espectro óptico, bobinas de fibra, conectores, empalmadoras y equipos de transmisión. Software especializado como OptiSystem, MATLAB, o VPIphotonics.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se podrán realizar visitas a operadores de telecomunicaciones, centros de datos, empresas de infraestructura óptica, ferias tecnológicas y seminarios especializados. Se incentiva la participación en semilleros de investigación en fibra óptica.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Agrawal, G. P. (2011). Fiber-Optic Communication Systems. Wiley.
Thyagarajan, K., & Ghatak, A. (2007). Fiber Optic Essentials. Wiley.
Pastor Abellán, D. Sistemas de Comunicaciones Ópticas. UPV.
Decusatis, C. (2008). Handbook of Fiber Optic Data Communication. Academic Press.
España Boquera, M. C. (2005). Comunicaciones Ópticas: Conceptos y Ejercicios. Díaz de Santos.
VPIphotonics, OptiSystem, MATLAB toolboxes (documentación oficial).

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:

Fecha aprobación por Consejo Curricular:

Número de acta:

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: SERVICIOS TELEMÁTICOS

Código del espacio académico:	24707	Número de créditos académicos:		2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA 2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra		

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que los estudiantes cuenten con conocimientos en redes de datos, protocolos de Internet (TCP/IP), sistemas operativos, servicios en red (como DNS, DHCP), fundamentos de seguridad informática, y programación básica en lenguajes como Python o JavaScript. También es deseable experiencia en el uso de herramientas de monitoreo de red, virtualización y servicios en la nube.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Los servicios telemáticos constituyen la base funcional de los sistemas modernos de telecomunicaciones, conectividad empresarial, servicios digitales, IoT y gobierno electrónico. Esta asignatura permite comprender e implementar servicios como correo electrónico, web, transferencia de archivos, mensajería instantánea, voz sobre IP (VoIP), servicios cloud y APIs. En un entorno digital interconectado, es esencial que el estudiante sea capaz de gestionar servicios telemáticos con criterios de eficiencia, interoperabilidad, seguridad, disponibilidad y escalabilidad.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar, implementar y administrar servicios telemáticos modernos aplicados a redes empresariales y plataformas digitales, integrando tecnologías cloud, protocolos abiertos, seguridad y buenas prácticas de administración de servicios.

Objetivos Específicos:

Comprender los principios de funcionamiento de los principales servicios telemáticos.
 Implementar servicios de red y plataformas colaborativas utilizando protocolos abiertos.
 Aplicar principios de ciberseguridad y criptografía a servicios telemáticos.
 Analizar tendencias modernas como servicios en la nube, microservicios, APIs y virtualización.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Formar profesionales capaces de configurar y gestionar servicios telemáticos en entornos reales y virtuales.
 Promover el pensamiento crítico frente a la calidad, seguridad y escalabilidad de los servicios.
 Impulsar la integración de plataformas abiertas, servicios cloud y herramientas colaborativas.

Resultados de Aprendizaje:

Implementa servicios telemáticos como HTTP, FTP, DNS, correo electrónico y VoIP.
 Utiliza servidores Linux/Windows y contenedores para desplegar servicios.
 Aplica medidas de seguridad (firewall, TLS, autenticación) en los servicios implementados.
 Integra APIs y plataformas cloud (AWS, Azure, GCP) para ofrecer servicios escalables.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de Servicios Telemáticos
Concepto y clasificación.
Modelos cliente-servidor y arquitectura REST.
Protocolos de aplicación (HTTP, SMTP, FTP, DNS, SIP).

2. Servicios Web y Plataformas Colaborativas
Servidores web (Apache, Nginx).
Servicios de correo electrónico (Postfix, Dovecot).
DNS, DHCP, NTP.
Plataformas de mensajería (XMPP, Matrix).

3. Servicios en la Nube
Modelos IaaS, PaaS, SaaS.
Contenedores y orquestación (Docker, Kubernetes).
Plataformas: AWS, Azure, GCP.
Despliegue de microservicios.

4. Seguridad en Servicios Telemáticos
Certificados digitales y TLS.
Autenticación y autorización (OAuth2, LDAP).
Seguridad en APIs (JWT, CORS).
Firewall y segmentación de red.

5. Voz sobre IP y Comunicación en Tiempo Real
Principios de VoIP.
Protocolos SIP, RTP, RTSP.
Asterisk y servicios PBX.
Videoconferencia y WebRTC.

6. Integración de Servicios y Tendencias
APIs REST y GraphQL.
Plataformas de automatización (Ansible, Terraform).
Edge computing y servicios distribuidos.
Evaluación de disponibilidad, latencia y escalabilidad.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Aprendizaje basado en proyectos (ABP), desarrollo de laboratorios prácticos sobre plataformas locales y cloud, simulación de escenarios reales, casos de estudio, talleres colaborativos, exposiciones, y desarrollo de prototipos funcionales. Uso de plataformas como Moodle, GitHub y entornos de virtualización y contenedores.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico..

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con Laboratorios con acceso a servidores, entornos de virtualización (VMware, VirtualBox), contenedores (Docker), acceso a plataformas cloud educativas, routers/firewalls, red LAN, software libre para servicios (Postfix, Asterisk, Apache).

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Visitas a centros de datos, proveedores de servicios telemáticos, empresas TIC y proyectos de infraestructura digital. Participación en semilleros y hackatones de desarrollo de servicios.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Tanenbaum, A., & Steen, M. (2016). Distributed Systems: Principles and Paradigms. Pearson.

Stallings, W. (2018). Data and Computer Communications. Pearson.

Fielding, R. (2000). Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures. UC Irvine.

Moy, J. (2020). Linux Server Security. O'Reilly.

Dokumentación oficial: Apache, Nginx, Docker, Kubernetes, Asterisk, OAuth2, REST APIs.

RFCs IETF relevantes (HTTP/2, DNS, SIP, TLS).

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: INGENIERÍA DE TRÁFICO

Código del espacio académico:	24703	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para abordar de manera adecuada esta asignatura, se recomienda que el estudiante tenga conocimientos en probabilidad y estadística, fundamentos de teoría de señales, análisis de sistemas y procesos estocásticos. También es importante que posea habilidades para el uso de herramientas de simulación computacional y programación básica en entornos como Python o MATLAB. Estos saberes permiten una comprensión adecuada del modelado de tráfico y del comportamiento de los sistemas de telecomunicaciones bajo distintas condiciones de carga.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La Ingeniería de Tráfico permite comprender y modelar el comportamiento de las redes de telecomunicaciones desde una perspectiva cuantitativa. En un contexto donde las redes deben adaptarse a la demanda creciente de datos, servicios multimedia y conectividad ubicua, esta asignatura brinda herramientas para optimizar el rendimiento de las redes y garantizar la calidad de servicio (QoS) y la calidad de experiencia (QoE) de los usuarios. La formación en esta asignatura contribuye a preparar profesionales capaces de analizar tráfico en redes 5G, IoT, vehiculares y de baja latencia, siendo clave en la gestión eficiente de recursos en sistemas complejos.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Aplicar modelos estocásticos y teoría de colas al análisis, dimensionamiento y optimización del tráfico en redes de telecomunicaciones, con énfasis en la calidad del servicio y el rendimiento de sistemas.

Objetivos Específicos:

Comprender los fundamentos de los procesos estocásticos y su aplicación en la modelación de tráfico.
 Estudiar y aplicar los modelos de teoría de colas en el análisis del comportamiento de redes.
 Diseñar sistemas de telecomunicaciones con base en parámetros de eficiencia, retardo y capacidad.
 Analizar herramientas modernas de simulación de tráfico en redes y su aplicación a redes IP, IoT y redes vehiculares.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Desarrollar competencias para el modelado estocástico del tráfico de redes.
 Promover el análisis crítico de problemas de rendimiento en redes modernas.
 Fomentar el uso de herramientas de simulación y análisis de datos para la toma de decisiones técnicas.

Resultados de Aprendizaje:

Modela procesos estocásticos aplicados al tráfico en telecomunicaciones.
 Aplica modelos de teoría de colas para analizar y optimizar el rendimiento de redes.
 Evalúa el comportamiento de redes bajo distintos escenarios de carga.
 Utiliza herramientas computacionales para simular tráfico y validar diseños.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Fundamentos de Procesos Estocásticos Variables aleatorias. Funciones de densidad. Procesos en tiempo continuo y discreto. Estacionariedad y ergodicidad. 2. Modelos de Tráfico y Procesos de Llegada Procesos de Poisson. Cadenas de Markov. Procesos de nacimiento y muerte. Modelo Erlang B y C. 3. Teoría de Colas Clásica Teorema de Little. Modelos M/M/1, M/M/1/K, M/M/∞. M/G/1 y G/G/1 (introducción). Simulación de colas. 4. Ingeniería de Tráfico Avanzada Análisis de tráfico en redes IP, MPLS y SDN. QoS y QoE. Tráfico en redes 5G y vehiculares. Modelado y simulación con herramientas como NS-3, OMNet++, Python-SimPy.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La asignatura se desarrolla bajo metodologías activas, incluyendo aprendizaje basado en proyectos (ABP), estudios de caso, análisis de tráfico real, simulaciones computacionales y trabajo colaborativo. Se fomentan las presentaciones orales, ejercicios en clase, experimentación con herramientas de simulación y la investigación aplicada. El docente actúa como facilitador del conocimiento.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con licencias de software como MATLAB, Python (SimPy), NS-3, OMNet++, y laboratorios de cómputo para la realización de simulaciones. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se podrán programar visitas a centros de datos, operadores de telecomunicaciones o proveedores de servicios que implementen sistemas de monitoreo y gestión de tráfico en tiempo real. También se promueve la participación en eventos académicos como semilleros de investigación o ferias de tecnología.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Ortiz, Jorge (2012). Introducción a la Ingeniería de Teletráfico. Ed. Universidad Nacional de Colombia.

Carrión, Hugo (2012). Ingeniería de tráfico de telecomunicaciones. Ed. Escuela Politécnica Nacional.

Bertsekas, D., & Gallager, R. (1992). Data Networks. Prentice Hall.

Kleinrock, L. (1975). Queueing Systems Vol. I. Wiley.

Trivedi, K. S. (2002). Probability and Statistics with Reliability, Queuing, and Computer Science Applications. Wiley.

Walrand, J. (1988). An Introduction to Queueing Networks. Prentice Hall.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

LÍNEA DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica				
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial			CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: TEORÍA DE LA INFORMACIÓN

Código del espacio académico:	24704	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para un aprovechamiento óptimo de la asignatura, se recomienda que el estudiante tenga conocimientos en probabilidad y estadística, matemáticas discretas, fundamentos de telecomunicaciones y nociones de programación. Estas bases permitirán un mejor abordaje de los conceptos de entropía, codificación, y capacidad de canal, claves en la ingeniería de las comunicaciones modernas.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La Teoría de la Información es fundamental para la comprensión de los sistemas de telecomunicaciones actuales y futuros, donde la eficiencia en la transmisión y almacenamiento de datos es esencial. Su aplicación es transversal en redes 5G y 6G, comunicaciones seguras, inteligencia artificial, blockchain, y sistemas de compresión y recuperación de datos. Esta asignatura permite al estudiante adquirir las competencias para modelar, analizar y diseñar sistemas que optimicen el uso del espectro y garanticen confiabilidad en la transmisión.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Aplicar los principios fundamentales de la teoría de la información en el diseño y análisis de sistemas de comunicaciones digitales modernos.

Objetivos Específicos:

Comprender la naturaleza cuantitativa de la información mediante el concepto de entropía.
 Analizar la capacidad de canales en términos de ruido, ancho de banda y redundancia.
 Diseñar e implementar códigos de compresión y corrección de errores.
 Simular y evaluar el desempeño de esquemas de codificación y decodificación usando software especializado.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Desarrollar competencias en la modelación y análisis matemático de procesos de comunicación.
 Promover la aplicación de la teoría de la información a problemas reales en redes, IoT y sistemas inteligentes.
 Fortalecer la capacidad de diseño de sistemas resilientes a ruido, pérdidas y errores.

Resultados de aprendizaje:

Interpreta y calcula la entropía, información mutua y capacidad de canal.
 Aplica técnicas de codificación para mejorar la eficiencia espectral.
 Diseña y simula esquemas de compresión y corrección de errores.
 Evalúa el desempeño de sistemas de comunicación digital mediante métricas como BER y SNR.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de la Información
Historia y aplicaciones modernas de la teoría de la información.
Definiciones: información, entropía, redundancia.
Información mutua y medidas de dependencia.

2. Modelos y Canales de Comunicación
Modelo general de comunicación.
Canales discretos sin memoria y con memoria.
Modelos probabilísticos de ruido.

3. Capacidad de Canal y Límites Teóricos
Capacidad de canal con y sin ruido.
Teorema de Shannon para canales ruidosos.
Capacidad en canales binarios y gaussianos.

4. Compresión de Datos
Codificación de fuente: teorema de Shannon.
Códigos de Huffman, Shannon-Fano y aritméticos.
Compresión con pérdida: transformadas y cuantización.

5. Codificación de Canal y Corrección de Errores
Códigos detectores y correctores.
Códigos lineales, convolucionales y LDPC.
Turbocódigos y códigos para redes 5G/6G.

6. Aplicaciones y Simulaciones
Aplicaciones en IoT, 5G/6G, blockchain y sistemas inteligentes.
Implementación de códigos en MATLAB/Python.
Análisis de BER, eficiencia espectral y latencia.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se empleará metodología activa centrada en el estudiante, mediante clases magistrales interactivas, ejercicios de simulación en MATLAB o Python, y desarrollo de miniproyectos. Se promoverá el trabajo en equipo, el aprendizaje colaborativo y la solución de problemas aplicados mediante el uso de casos reales y retos por parejas.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio de cómputo con MATLAB, Python (con bibliotecas de comunicación como scikit-dsp-comm, pyldpc, CommPy), simuladores online.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se incentivará la participación en congresos o ferias tecnológicas, y se organizarán visitas a empresas de telecomunicaciones para observar implementaciones reales de sistemas de codificación y compresión de datos. En algunos casos, se articulará la asignatura con semilleros de investigación para proyectos de aula.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Cover, T. M., & Thomas, J. A. (2006). Elements of Information Theory. Wiley.

Sayood, K. (2017). Introduction to Data Compression. Morgan Kaufmann.

Proakis, J. G., & Salehi, M. (2007). Digital Communications. McGraw-Hill.

MacKay, D. J. C. (2003). Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press.

Stone, J. (2015). Information Theory: A Tutorial Introduction. Sebtel Press.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES DE AUDIO Y VIDEO

Código del espacio académico:	24705	Número de créditos académicos:		2		
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se sugiere que el estudiante haya cursado asignaturas de señales y sistemas, álgebra lineal, fundamentos de programación, y manejo básico de entornos como MATLAB o Python. Es recomendable que conozca conceptos básicos de Fourier y que tenga interés en el análisis e implementación de sistemas digitales orientados al procesamiento de datos multimedia.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El crecimiento de las tecnologías de la información ha incrementado la demanda por aplicaciones que involucren audio y video digital: desde videollamadas hasta sistemas de vigilancia, edición audiovisual, streaming y reconocimiento automático de patrones. Este curso dota al estudiante de herramientas teóricas y prácticas para el procesamiento eficiente de señales multimedia, aplicando algoritmos modernos con herramientas de software y hardware que son ampliamente usadas en la industria.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Aplicar técnicas de procesamiento digital para el análisis, modificación y compresión de señales de audio y video en entornos industriales, educativos y de entretenimiento.

Objetivos Específicos:

Comprender los fundamentos del procesamiento de señales en tiempo discreto.
 Implementar filtros digitales y transformaciones frecuenciales aplicadas a audio y video.
 Analizar y mejorar la calidad de señales multimedia mediante algoritmos DSP.
 Emplear plataformas de programación para simulación, procesamiento en tiempo real y aplicación en sistemas embebidos.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Desarrollar habilidades para el modelado digital de señales de audio y video.
 Fortalecer la capacidad para diseñar y evaluar sistemas DSP de aplicación multimedia.
 Fomentar el uso de software libre y herramientas abiertas en la implementación de soluciones reales.

Resultados de aprendizaje:

Analiza señales de audio y video mediante herramientas computacionales.
 Diseña filtros digitales y aplica transformaciones para mejorar la calidad de señales.
 Implementa sistemas de procesamiento en plataformas embebidas como Raspberry Pi.
 Evalúa el desempeño de algoritmos DSP usando métricas objetivas y perceptuales.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos del Procesamiento Digital Representación de señales y sistemas. Muestreo, cuantización y aliasing. Operaciones básicas: convolución, correlación, SNR. 2. Procesamiento de Audio Digital Grabación, edición y normalización de audio. Transformada de Fourier discreta y STFT. Eliminación de ruido, ecualización y efectos DSP. 3. Procesamiento de Video Digital Formatos, resoluciones y estructuras de video. Detección de movimiento y estabilización. Segmentación, detección de objetos y análisis de color. 4. Filtros Digitales y Transformaciones Filtros FIR e IIR. Diseño en frecuencia y transformada Z. Implementación en Python y MATLAB. 5. Compresión y Codificación de Medios MP3, AAC, JPEG, MPEG, H.264. Algoritmos de compresión con y sin pérdida. Evaluación de calidad perceptual. 6. Aplicaciones en Sistemas Embebidos Procesamiento en Raspberry Pi y Jetson Nano. Aplicaciones en vigilancia, domótica y entretenimiento. Proyectos finales con hardware y software libre.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La metodología de la asignatura estará centrada en el desarrollo de proyectos, la experimentación con datos reales y el aprendizaje basado en problemas. Se realizarán laboratorios semanales y sesiones de programación asistida. Se fomentará el trabajo colaborativo, el uso de foros para resolución de dudas y la implementación de soluciones usando entornos reales de aplicación.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio de cómputo con MATLAB, Python (OpenCV, SciPy, Librosa), Audacity, ffmpeg y OBS Studio. Asimismo se requiere Raspberry Pi, micrófonos, cámaras, sensores y altavoces Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se podrán realizar visitas a estudios de grabación, laboratorios de medios digitales o emisoras universitarias. Se incentivará la participación en hackatones de tecnologías audiovisuales, ferias de innovación o competencias de procesamiento multimedia.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Oppenheim, A. V., Schafer, R. W. (2010). Discrete-Time Signal Processing. Pearson.
Proakis, J. G., Manolakis, D. K. (2007). Digital Signal Processing. Prentice Hall.
Mitra, S. K. (2011). Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach. McGraw-Hill.
Bovik, A. (2000). Handbook of Image and Video Processing. Academic Press.
McClellan, J. H., Schafer, R. W., Yoder, M. A. (2003). DSP First. Pearson.
Steinmetz, R., Nahrstedt, K. (2004). Multimedia Systems. Springer.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica				
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial			CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: CRIPTOGRAFÍA Y SEGURIDAD EN REDES

Código del espacio académico:	7409	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que los estudiantes hayan cursado previamente asignaturas como fundamentos de redes, sistemas operativos, y matemáticas discretas. Es deseable tener conocimientos básicos en teoría de números, programación en Python o C/C++, y manejo de entornos de red y simuladores. Esto facilitará la comprensión de algoritmos criptográficos, arquitecturas de red seguras y metodologías de auditoría digital.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En un contexto digital donde la seguridad de la información es crítica, esta asignatura permite formar profesionales capaces de proteger datos e infraestructuras ante amenazas cibernéticas. La criptografía moderna, junto con técnicas de seguridad en redes, son fundamentales para garantizar la confidencialidad, integridad, autenticación y disponibilidad de los servicios. Se abordan desde esquemas tradicionales hasta tecnologías emergentes como blockchain, Zero Trust, ciberseguridad en IoT y protección en la nube.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Analizar y aplicar métodos y técnicas modernas de criptografía y seguridad en redes para la protección efectiva de sistemas de información en contextos empresariales, industriales y personales.

Objetivos Específicos:

Comprender los fundamentos de la criptografía clásica y moderna.
 Evaluar amenazas, vulnerabilidades y controles en redes digitales.
 Implementar protocolos seguros de comunicación como SSL/TLS, VPNs y IPsec.
 Aplicar herramientas de auditoría, detección de intrusos y pruebas de penetración.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Fortalecer la capacidad para diseñar arquitecturas seguras en redes y servicios.
 Desarrollar competencias en ciberseguridad y encriptación de datos en redes modernas.
 Fomentar la ética profesional y la gestión responsable de la información.

Resultados de aprendizaje:

Evalúa los riesgos de seguridad en infraestructuras de red.
 Diseña e implementa esquemas de protección criptográfica.
 Configura y valida servicios seguros sobre protocolos TCP/IP.
 Aplica auditorías técnicas y herramientas de análisis forense.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de Seguridad de la Información
Principios: confidencialidad, integridad, disponibilidad, autenticación.
Amenazas, vulnerabilidades, riesgos y controles.
Modelos de seguridad Zero Trust y defensa en profundidad.

2. Criptografía Clásica y Moderna
Algoritmos simétricos: AES, 3DES.
Algoritmos asimétricos: RSA, ECC.
Funciones hash: SHA-2, SHA-3, HMAC.

3. Protocolos y Servicios Seguros
SSL/TLS, HTTPS, IPsec y VPNs.
Autenticación multifactor y biométrica.
Infraestructura de clave pública (PKI).

4. Seguridad en Redes y Dispositivos
Firewalls, IDS/IPS, honeypots.
Seguridad en redes inalámbricas.
Protección en redes IoT y edge computing.

5. Legislación, Normas y Auditoría
ISO/IEC 27001, NIST, ENS.
Políticas de seguridad y auditorías técnicas.
Análisis forense digital y pruebas de penetración.

6. Aplicaciones Emergentes y Proyecto Final
Blockchain y criptoactivos.
Seguridad en la nube y contenedores (Docker, Kubernetes).
Desarrollo de un sistema seguro con validación de vulnerabilidades.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se empleará una metodología de aprendizaje activo basada en proyectos (ABP), estudios de caso y ejercicios prácticos en laboratorio. Se promoverá el uso de entornos virtualizados, simuladores de redes y herramientas especializadas como Wireshark, OpenSSL, Metasploit, y VirtualBox para ambientes seguros de prueba.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con Laboratorio de cómputo con acceso a máquinas virtuales, Kali Linux, Wireshark, GNS3, OpenVPN, herramientas de hashing y criptografía.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Visitas a Centros de Operaciones de Seguridad (SOC), eventos de ciberseguridad y participación en CTF (Capture The Flag). Se podrá articular la asignatura con semilleros de investigación en seguridad digital o emprendimientos de tecnología segura.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Stallings, W. (2023). Cryptography and Network Security: Principles and Practice. Pearson. Kaufman, C., Perlman, R., Speciner, M. (2022). Network Security: Private Communication in a Public World. Prentice Hall. Paar, C., Pelzl, J. (2010). Understanding Cryptography. Springer. Smith, R. (2021). Elementary Information Security. Jones & Bartlett Learning. Anderson, R. (2020). Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. Wiley.			
XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ESPACIOS ACADÉMICOS COMPLEMENTARIOS

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica				
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial			CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: TRABAJO DE GRADO I

Código del espacio académico:	1670	Número de créditos académicos:			2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	0	HTA 4
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra		

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	---	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros:		Cuál: _____
---------	---	----------	--	------------------	--	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

El estudiante debe haber cursado asignaturas como Control I, Automatización, Robótica o similares. Se espera dominio básico en redacción técnica, gestión documental, búsqueda bibliográfica, herramientas informáticas, e interés por líneas de investigación relacionadas con automatización, industria 4.0, robótica, energía, sostenibilidad o innovación tecnológica.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En el contexto de la transformación digital, la sostenibilidad industrial, y el fortalecimiento del ecosistema de innovación tecnológica nacional, el desarrollo de proyectos de investigación aplicada y tecnológica toma especial relevancia en la formación de futuros ingenieros. La asignatura Trabajo de Grado I ofrece una estructura metodológica para formular proyectos alineados con las tendencias de la Industria 4.0, tales como inteligencia artificial, internet de las cosas (IoT), fabricación aditiva, robótica colaborativa, gemelos digitales, automatización avanzada, ciberseguridad industrial, energías renovables, entre otras. Además, articula el pensamiento científico con el diseño y formulación de soluciones reales que respondan a necesidades sociales, industriales o académicas.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Formular, estructurar y presentar un proyecto de investigación o innovación tecnológica con énfasis en control y automatización, acorde con los principios del desarrollo sostenible, la Industria 4.0 y el sistema nacional de CTI.

Objetivos Específicos:

Reconocer el marco institucional y normativo del Sistema de Investigaciones de la Universidad Distrital.
Diferenciar los tipos de investigación (científica, tecnológica, aplicada).
Formular problemas de investigación asociados a necesidades reales del sector productivo o social.
Proponer soluciones tecnológicas basadas en tendencias emergentes y sostenibles.
Formular proyectos completos: objetivos, metodología, impactos, cronograma y presupuesto.
Identificar herramientas digitales para gestionar bibliografía, datos, simulaciones y publicación académica.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Fomentar el pensamiento crítico y científico en torno a problemas de automatización y control.
Desarrollar competencias para estructurar propuestas innovadoras viables y de alto impacto.
Integrar saberes técnicos, sociales, ambientales y éticos en el diseño de soluciones.

Resultados de aprendizaje esperados:

Identifica líneas y estructuras de investigación institucionales y externas.
Delimita y formula un problema de investigación con criterios técnicos y sociales.
Define objetivos, justificación, hipótesis, y metodología científica.
Evalúa impactos tecnológicos, económicos, sociales y ambientales.
Construye un cronograma, presupuesto y modelo de ejecución de un proyecto.
Articula herramientas de Industria 4.0 en la formulación de su propuesta.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Sistema de investigación y líneas estratégicas (1 semana)

Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Sistema de Investigaciones de la UDFJC
Líneas de investigación en ingeniería y automatización

2. Ciencia, tecnología e innovación (1 semana)

Tipos de investigación (básica, aplicada, experimental)
Enfoques científicos vs tecnológicos
Marco conceptual de Industria 4.0 y sostenibilidad

3. Formulación de proyectos (2 semanas)

Idea – problema – oportunidad
Árboles de problemas y objetivos
Hipótesis, variables y alcance
Justificación y delimitación

4. Marco de referencia (2 semanas)

Estado del arte, marco teórico, conceptual, legal y tecnológico
Búsqueda en bases de datos científicas (Scopus, IEEE, Springer, etc.)
Herramientas para referencias (Mendeley, Zotero)

5. Impactos e indicadores (2 semanas)

Resultados esperados
Indicadores de impacto: técnico, social, ambiental, económico
Evaluación ex-ante de propuestas tecnológicas

6. Metodología e instrumentación (2 semanas)

Diseño metodológico de proyectos en ingeniería
Simulación, prototipado, validación, experimentación
Modelos ágiles de desarrollo (SCRUM, Design Thinking, VDI 2221)

7. Plan de gestión del proyecto (1 semana)

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

La asignatura se desarrolla con enfoque en aprendizaje basado en proyectos (ApP), promoviendo la autonomía investigativa, el trabajo colaborativo y la revisión constante con retroalimentación. Se realizarán talleres, asesorías personalizadas, presentación de avances, simulaciones, búsqueda de información científica y el uso de plataformas digitales para escritura colaborativa, visualización de datos y estructuración de propuestas.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se recomienda visitar semilleros, centros de investigación, unidades de innovación y empresas del sector productivo para identificar retos reales susceptibles de ser abordados como proyectos de grado.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill
Torres, J. Investigación aplicada en ingeniería. Alfaomega
García, F. La investigación tecnológica. Limusa
VDI 2221. Systematic Approach to the Development and Design of Technical Systems and Products
IEEE Access, ISA.org, Scopus, SpringerLink (lecturas científicas actualizadas)

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: TRABAJO DE GRADO I						
Código del espacio académico:	1673	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	0	HTA	4
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico	x	Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
El estudiante debe haber cursado asignaturas como Control I, Automatización, Robótica o similares. Se espera dominio básico en redacción técnica, gestión documental, búsqueda bibliográfica, herramientas informáticas, e interés por líneas de investigación relacionadas con automatización, industria 4.0, robótica, energía, sostenibilidad o innovación tecnológica.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
En el contexto de la transformación digital, la sostenibilidad industrial, y el fortalecimiento del ecosistema de innovación tecnológica nacional, el desarrollo de proyectos de investigación aplicada y tecnológica toma especial relevancia en la formación de futuros ingenieros. La asignatura Trabajo de Grado I ofrece una estructura metodológica para formular proyectos alineados con las tendencias de la Industria 4.0, tales como inteligencia artificial, internet de las cosas (IoT), fabricación aditiva, robótica colaborativa, gemelos digitales, automatización avanzada, ciberseguridad industrial, energías renovables, entre otras. Además, articula el pensamiento científico con el diseño y formulación de soluciones reales que respondan a necesidades sociales, industriales o académicas.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Formular, estructurar y presentar un proyecto de investigación o innovación tecnológica con énfasis en control y automatización, acorde con los principios del desarrollo sostenible, la Industria 4.0 y el sistema nacional de CTI. Objetivos Específicos: Reconocer el marco institucional y normativo del Sistema de Investigaciones de la Universidad Distrital. Diferenciar los tipos de investigación (científica, tecnológica, aplicada). Formular problemas de investigación asociados a necesidades reales del sector productivo o social. Proponer soluciones tecnológicas basadas en tendencias emergentes y sostenibles. Formular proyectos completos: objetivos, metodología, impactos, cronograma y presupuesto. Identificar herramientas digitales para gestionar bibliografía, datos, simulaciones y publicación académica.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

Propósitos de formación: Fomentar el pensamiento crítico y científico en torno a problemas de automatización y control. Desarrollar competencias para estructurar propuestas innovadoras viables y de alto impacto. Integrar saberes técnicos, sociales, ambientales y éticos en el diseño de soluciones. Resultados de aprendizaje esperados: Identifica líneas y estructuras de investigación institucionales y externas. Delimita y formula un problema de investigación con criterios técnicos y sociales. Define objetivos, justificación, hipótesis, y metodología científica. Evalúa impactos tecnológicos, económicos, sociales y ambientales. Construye un cronograma, presupuesto y modelo de ejecución de un proyecto. Articula herramientas de Industria 4.0 en la formulación de su propuesta.
VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Sistema de investigación y líneas estratégicas (1 semana) Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Sistema de Investigaciones de la UDFJC Líneas de investigación en ingeniería y automatización 2. Ciencia, tecnología e innovación (1 semana) Tipos de investigación (básica, aplicada, experimental) Enfoques científicos vs tecnológicos Marco conceptual de Industria 4.0 y sostenibilidad 3. Formulación de proyectos (2 semanas) Idea – problema – oportunidad Árboles de problemas y objetivos Hipótesis, variables y alcance Justificación y delimitación 4. Marco de referencia (2 semanas) Estado del arte, marco teórico, conceptual, legal y tecnológico Búsqueda en bases de datos científicas (Scopus, IEEE, Springer, etc.) Herramientas para referencias (Mendeley, Zotero) 5. Impactos e indicadores (2 semanas) Resultados esperados Indicadores de impacto: técnico, social, ambiental, económico Evaluación ex-ante de propuestas tecnológicas 6. Metodología e instrumentación (2 semanas) Diseño metodológico de proyectos en ingeniería Simulación, prototipado, validación, experimentación Modelos ágiles de desarrollo (SCRUM, Design Thinking, VDI 2221) 7. Plan de gestión del proyecto (1 semana) Cronograma, diagrama de Gantt <i>Recursos humanos, tecnológicos y financieros</i>
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La asignatura se desarrolla con enfoque en aprendizaje basado en proyectos (ApP), promoviendo la autonomía investigativa, el trabajo colaborativo y la revisión constante con retroalimentación. Se realizarán talleres, asesorías personalizadas, presentación de avances, simulaciones, búsqueda de información científica y el uso de plataformas digitales para escritura colaborativa, visualización de datos y estructuración de propuestas.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se recomienda visitar semilleros, centros de investigación, unidades de innovación y empresas del sector productivo para identificar retos reales susceptibles de ser abordados como proyectos de grado.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill
Torres, J. Investigación aplicada en ingeniería. Alfaomega
García, F. La investigación tecnológica. Limusa
VDI 2221. Systematic Approach to the Development and Design of Technical Systems and Products
IEEE Access, ISA.org, Scopus, SpringerLink (lecturas científicas actualizadas)

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ÁREA COMPLEMENTARIA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ESPACIOS ACADÉMICOS ECONÓMICOS

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Código del espacio académico:	1619	Número de créditos académicos:		3		
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	5
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario	x	Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	---	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros:		Cuál: _____
---------	---	----------	--	------------------	--	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que el estudiante tenga competencias en razonamiento lógico, manejo básico de herramientas computacionales (hojas de cálculo), fundamentos de matemáticas financieras y conceptos introductorios de economía. También es importante que tenga habilidades de análisis de datos y comprensión lectora de textos técnicos para facilitar la aplicación de modelos económicos en contextos reales de ingeniería.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En la actualidad, los ingenieros están llamados no solo a diseñar soluciones técnicas, sino también a evaluar su viabilidad económica y financiera. La asignatura de Ingeniería Económica dota al estudiante de herramientas analíticas y cuantitativas para tomar decisiones acertadas en proyectos de automatización, inversión en tecnologías emergentes y optimización de recursos. Esta formación es esencial en el contexto de la Industria 4.0, donde el análisis económico se integra con datos en tiempo real, modelos predictivos y criterios de sostenibilidad.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Desarrollar en el estudiante las competencias para aplicar principios y técnicas de análisis económico-financiero en la evaluación, selección y gestión de proyectos de ingeniería, con énfasis en eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad.

Objetivos Específicos:

Identificar y aplicar distintos tipos de tasas de interés y técnicas de conversión.
 Utilizar herramientas como diagramas de flujo de caja, VPN, TIR y análisis de sensibilidad.
 Evaluar alternativas de inversión bajo condiciones de riesgo e incertidumbre.
 Integrar criterios de sostenibilidad y transformación digital en la toma de decisiones.
 Aplicar modelos de análisis económico mediante software especializado y hojas de cálculo.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Desarrollar competencias para la evaluación técnico-económica de proyectos.
 Promover la toma de decisiones fundamentada en criterios de eficiencia y rentabilidad.
 Fomentar el pensamiento crítico y estratégico para enfrentar desafíos económicos de la industria.
 Potenciar el uso de herramientas digitales y analíticas para análisis económico.
 Integrar principios éticos y de sostenibilidad en la gestión financiera de proyectos.

Resultados de Aprendizaje:

Aplica principios de valor del dinero en el tiempo y análisis de tasas en contextos reales.
 Evalúa proyectos de inversión mediante indicadores financieros clave.
 Utiliza herramientas informáticas para la modelación de escenarios económicos.
 Analiza el impacto económico y social de las decisiones de ingeniería.
 Desarrolla autonomía en la búsqueda y uso de fuentes de información económica.
 Participa activamente en equipos de trabajo para el análisis de casos económicos.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS			
1. Fundamentos de ingeniería económica 2. Interés simple y compuesto 3. Tasas equivalentes y conversión 4. Valor del dinero en el tiempo 5. Diagramas de flujo de efectivo 6. Análisis de anualidades y amortizaciones 7. Indicadores de evaluación financiera (VPN, TIR) 8. Costo anual equivalente y análisis de sensibilidad 9. Evaluación de proyectos bajo incertidumbre 10. Introducción a herramientas digitales (Excel, Python, software financiero)			
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE			
Se adoptará una metodología activa basada en la solución de problemas, aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el uso intensivo de herramientas computacionales. Se utilizarán simuladores, estudios de caso, análisis de datos, debates dirigidos y ejercicios prácticos con software de apoyo (Excel, Python financiero, plataformas online). Las sesiones estarán orientadas al desarrollo de competencias mediante la contextualización de problemas económicos reales en la industria.			
VIII. EVALUACIÓN			
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.			
Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.			
Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%			
En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.			
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS			
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.			
Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto			
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO			
Se propone realizar una visita técnica o charla con expertos de empresas del sector industrial o financiero, donde se analicen decisiones de inversión, análisis de costos o aplicación de indicadores de rentabilidad. También puede desarrollarse un caso real de evaluación económica en alianza con una empresa o emprendimiento.			
XI. BIBLIOGRAFÍA			
Baca Urbina, Guillermo. Evaluación de proyectos. Ed. McGraw Hill. Blank, Leland & Tarquin, Anthony. Ingeniería Económica. Ed. McGraw Hill. Sullivan, William et al. Ingeniería Económica. Pearson. Portus Licoyan. Matemáticas Financieras. McGraw Hill. Python for Finance (Yves Hilpisch, O'Reilly). Artículos académicos actualizados sobre evaluación financiera de proyectos industriales.			
XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Código del espacio académico:	19808	Número de créditos académicos:			2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra		

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario	x	Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	---	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros:		Cuál: _____
---------	---	----------	--	------------------	--	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se sugiere que el estudiante tenga conocimientos previos en matemáticas financieras, fundamentos de economía, análisis de datos básicos, manejo de hojas de cálculo y una comprensión general de procesos industriales. También se espera que cuente con habilidades en trabajo colaborativo, pensamiento crítico y curiosidad por resolver problemáticas reales a través de proyectos sostenibles e innovadores.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La formulación y evaluación de proyectos permite a los futuros ingenieros identificar, estructurar, analizar y viabilizar iniciativas tecnológicas, sociales o empresariales. En la era de la transformación digital y los desafíos globales como el cambio climático y la automatización, esta asignatura proporciona las herramientas necesarias para tomar decisiones informadas y estratégicas en entornos de alta incertidumbre. A través del análisis técnico, financiero, social y ambiental, los estudiantes desarrollan proyectos con impacto y sentido ético.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Brindar al estudiante las competencias técnicas, financieras, sociales y ambientales para formular, estructurar, evaluar y presentar proyectos sostenibles y viables, tanto en el ámbito empresarial como en el social, aplicando herramientas modernas de análisis y gestión.

Objetivos Específicos:

Entender las etapas de identificación, planificación, formulación y evaluación de proyectos.
Aplicar técnicas de evaluación financiera, análisis de costos y flujos de caja.
Considerar los factores sociales, ambientales y éticos en la estructuración de proyectos.
Utilizar metodologías como Design Thinking, Canvas y Análisis de Impacto.
Manejar herramientas digitales para la planeación y modelación financiera de proyectos.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación: Desarrollar una visión integral para la formulación de proyectos innovadores con impacto industrial o social. Promover competencias para evaluar técnica y económicamente propuestas de automatización y mejora de procesos. Fomentar el liderazgo y trabajo en equipo a través del desarrollo de ideas con enfoque interdisciplinario. Fortalecer la capacidad de analizar riesgos e incertidumbres en decisiones de inversión. Incorporar herramientas de gestión actual como modelos ágiles y sostenibles. Resultados de Aprendizaje: Formula proyectos con estructura técnica, económica y social clara. Evalúa financieramente la viabilidad de proyectos bajo escenarios de riesgo. Diseña soluciones alineadas con el desarrollo sostenible y la transformación digital. Analiza el impacto de los proyectos sobre el entorno económico, social y ambiental. Aplica metodologías de aprendizaje activo para mejorar la toma de decisiones. Lidera y colabora en equipos para la elaboración y presentación de proyectos.
VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
Design Thinking y ideación de proyectos innovadores Análisis de contexto (micro, macro, ambiental, social) Estudio de mercado e identificación de necesidades Formulación técnica del proyecto (recursos, cronograma) Estimación de costos y análisis financiero básico Evaluación financiera: VPN, TIR, PAYBACK, análisis de riesgo Evaluación del impacto social y ambiental Sostenibilidad y economía circular aplicada a proyectos Presentación de proyectos – Pitch y defensa
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La asignatura se basa en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), aprendizaje activo y el uso de herramientas digitales. Cada equipo desarrollará un proyecto real o simulado desde su ideación hasta su evaluación final. Se realizarán estudios de caso, talleres colaborativos, simulaciones financieras, mapas de impacto y ejercicios de sustentación de ideas. Se fomenta la participación crítica, el liderazgo y la integración de múltiples saberes en el aula.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se propone una salida académica o invitación a expertos para conocer experiencias reales de formulación y gestión de proyectos en empresas, incubadoras de emprendimiento o entornos de innovación. Alternativamente, se pueden desarrollar hackatones o sesiones tipo “Shark Tank” con jurados invitados para evaluar las propuestas.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Baca Urbina, Gabriel. Evaluación de Proyectos. Ed. McGraw Hill.
Sapag, Nassir. Formulación y Evaluación de Proyectos. Ed. Pearson.
Miranda, Juan. Gestión de Proyectos. Ed. MM.
Osterwalder, Alexander. Business Model Generation. Wiley.
IDEO.org. Design Kit: The Human-Centered Design Toolkit.
Mokate, Karen. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Alfaomega.
Herramientas digitales como Canva, Trello, Excel y Python básico.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: LEGISLACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Código del espacio académico:	7410	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario	x	Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	---	---------------------	--	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para un adecuado desarrollo del curso, se recomienda que los estudiantes cuenten con conocimientos básicos sobre la estructura del Estado colombiano, comprensión lectora de textos jurídicos y normativos, así como nociones generales del ecosistema de las TIC. También es deseable que posean habilidades de análisis crítico, redacción argumentativa y un manejo básico del idioma inglés técnico.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El desarrollo acelerado de las telecomunicaciones en la era digital exige profesionales capaces de comprender y aplicar el marco legal que regula el sector TIC. La asignatura de Legislación de Telecomunicaciones busca formar ingenieros con competencias para interpretar normas, leyes y marcos regulatorios tanto nacionales como internacionales. A través del estudio de la normatividad vigente, los estudiantes comprenderán su papel como actores responsables dentro del ecosistema digital, promoviendo prácticas éticas, justas y sostenibles en la gestión de redes y servicios de telecomunicaciones.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General

Apropiar conocimientos sobre el marco legislativo y regulatorio aplicable al sector de las telecomunicaciones y las TIC, para formar profesionales críticos y responsables frente a las leyes y políticas que rigen el ecosistema digital.

Objetivos Específicos

Comprender el entorno constitucional, legal y regulatorio que estructura el sector TIC.
 Identificar las entidades nacionales e internacionales que regulan, supervisan y controlan las telecomunicaciones.
 Analizar el impacto de las políticas públicas y la regulación sobre los usuarios, operadores y servicios TIC.
 Evaluar el rol del ingeniero en telecomunicaciones como garante del cumplimiento normativo y la ética profesional.
 Proponer recomendaciones regulatorias para mejorar la prestación y equidad de los servicios de telecomunicaciones.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación

Desarrollar competencias ético-legales en la gestión de infraestructuras y servicios TIC.
Fomentar el pensamiento crítico para analizar la legislación en relación con la equidad digital y el acceso universal.
Formar profesionales capaces de proponer mejoras regulatorias alineadas con el desarrollo sostenible y tecnológico.

Resultados de Aprendizaje

Analiza el marco legal de las telecomunicaciones y las funciones de los entes reguladores.
Evalúa críticamente el impacto social y económico de las políticas públicas del sector TIC.
Aplica conceptos de regulación y vigilancia para casos reales en la prestación de servicios TIC.
Formula recomendaciones regulatorias para mejorar la cobertura, calidad y acceso universal.
Identifica la normativa aplicable en contextos globales y propone su adaptación al entorno local.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos Legislativos (Semanas 1 a 7)
Constitución política y leyes generales del Estado colombiano.
Leyes aplicadas a servicios públicos: Ley 1341 de 2009, Ley 142 de 1994.
Habeas Data, delitos informáticos, protección de datos.
Acuerdos internacionales y códigos relevantes (civil, penal, comercial, ambiental, electoral).
Análisis de casos aplicados a la legislación TIC.

2. Regulación de las Telecomunicaciones (Semanas 8 a 15)
Conceptos y principios de regulación: competencia, monopolios, protección del usuario.
Entes reguladores: MINTIC, CRC, ANE, UIT, CITELE.
Principales áreas de regulación: interconexión, cargos de acceso, portabilidad numérica, calidad del servicio.
Indicadores regulatorios internacionales.
Nuevas tendencias: neutralidad de la red, regulación de 5G, regulación algorítmica y ética digital.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se desarrollará mediante clases magistrales participativas, estudios de caso, análisis de normativas, debates en clase y ejercicios colaborativos. Se fomentará el aprendizaje activo, la lectura crítica de jurisprudencia y normativas, así como el desarrollo de proyectos que vinculen la legislación con contextos reales y actuales. Se incentivará el análisis de noticias TIC en inglés y su discusión en clase.

VIII. EVALUACIÓN

El profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se recomienda realizar una visita académica a la CRC, MINTIC o a empresas del sector de telecomunicaciones que gestionen procesos de cumplimiento regulatorio. También se pueden organizar conversatorios con expertos en derecho TIC o participación en foros sobre regulación digital.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Rincón, E., & Devis, I. (2008). Derecho de los Usuarios de las Telecomunicaciones. Ed. Universidad del Rosario.
Devis, I. (2007). Aspectos Constitucionales de los Servicios Públicos y las Telecomunicaciones en Colombia. Ed. Universidad del Rosario.
Alfonso, O. (2006). La interconexión de redes de telecomunicaciones. Ed. Reus.
World Bank (2010). Telecommunications Regulation Handbook. InfoDev.
Normatividad: Ley 1341 de 2009, Ley 142 de 1994, Ley 80 de 1993, Resolución CRC 5050 de 2016, y demás disposiciones actualizadas.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ESPACIOS ACADÉMICOS ELECTIVOS



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ELECTIVAS PROFESIONALES

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: BIOINGENIERÍA						
Código del espacio académico:	7320	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
Se recomienda que el estudiante cuente con conocimientos previos en fundamentos de electrónica, física, fisiología general y matemáticas aplicadas. Es deseable experiencia en programación, modelado de sistemas y uso de herramientas de simulación (como MATLAB/Simulink o Python). También se espera una familiarización básica con conceptos de sistemas de control y señales biomédicas.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
La bioingeniería es un campo clave para la transformación de los servicios de salud y el desarrollo de tecnologías que mejoren la calidad de vida. En el contexto de la industria 4.0, esta disciplina integra electrónica, informática, fisiología y control para crear soluciones médico-tecnológicas inteligentes, seguras e interoperables. El uso de estándares como ISA-95, ISA-99 e ISA/IEC 62443 permite que los sistemas biomédicos se integren eficientemente a plataformas digitales hospitalarias, redes de IoT médico y sistemas ciberfísicos seguros, promoviendo la interoperabilidad, trazabilidad, ciberseguridad y eficiencia operativa en salud.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Formar en el estudiante una visión integral de la bioingeniería como disciplina interdisciplinaria, capaz de aplicar principios de ingeniería, tecnologías emergentes y estándares internacionales para el desarrollo de soluciones médico-biomecánicas en la era digital. Objetivos Específicos: Identificar las principales áreas de aplicación de la bioingeniería. Analizar sistemas fisiológicos desde una perspectiva ingenieril. Modelar y simular procesos fisiológicos y biomecánicos. Diseñar propuestas tecnológicas seguras y eficientes para el sector salud. Introducir marcos normativos de ciberseguridad, interoperabilidad y estandarización biomédica según la ISA.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

Propósitos de formación:

Aplicar conceptos de fisiología, electrónica y modelado para analizar procesos biológicos.
Formular soluciones tecnológicas para la salud con base en principios de la industria 4.0.
Desarrollar habilidades de investigación, comunicación y trabajo colaborativo orientadas a la solución de problemas biomédicos.
Valorar la importancia de la seguridad funcional, trazabilidad y calidad en el diseño de dispositivos bioingenieriles.

Resultados de Aprendizaje:

Identifica aplicaciones de bioingeniería en entornos médicos e industriales.
Simula procesos fisiológicos y biomecánicos usando herramientas computacionales.
Desarrolla propuestas con dispositivos biomédicos seguros e interoperables.
Evalúa estándares ISA en aplicaciones biomédicas reales o simuladas

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Fundamentos de Bioingeniería
Definición, historia y campos de acción
Aplicaciones en Colombia y el mundo
Industria 4.0 en la salud y bioingeniería
Modelamiento de Sistemas Fisiológicos
Fisiología del corazón, pulmones y sistema nervioso
Representación de modelos mediante ecuaciones y bloques
Simulación computacional de modelos biológicos
Instrumentación Biomédica e Interoperabilidad
Diagramas de bloques de equipos biomédicos
Interfaces de adquisición de señales bioeléctricas (ECG, EMG, EEG)
Comunicación segura con dispositivos biomédicos (HL7, ISA-95, ISA-99)
Biomecánica e Ingeniería de Rehabilitación
Modelo y análisis de la marcha humana
Biomecánica del movimiento y aplicación en ortesis y prótesis
Dispositivos de asistencia robótica y exoesqueletos inteligentes
Ciberseguridad y Estándares ISA aplicados a la Bioingeniería
Introducción a ISA-95 e ISA/IEC 62443 en entornos biomédicos
Integración de sistemas biomédicos a plataformas IoT y redes seguras
Evaluación de riesgo y planes de mitigación

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

La asignatura se desarrolla bajo una metodología basada en seminario y proyectos, promoviendo el aprendizaje activo, la investigación formativa y la participación colaborativa. Se integran exposiciones del docente, desarrollo de modelos simulados, presentaciones de avances, revisión de literatura científica y propuestas de prototipos conceptuales que conecten la bioingeniería con la automatización y control.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con Simuladores computacionales (MATLAB, Simulink, Python), Artículos científicos, normas ISO, HL7, ISA-95 e ISA/IEC 62443, Laboratorios de instrumentación biomédica (si están disponibles).

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Opcionalmente, se podrán planear visitas a hospitales, centros de rehabilitación, empresas de desarrollo de tecnología biomédica o universidades con laboratorios de bioingeniería para observar la aplicación real de dispositivos biomédicos y sistemas de control inteligentes en salud.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Enderle, J., Blanchard, S., & Bronzino, J. (2011). Introduction to Biomedical Engineering. Academic Press

Webster, J. G. (2009). Medical Instrumentation: Application and Design. Wiley

Winter, D. A. (2009). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Wiley

McCulloch, A. et al. (2015). Computational Modeling in Biomedical Engineering. CRC Press

ISA (2019). ISA-95 Enterprise-Control System Integration

ISA (2020). ISA/IEC 62443: Security for Industrial Automation and Control Systems

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica				
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial			CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Código del espacio académico:	7334	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que los estudiantes hayan cursado previamente asignaturas como fundamentos de electricidad, electrónica de potencia, máquinas eléctricas, sistemas de control y fundamentos de instrumentación. Se espera también una base conceptual en energías convencionales, nociones de sostenibilidad, habilidades básicas en programación, análisis de datos y el uso de software de simulación técnica (como MATLAB, PVSyst, Homer, etc.).

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La transición energética hacia fuentes sostenibles es una necesidad imperante en el marco del cambio climático, la descarbonización y la eficiencia energética. Esta asignatura proporciona los conocimientos fundamentales y aplicados sobre energías renovables, fortaleciendo las competencias para analizar, diseñar y gestionar sistemas energéticos inteligentes. En el contexto de la Industria 4.0, se promueve el uso de redes inteligentes, monitoreo en tiempo real, automatización y análisis de datos para optimizar los sistemas energéticos con responsabilidad social, ambiental y económica.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Desarrollar competencias en el análisis, dimensionamiento, diseño y evaluación de sistemas de energías renovables aplicados a entornos urbanos, rurales e industriales, enmarcados en los principios de sostenibilidad e innovación tecnológica.

Objetivos Específicos:

Identificar y caracterizar fuentes de energía renovable y sus aplicaciones.
 Aplicar metodologías para el dimensionamiento y evaluación de sistemas energéticos sostenibles.
 Integrar herramientas de simulación y control en el diseño de soluciones energéticas eficientes.
 Diseñar soluciones energéticas con enfoque en eficiencia, digitalización e impacto ambiental.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Promover la innovación en el diseño de sistemas de energía mediante tecnologías emergentes y digitalización.
 Fomentar el uso responsable y sostenible de recursos energéticos a través de prácticas éticas y contextualizadas.
 Desarrollar competencias en la simulación, monitoreo y control de sistemas energéticos para la Industria 4.0.
 Fortalecer la investigación aplicada, el trabajo colaborativo y el liderazgo en soluciones energéticas sostenibles.

Resultados de Aprendizaje:

Resuelve problemas energéticos mediante el análisis de variables técnicas, económicas y ambientales.
 Diseña sistemas energéticos autónomos o híbridos usando software especializado.
 Implementa soluciones energéticas inteligentes con tecnologías de automatización, IoT y control.
 Evalúa el impacto técnico, económico y ambiental de sistemas energéticos aplicados.
 Integra procesos de aprendizaje continuo e investigación en tecnologías energéticas emergentes.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de energía y sostenibilidad (Semanas 1-3)

Contexto energético global y transición energética.
Balance de energía y eficiencia energética en procesos industriales.
Políticas, normativas y análisis del impacto ambiental y social.

2. Fuentes de energía renovable (Semanas 4-6)

Solar térmica y fotovoltaica: principios, tecnologías, aplicaciones.
Energía eólica, hidráulica, biomasa y geotérmica.
Energías emergentes: mareomotriz, olas y residuos energéticos.

3. Modelado, simulación y dimensionamiento (Semanas 7-9)

Estudios de carga y perfil de consumo.
Estudios de sitio, irradiación, viento, biomasa y viabilidad técnica.
Uso de herramientas de simulación: PVsyst, HOMER, Matlab, RETScreen.

4. Automatización, control y redes inteligentes (Semanas 10-12)

Sistemas de instrumentación y control para energías renovables.
Smart grids, almacenamiento energético y sistemas híbridos.
Monitoreo remoto con IoT y análisis de datos para eficiencia.

5. Proyecto integrador y divulgación científica (Semanas 13-16)

Desarrollo de soluciones energéticas contextualizadas (rural, urbano o industrial).
Redacción de informes técnicos o artículos IEEE/Visión Electrónica.
Sustentación y socialización del proyecto ante la comunidad académica.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se basa en estrategias de aprendizaje activo, aprendizaje basado en proyectos (ABP), clases magistrales, prácticas de laboratorio y simulación. Se fomenta el uso de herramientas digitales, trabajo colaborativo, análisis de casos reales, lecturas dirigidas y participación en redes académicas. Se incentiva la generación de propuestas innovadoras para comunidades locales con impacto real. }

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio de energías renovables, sensores, módulos fotovoltaicos, aerogeneradores, analizadores de red, multímetros, software de simulación (HOMER, PVsyst, Matlab, LabVIEW).

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se promoverán salidas a instalaciones de generación solar, plantas piloto universitarias, centros de investigación o empresas con proyectos de energías renovables, donde se pueda observar y registrar información técnica real para complementar el proyecto de aula.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Quaschnig, V. Understanding Renewable Energy Systems. Routledge, 2016.

Chiras, D. The Homeowner’s Guide to Renewable Energy. New Society Publishers, 2011.

Carta González, J. A. et al. Centrales de energías renovables. Pearson, 2009.

Frede, B., Ionel, D. M. Renewable Energy Devices with Simulations in MATLAB & ANSYS. CRC, 2017.

Obara, S. Microgrid and Nature Grid Methods. Engineering Science Reference, 2014.

Erdinc, O. & Uzunoglu, M. Optimum Design of Hybrid Renewable Energy Systems, Elsevier, 2012.

Hodge, B. K. Alternative Energy Systems and Applications. Wiley, 2017.

Ahumada, M. Energías renovables alternativas: Futuro sostenible para Colombia. Fedepalma, 2015.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: DESARROLLO DE APLICACIONES MULTIPLATAFORMAS

Código del espacio académico:	7335	Número de créditos académicos:		2		
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se sugiere que el estudiante haya aprobado asignaturas como programación orientada a objetos, estructuras de datos, sistemas operativos, fundamentos de redes y bases de datos. También es importante tener nociones de diseño de interfaces gráficas, desarrollo web y habilidades básicas en lenguajes como JavaScript, Python, Java o Dart. El manejo de herramientas de control de versiones (Git) y experiencia básica en trabajo colaborativo son deseables.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En el contexto de la Industria 4.0, las aplicaciones multiplataformas se han convertido en herramientas clave para gestionar, monitorear e interactuar con procesos industriales desde cualquier dispositivo o entorno operativo. Este curso permite al estudiante desarrollar soluciones escalables y eficientes que se ejecuten en diversas plataformas (móvil, web, escritorio), integrando tecnologías como IoT, servicios en la nube, interfaces gráficas inteligentes y APIs industriales. La asignatura promueve la creación de aplicaciones que favorezcan la interoperabilidad, la eficiencia energética, la toma de decisiones en tiempo real y la automatización basada en datos.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar e implementar aplicaciones multiplataforma que integren servicios industriales, dispositivos IoT y sistemas de información en el marco de la Industria 4.0.

Objetivos Específicos:

Comprender las arquitecturas y herramientas para el desarrollo multiplataforma.
 Desarrollar interfaces intuitivas que permitan monitoreo y control en sistemas industriales.
 Integrar sensores, actuadores y servicios web en aplicaciones industriales inteligentes.
 Desplegar aplicaciones funcionales que operen en diferentes plataformas (Android, iOS, web, escritorio).

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Promover el pensamiento computacional y el diseño centrado en el usuario para aplicaciones de control y automatización.
Desarrollar habilidades en el diseño de software industrial escalable e interoperable.
Fomentar el trabajo colaborativo y el uso de metodologías ágiles de desarrollo.
Contribuir a la transformación digital de procesos industriales mediante el desarrollo de soluciones tecnológicas multiplataforma.

Resultados de Aprendizaje:

Diseña e implementa soluciones software en múltiples plataformas que respondan a necesidades industriales.
Integra tecnologías como IoT, servicios REST y bases de datos en aplicaciones funcionales.
Evalúa la usabilidad, eficiencia y adaptabilidad de una aplicación en diferentes plataformas.
Analiza el impacto del desarrollo de software en contextos técnicos, sociales y ambientales.
Aplica herramientas colaborativas, de control de versiones y metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Introducción al desarrollo multiplataforma (Semanas 1-3)
Fundamentos y beneficios del desarrollo multiplataforma.
Herramientas modernas: Flutter, React Native, Ionic, .NET MAUI.
Estructura de proyectos, CLI y ciclo de vida de una app.

2. Diseño centrado en el usuario e interfaces adaptativas (Semanas 4-6)
Principios de UI/UX para aplicaciones industriales.
Diseño de interfaces responsivas para dispositivos móviles, web y escritorio.
Prototipado, testing de interfaz y frameworks de diseño (Material, Cupertino).

3. Comunicación, IoT e integración industrial (Semanas 7-9)
Integración de sensores/actuadores vía Bluetooth, WiFi, MQTT.
Consumo de APIs RESTful y WebSocket para comunicación en tiempo real.
Conexión con servicios en la nube (Firebase, Azure IoT Hub, AWS IoT).

4. Almacenamiento, servicios y despliegue (Semanas 10-12)
Bases de datos locales (SQLite, Hive) y remotas (Firestore, MySQL).
Autenticación, notificaciones y gestión de sesiones.
Despliegue multiplataforma: Google Play, App Store, Web, Desktop.

5. Proyecto integrador – App industrial 4.0 (Semanas 13-16)
Diseño y desarrollo de una aplicación funcional con interfaz, integración de datos y despliegue.
Redacción de un artículo técnico/documento de divulgación.
Presentación, demostración y sustentación del proyecto final.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se aplicarán estrategias activas centradas en el aprendizaje basado en proyectos (ABP) con enfoque ágil (Scrum/Kanban). Las sesiones teóricas incluirán análisis de casos, discusión de buenas prácticas, demostraciones en vivo y clases invertidas. Las sesiones prácticas permitirán el desarrollo guiado de módulos, pruebas funcionales y simulación de ambientes industriales. Se fomentará el trabajo colaborativo con herramientas de control de versiones (GitHub), la documentación técnica y el análisis de código.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con Computadores con Android Studio, VSCode, emuladores, dispositivos móviles, kits IoT (ESP32, sensores), red WiFi. Uso de GitHub, Figma, Postman, Firebase, plataformas de despliegue y monitoreo.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se promoverán visitas o colaboraciones con empresas que desarrollen soluciones de monitoreo y control industrial remoto. También se fomentará la participación en hackatones, ferias tecnológicas o maratones de desarrollo de apps con enfoque industrial, como eventos internos o externos relacionados con Industria 4.0.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Google Developers. Flutter & Dart documentation (<https://flutter.dev>)
Maximiliano Firtman. Programming the Mobile Web. O'Reilly Media.
Jorge R. Castro. Aplicaciones móviles híbridas con Ionic y Angular. Marcombo.
Jameson, J. Learning React Native. O'Reilly Media.
Rodolfo B. Jacinto. Mobile Development with Flutter. Leanpub.
Documentation: Firebase, AWS IoT, Azure IoT Hub, REST APIs.
Ahmed Bouchebra. Build a Full Stack Mobile App with Flutter, Firebase, and Node.js.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: PENSAMIENTO CIENTÍFICO						
Código del espacio académico:	7336	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
El estudiante debe contar con conocimientos básicos en matemáticas aplicadas, física general, fundamentos de programación, estadística descriptiva, y nociones básicas de simulación. También se recomienda haber cursado cursos relacionados con instrumentación, control de procesos o fundamentos de investigación.						

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
El pensamiento científico es una competencia esencial en la era de la Industria 4.0, donde la toma de decisiones basada en datos, la simulación de procesos y la validación de modelos son parte fundamental de la ingeniería moderna. Esta asignatura fortalece la capacidad del estudiante para analizar sistemáticamente situaciones reales a través del rigor científico, integrando herramientas como estadística computacional, modelado de sistemas, simulación digital y análisis predictivo, con el fin de generar conocimiento aplicable a la solución de problemas industriales complejos y dinámicos.						

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Desarrollar la capacidad de análisis riguroso de problemas reales mediante herramientas científicas, estadísticas y computacionales, para plantear, validar y evaluar modelos en contextos tecnológicos y de automatización.						
Objetivos Específicos: Formular preguntas científicas que permitan abordar problemas desde una perspectiva estructurada. Emplear herramientas de análisis estadístico y computacional para validar hipótesis y construir modelos. Aplicar métodos de simulación y visualización para analizar la relación entre variables. Comunicar de forma rigurosa los resultados obtenidos mediante informes y visualizaciones científicas.						

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						
--	--	--	--	--	--	--

Propósitos de Formación:

Fomentar la investigación aplicada y el uso de evidencia científica para la toma de decisiones en entornos industriales.
Potenciar habilidades en la estructuración de problemas, análisis de datos y validación de modelos.
Promover el pensamiento crítico, ético y sistémico en el análisis de situaciones reales.
Articular la investigación con herramientas tecnológicas de simulación, machine learning y sistemas ciberfísicos.

Resultados de Aprendizaje:

Aborda situaciones reales mediante la formulación de preguntas científicas y estructuración lógica del problema.
Utiliza herramientas de modelado y simulación para validar teorías en contextos de automatización.
Evalúa el impacto de soluciones basadas en evidencia, considerando aspectos técnicos, sociales y ambientales.
Aplica el aprendizaje autónomo y crítico para la generación de conocimiento desde el análisis de datos.
Lidera procesos investigativos interdisciplinarios con responsabilidad ética y compromiso profesional.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Naturaleza del pensamiento científico en la ingeniería.
Formulación de preguntas y delimitación de problemas reales.
Método científico aplicado a sistemas tecnológicos.
2. Medición, error y análisis estadístico (Semanas 4-6)
Tipos de errores en sistemas de medición.
Estadística descriptiva e inferencial aplicada a datos experimentales.
Distribuciones, dispersión, correlación y pruebas de hipótesis.
3. Simulación, visualización y análisis de datos (Semanas 7-9)
Introducción a la simulación computacional (Python, MATLAB o Scilab).
Representación gráfica de datos: escalas, tendencias, ajuste de curvas.
Interpolación, extrapolación y validación experimental de modelos.
4. Modelado científico y aplicaciones en Industria 4.0 (Semanas 10-12)
Modelos matemáticos de sistemas físicos y ciberfísicos.
Introducción a modelos predictivos y machine learning aplicados a ingeniería.
Casos de estudio: predicción de fallas, análisis energético, control de procesos.
5. Proyecto integrador de investigación aplicada (Semanas 13-16)
Planteamiento, simulación y análisis de un caso real (individual o por grupos).
Construcción de informe científico y artículo de divulgación.
Socialización, sustentación y retroalimentación de los resultados obtenidos.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se implementarán estrategias de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aprendizaje activo. El estudiante asumirá un rol protagónico en la formulación, análisis, modelado y validación de situaciones reales, apoyado por el uso de software estadístico, herramientas de simulación y escritura científica. Se promoverá la participación en seminarios, clubes de ciencia y actividades de divulgación académica.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio de cómputo, software de simulación (Python, MATLAB, R, Excel avanzado), sensores o plataformas virtuales de datos abiertos (Kaggle, UCI, OpenML). Uso de herramientas colaborativas (Google Colab, Overleaf, Jupyter)..

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

En caso de viabilidad, se propondrán visitas a plantas industriales o centros de innovación para observar variables reales susceptibles de ser analizadas científicamente. También se fomentará la vinculación con semilleros de investigación para dar continuidad al proyecto.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Gilbert, J.K. & Boulter, C. Models in Explanations: Part I, Int. J. Sci. Educ.
Díaz Chávez, L. A., Rosado Vega, J. R. Tratamiento estadístico de datos con aplicaciones.
Ruiz, R. Historia y evolución del pensamiento científico, México, 2006.
Arevalillo, J. M., Navarro, H. Problemas resueltos de iniciación al análisis estadístico.
Montgomery, D. C., Runger, G. C. Estadística aplicada e inferencial para ingenieros. Wiley.
Provost, F. & Fawcett, T. Data Science for Business. O'Reilly.
McKinney, W. Python for Data Analysis. O'Reilly.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES MÉDICAS

Código del espacio académico:	7337	Número de créditos académicos:				2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado asignaturas como señales y sistemas, álgebra lineal, estadística, fundamentos de programación y análisis de Fourier. También es deseable tener conocimientos básicos en procesamiento digital de señales, modelado matemático y experiencia con software como MATLAB, Python o herramientas similares.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En el marco de la Industria 4.0 y la transformación digital de los sistemas de salud, el procesamiento de imágenes médicas se ha convertido en un eje fundamental para el diagnóstico asistido, la medicina personalizada y el análisis computacional de grandes volúmenes de datos clínicos. Esta asignatura provee al estudiante herramientas teórico-prácticas para analizar, transformar y extraer información relevante de imágenes médicas, integrando tecnologías como inteligencia artificial, computación paralela, sistemas expertos y machine learning. Es clave para formar profesionales capaces de diseñar soluciones inteligentes en contextos clínicos, hospitalarios o de investigación biomédica avanzada.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Desarrollar competencias en el análisis y procesamiento computacional de imágenes médicas, aplicando modelos matemáticos, transformadas, técnicas de inteligencia artificial y herramientas de simulación para la extracción, interpretación y visualización de información biomédica.

Objetivos Específicos:

Comprender los fundamentos de adquisición, estructura y formatos de imágenes médicas.
Aplicar técnicas de preprocesamiento y mejora de imágenes orientadas a diagnóstico clínico.
Emplear transformadas (Fourier, Wavelet) para compresión, filtrado y segmentación.
Desarrollar modelos computacionales para la clasificación, registro y análisis automático de imágenes.
Integrar herramientas de machine learning e inteligencia artificial al análisis de imágenes biomédicas.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Fomentar el uso de tecnologías computacionales avanzadas en el contexto de salud digital.
Formar ingenieros capaces de aplicar técnicas de análisis inteligente a datos visuales médicos.
Estimular el pensamiento crítico y ético en el desarrollo de herramientas con impacto clínico.
Promover la investigación aplicada en bioingeniería orientada a la imagenología médica.

Resultados de Aprendizaje:

Reconoce y analiza las diferentes modalidades de adquisición de imágenes médicas.
Implementa algoritmos de procesamiento de imágenes usando transformadas, filtrado y segmentación.
Desarrolla modelos computacionales para analizar patrones en imágenes con IA y ML.
Evalúa el impacto de los modelos desarrollados en entornos clínicos reales.
Aplica el aprendizaje autónomo y el análisis riguroso en proyectos de procesamiento biomédico.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de imagenología médica (Semanas 1-3)
Modalidades de adquisición: rayos X, ultrasonido, tomografía, resonancia, PET/SPECT.
Formatos y estándares: DICOM, RAW, PNG, JPG, NIFTI.
Aspectos éticos, clínicos y legales del manejo de imágenes médicas.

2. Procesamiento y análisis básico (Semanas 4-6)
Procesamiento de niveles de intensidad, histogramas, ecualización.
Imágenes binarias, filtrado morfológico, operadores de bordes.
Interpolación, rotación, escalado y transformaciones geométricas.

3. Transformadas y compresión (Semanas 7-9)
Análisis en frecuencia 2D: DFT, FFT, convolución y visualización espectral.
Transformadas wavelet: Haar, Daubechies, DWT, multiescala.
Codificación, compresión y almacenamiento eficiente de imágenes médicas.

4. Inteligencia artificial y clasificación médica (Semanas 10-12)
Introducción a IA y machine learning aplicados a imágenes médicas.
Técnicas de segmentación automática y clasificación de tejidos.
Modelos supervisados: SVM, KNN, redes neuronales convolucionales (CNN).

5. Proyecto final: diagnóstico asistido por computador (Semanas 13-16)
Implementación de un sistema de procesamiento orientado al análisis de una patología.
Comparación de resultados clínicos, visualización interactiva y validación.
Presentación técnica, artículo científico y exposición ante pares.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se aplicará una metodología basada en proyectos con desarrollo teórico-práctico, simulaciones, laboratorios y análisis de casos clínicos reales. Se integrará el uso de MATLAB, Python (OpenCV, Scikit-image, Keras) y plataformas de datasets médicos públicos. La enseñanza estará centrada en el estudiante como constructor de soluciones aplicadas al entorno clínico y social.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con computadores con Python/MATLAB, acceso a bases de imágenes médicas públicas (NIH, TCIA, Kaggle), herramientas de anotación y visualización (ITK-SNAP, ImageJ, 3D Slicer).

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se promoverán visitas o convenios con clínicas, hospitales universitarios o centros de diagnóstico por imagen para explorar flujos reales de adquisición, análisis y reporte médico. También se buscará participación en retos de clasificación médica o ferias tecnológicas en salud digital.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Mallat, S. A Wavelet Tour of Signal Processing, Academic Press.
Gonzalez, R., Woods, R. Digital Image Processing, Pearson.
Huang, H. K. Biomedical Image Processing, CRC Press.
Litjens, G. et al. A survey on deep learning in medical image analysis, Medical Image Analysis.
Van Fleet, P. J. Discrete Wavelet Transformations.
DICOM Standards Committee. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM).

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: BASES DE DATOS EN INGENIERÍA

Código del espacio académico:	7338	Número de créditos académicos:		2		
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado fundamentos de programación, lógica matemática, estructuras de datos y nociones básicas de sistemas informáticos. También es deseable el conocimiento inicial de redes, manejo de archivos planos y conceptos de modelado.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En la era de la Industria 4.0, el manejo de datos estructurados y no estructurados provenientes de procesos industriales, sensores, máquinas y plataformas de IoT, requiere de sistemas de bases de datos eficientes, seguros, escalables y en tiempo real. Esta asignatura dota al estudiante de competencias fundamentales y avanzadas para diseñar, implementar y administrar bases de datos relacionales y NoSQL, orientadas al análisis, monitoreo y optimización de procesos industriales automatizados. Se enfatiza la integración con tecnologías emergentes como edge computing, inteligencia artificial y sistemas de manufactura inteligentes.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar, implementar y administrar soluciones de bases de datos para aplicaciones de ingeniería en el contexto de la Industria 4.0, utilizando modelos relacionales, NoSQL y tecnologías emergentes de gestión de datos.

Objetivos Específicos:

Comprender los principios de modelado, normalización y diseño de bases de datos.
 Implementar bases de datos relacionales y NoSQL en entornos industriales.
 Aplicar consultas SQL y herramientas de visualización para análisis y toma de decisiones.
 Integrar bases de datos con dispositivos IoT, SCADA, APIs y sistemas en la nube.
 Analizar casos de uso con almacenamiento en tiempo real, big data y trazabilidad de datos industriales.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Fomentar el pensamiento lógico y estructurado para modelar, organizar y acceder a grandes volúmenes de información.
 Desarrollar competencias en la gestión de datos provenientes de entornos industriales ciberfísicos.
 Preparar al estudiante para integrar soluciones de almacenamiento inteligente y en la nube en contextos de automatización.
 Promover el uso ético, seguro y eficiente de los datos industriales.

Resultados de Aprendizaje:

Aplica modelos de diseño lógico y físico para construir sistemas de bases de datos eficientes.
 Desarrolla consultas avanzadas en SQL y otras tecnologías de consulta de datos.
 Implementa soluciones de almacenamiento en tiempo real con tecnologías relacionales y NoSQL.
 Evalúa la escalabilidad, seguridad y rendimiento de sistemas de bases de datos aplicados a la industria.
 Aplica herramientas de análisis de datos para apoyar la toma de decisiones en procesos industriales.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de bases de datos (Semanas 1-3)
Historia y evolución de las bases de datos en la ingeniería.
Modelos de datos: jerárquico, relacional, orientado a objetos, documental.
Ciclo de vida de un sistema de bases de datos.

2. Modelado, diseño y SQL (Semanas 4-6)
Modelado entidad-relación (ER) y diagramas UML.
Normalización de bases de datos.
Consultas SQL (DDL, DML, agregación, subconsultas, procedimientos almacenados).

3. Bases de datos NoSQL e industrial data (Semanas 7-9)
Introducción a MongoDB, InfluxDB, Firebase y bases de datos en tiempo real.
Manejo de datos de sensores y logs de sistemas SCADA.
Integración con APIs y dispositivos IoT (MQTT, JSON, REST).

4. Bases de datos distribuidas y en la nube (Semanas 10-12)
Bases de datos en la nube: Google Firebase, AWS DynamoDB, Azure Cosmos DB.
Edge computing y bases de datos para industria 4.0.
Seguridad de datos, respaldo, replicación y consistencia.

5. Proyecto final: sistema de gestión de datos industriales (Semanas 13-16)
Desarrollo de una base de datos orientada a una aplicación industrial.
Implementación de visualización y dashboard con herramientas como Grafana, Power BI o Python Dash.
Redacción de informe técnico y presentación final del sistema.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se emplearán estrategias de aprendizaje activo y aprendizaje basado en proyectos (ABP), promoviendo el desarrollo de soluciones reales con bases de datos en diferentes entornos. Las clases combinarán teoría, laboratorios, desafíos prácticos, trabajo colaborativo, análisis de casos y uso de software libre y plataformas de nube educativa. Se promoverá la experimentación continua y la autoevaluación de cada fase del proyecto.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con salas de cómputo con PostgreSQL, MySQL, MongoDB, Firebase, Node-RED, Python, Power BI, Grafana, Visual Studio Code, entornos de nube gratuita o académica.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se promoverán visitas a centros de monitoreo industrial, empresas con sistemas SCADA o centros de datos para observar procesos de gestión de información en tiempo real. También se incentivará la participación en ferias tecnológicas o hackatones de bases de datos y analítica industrial.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Elmasri, R., & Navathe, S. Sistemas de bases de datos. Pearson.
Date, C. Introducción a los sistemas de bases de datos. McGraw Hill.
MongoDB Inc. MongoDB Manual.
Oracle Corp. SQL Language Reference.
Kleppmann, M. Designing Data-Intensive Applications. O'Reilly.
Firebaugh, M. Database Management Systems and Industrial Applications.
Documentation: Firebase, InfluxDB, Power BI, Grafana.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: SOFTWARE EN TELECOMUNICACIONES							
Código del espacio académico:	7416	Número de créditos académicos:				2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2	
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra				
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:	Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:	Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS							
Para cursar la asignatura, se recomienda que el estudiante tenga conocimientos básicos en redes de datos, arquitectura de computadores, fundamentos de programación orientada a objetos (preferiblemente en Java), y sistemas operativos. Asimismo, se espera familiaridad con conceptos fundamentales del modelo OSI y la pila de protocolos TCP/IP. La comprensión de estructuras de datos y algoritmos será de gran utilidad para el desarrollo de aplicaciones eficientes y seguras en redes de telecomunicaciones.							
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
En el contexto de la cuarta revolución industrial, el software constituye un componente fundamental en la implementación, gestión y aseguramiento de los sistemas de telecomunicaciones. Esta asignatura se orienta a brindar las herramientas conceptuales y técnicas para el diseño de servicios, protocolos y aplicaciones de red, favoreciendo la comprensión e implementación de soluciones que respondan a los desafíos de la conectividad, la interoperabilidad, la seguridad y la escalabilidad de las redes modernas. Se articula con los propósitos de formación del programa al fomentar la innovación, el pensamiento crítico y el desarrollo de soluciones eficientes y sostenibles para la industria de las telecomunicaciones.							
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)							
Objetivo General: Desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para diseñar, implementar y asegurar aplicaciones y servicios de red mediante el uso de tecnologías de software actuales, con énfasis en la arquitectura cliente-servidor, protocolos de comunicación y seguridad en redes. Objetivos Específicos: Estudiar y aplicar los principios de programación orientada a objetos en el contexto de las telecomunicaciones. Comprender el funcionamiento de la pila de protocolos TCP/IP y su relación con el diseño de aplicaciones de red. Implementar soluciones de software que incluyan sockets TCP/UDP, programación concurrente y servicios web. Analizar y aplicar técnicas de seguridad en aplicaciones de red, incluyendo el uso de SSL y cifrado de datos. Evaluar el desempeño y la seguridad de las aplicaciones desarrolladas mediante pruebas de laboratorio y estudios de caso.							
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO							

Propósitos de formación:

Desarrollar competencias para la programación e implementación de servicios de red en entornos multiplataforma.
Promover la integración de tecnologías emergentes en el diseño de soluciones de telecomunicaciones.
Fomentar la responsabilidad ética y la sostenibilidad en el desarrollo de software para redes.
Potenciar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo en entornos tecnológicos.

Resultados de aprendizaje:

Diseña e implementa aplicaciones cliente-servidor utilizando sockets TCP y UDP.
Integra servicios web en soluciones de telecomunicaciones, haciendo uso de Java y sus bibliotecas.
Aplica mecanismos de seguridad como SSL/TLS en la comunicación de aplicaciones de red.
Evalúa el funcionamiento de los servicios desarrollados mediante pruebas controladas en laboratorio.
Documenta y presenta soluciones de software aplicadas al contexto de las telecomunicaciones.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de Java aplicado a redes (5 semanas)
Introducción a Java y programación orientada a objetos.
Estructuras de control, arrays, clases, objetos, herencia, interfaces.
Canales y Streams, Sockets TCP y UDP.
Direccionamiento IP, DNS, modelo cliente-servidor.
Concurrencia: hilos, procesos, modo bloqueante y no bloqueante.

2. Aplicaciones distribuidas y servicios web (5 semanas)
Aplicaciones web con Java: Applets, Servlets, JSP.
Invocación remota de objetos (RMI).
Web Services: diseño e integración.
Ejemplos de desarrollo de servicios RESTful y SOAP.

3. Seguridad en redes (5 semanas)
Introducción a la seguridad en redes.
Secure Sockets Layer (SSL) y Java Secure API.
Protocolos de correo electrónico: SMTP, POP, IMAP.
JavaMail API.
Pruebas de seguridad, cifrado y protección de datos.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

La asignatura se desarrollará mediante estrategias activas de aprendizaje basadas en problemas y proyectos. Se promoverá el uso de simuladores de red y entornos de programación integrados. Las sesiones teóricas incluirán clases participativas, discusiones guiadas y análisis de casos reales. Las sesiones prácticas estarán orientadas al diseño, codificación y prueba de servicios de red en entornos controlados. Se fomentará el trabajo en equipo y el uso de herramientas colaborativas en el desarrollo de proyectos.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios de cómputo con entorno de desarrollo Java (Eclipse o IntelliJ), bibliotecas para redes y seguridad (Java Networking API, JavaMail API, Java SSL), software de simulación de red (como Cisco Packet Tracer o GNS3), y acceso a servidores locales o en la nube para pruebas.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se propondrán visitas académicas a empresas del sector de las telecomunicaciones para conocer la infraestructura de software utilizada en redes reales, sistemas de gestión de red (NMS) y centros de datos. Se podrá incluir participación en hackatones o retos de programación sobre redes seguras.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Huérfano, F. (2015). Desarrollo de componentes software para servicios de comunicaciones. Ed. IC.
Luján, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Ed. Club Universitario.
Schildt, H. (2014). Java: The Complete Reference. McGraw-Hill.
Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2017). Java How to Program. Pearson.
Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2017). Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: TECNOLOGÍAS SOBRE IP

Código del espacio académico:	1207	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

El estudiante debe contar con conocimientos en fundamentos de redes, modelos OSI y TCP/IP, direccionamiento IPv4, enrutamiento básico, sistemas operativos y administración de servicios de red. También es conveniente experiencia básica en configuración de routers/switches y simuladores como Cisco Packet Tracer o GNS3.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El desarrollo de la Industria 4.0 exige redes digitales más robustas, seguras, escalables y flexibles. Tecnologías basadas en IP no solo son la base del Internet tradicional, sino que habilitan la integración de dispositivos industriales, sensores, controladores, sistemas SCADA y plataformas en la nube. Este curso permite comprender e implementar tecnologías de red IP avanzadas como IPv6, SDN, edge computing, redes IIoT, servicios cloud y ciberseguridad industrial, preparando al estudiante para diseñar infraestructuras de comunicación para sistemas inteligentes, resilientes y conectados.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar, configurar y evaluar infraestructuras de red basadas en tecnologías IP aplicadas a entornos de Industria 4.0, considerando aspectos de escalabilidad, eficiencia, interoperabilidad y ciberseguridad.

Objetivos Específicos:

Comprender el funcionamiento avanzado de protocolos IP (IPv4/IPv6) y su evolución.
 Implementar servicios y herramientas de red para integración de dispositivos industriales (IIoT).
 Aplicar modelos de segmentación, direccionamiento y gestión de tráfico en redes heterogéneas.
 Desarrollar estrategias de ciberseguridad y monitoreo en entornos industriales.
 Diseñar redes escalables y distribuidas con tecnologías edge, SDN y nube.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Formar competencias para diseñar soluciones de conectividad robustas en redes industriales IP.
 Desarrollar habilidades en protocolos modernos, servicios distribuidos y tecnologías emergentes.
 Promover la integración segura de sistemas ciberfísicos y sensores industriales a través de IP.
 Fomentar el uso ético, sostenible y eficiente de los recursos tecnológicos de red.

Resultados de Aprendizaje:

Analiza el funcionamiento, ventajas y limitaciones de tecnologías sobre IP en redes industriales.
 Configura y gestiona redes IPv6, VLANs, NAT, QoS y servicios IP avanzados.
 Diseña soluciones de comunicación para sistemas distribuidos, edge e IIoT industrial.
 Evalúa la seguridad, eficiencia y resiliencia de las infraestructuras IP implementadas.
 Integra servicios de conectividad en proyectos de automatización, control y monitoreo remoto.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Fundamentos de redes IP y evolución tecnológica (Semanas 1-3) Modelo TCP/IP vs modelo OSI: capas, funciones y diferencias. Protocolos de red: ARP, ICMP, DHCP, DNS, NAT, SNMP. IPv6: direccionamiento, transición, ventajas para IoT e industria. 2. Segmentación, servicios y enrutamiento IP (Semanas 4-6) Subredes, supernetting, VLSM, direccionamiento jerárquico. Configuración de VLANs, STP y rutamiento (RIP, OSPF, BGP). Servicios de red en Linux: servidor web, DNS, firewall, NAT. 3. Redes industriales IP e integración IIoT (Semanas 7-9) Protocolos industriales sobre IP: Modbus TCP/IP, OPC-UA, MQTT. Redes IIoT: arquitectura, dispositivos, gateways y seguridad. Edge computing y conectividad con plataformas en la nube. 4. Redes definidas por software y ciberseguridad (Semanas 10-12) Concepto y arquitectura de SDN (OpenFlow, ONOS, Ryu). Monitoreo de red con herramientas open-source (Wireshark, Zabbix, Grafana). Seguridad IP: firewalls, listas de control de acceso, VPNs y detección de intrusos. 5. Proyecto final: infraestructura IP para Industria 4.0 (Semanas 13-16) Diseño e implementación de una red IP simulada o real (industrial o doméstica). Integración con sensores, dashboards y plataformas IoT. Presentación técnica del diseño, configuración y evaluación de desempeño.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
El curso se desarrollará mediante metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), prácticas con simuladores, laboratorios virtuales, análisis de casos reales, demostraciones guiadas y trabajo colaborativo. El enfoque pedagógico prioriza la autonomía del estudiante y el aprendizaje experiencial orientado a retos de conectividad industrial
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con software y simuladores (Packet Tracer, GNS3, EVE-NG), redes reales o virtuales (Raspberry Pi, ESP32, routers industriales), herramientas como Wireshark, MQTT Broker, OpenPLC, Grafana, plataformas cloud (AWS IoT, ThingsBoard).. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Cuando sea viable, se promoverán visitas a empresas que utilicen tecnologías de conectividad IP industrial, como plantas de automatización, centros de datos, laboratorios de telecomunicaciones o servicios de monitoreo remoto. También se incentivará la participación en eventos como el Cisco NetRiders, hackatones o ferias de automatización y redes.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Kurose, J., & Ross, K. Redes de computadoras: Un enfoque descendente. Pearson.
Tanenbaum, A. Redes de Computadoras. Prentice Hall.
Stallings, W. Data and Computer Communications. Pearson.
Mahmoud, Q. Networking for Industrial IoT. Wiley.
Dhotre, S. M. Industrial Networking and IoT Protocols. TechKnowledge.
Cisco Networking Academy. Introduction to Networks, Routing & Switching.
IETF RFCs sobre IPv6, MQTT, OPC-UA y seguridad IP.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: REDES DE NUEVA GENERACIÓN

Código del espacio académico:	7423	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

El estudiante debe haber cursado materias de redes de computadoras, telecomunicaciones digitales, tecnologías sobre IP y fundamentos de sistemas inalámbricos. Es deseable que maneje herramientas de simulación como Cisco Packet Tracer, GNS3, NS3 o MATLAB, y tenga conocimientos en sistemas distribuidos e Internet de las Cosas.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Las redes de nueva generación son el soporte fundamental de la transformación digital impulsada por la Industria 4.0. Tecnologías como 5G, SDN, NFV y computación en el borde permiten habilitar comunicaciones ultra confiables, de baja latencia y alta disponibilidad, fundamentales para sistemas autónomos, control distribuido, fabricación inteligente, ciudades inteligentes y sistemas de salud remota. Este curso prepara a los estudiantes para enfrentar estos retos, diseñando redes flexibles, virtualizadas, seguras y adaptativas, en un entorno en constante evolución tecnológica.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Analizar, diseñar y evaluar arquitecturas de redes de nueva generación que soporten los requerimientos de conectividad, confiabilidad, latencia y escalabilidad exigidos por las aplicaciones de la Industria 4.0.

Objetivos Específicos:

Estudiar los fundamentos y arquitecturas de redes 5G, 6G y redes privadas industriales.
 Implementar conceptos de redes definidas por software (SDN) y funciones de red virtualizadas (NFV).
 Evaluar arquitecturas distribuidas como edge, fog y cloud computing en contextos industriales.
 Integrar dispositivos IIoT y protocolos emergentes con redes confiables y seguras.
 Aplicar principios de segmentación, priorización y gestión de tráfico para servicios críticos.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Fomentar competencias en tecnologías de conectividad avanzadas para entornos industriales.
 Integrar arquitecturas flexibles y adaptativas para aplicaciones críticas.
 Promover la virtualización de funciones de red, control distribuido y automatización del plano de datos.
 Garantizar la seguridad, disponibilidad y confiabilidad en el diseño de redes industriales modernas.

Resultados de Aprendizaje:

Comprende y explica los principios tecnológicos de las redes 5G/6G, SDN, NFV y edge.
 Diseña infraestructuras de red orientadas a servicios críticos e industriales.
 Implementa esquemas de segmentación, slicing y priorización para aplicaciones URLLC.
 Evalúa redes de nueva generación desde criterios técnicos, económicos y regulatorios.
 Integra tecnologías emergentes de red en proyectos aplicados a Industria 4.0.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

- 1. Fundamentos y evolución de redes de nueva generación (Semanas 1-3)**
Evolución de las redes móviles e industriales: de 4G a 6G.
Casos de uso en Industria 4.0, salud, transporte, energía y ciudades inteligentes.
Arquitectura de referencia: plano de control, plano de usuario, slicing.
- 2. Redes 5G y comunicaciones críticas (Semanas 4-6)**
Arquitectura 5G SA/NSA: Core, RAN, URLLC, mMTC, eMBB.
Redes privadas industriales 5G/6G: frecuencia, despliegue, backhaul.
Estándares 3GPP, ITU-T, IEEE y regulación local (CRC, ANE).
- 3. Redes definidas por software y virtualización (Semanas 7-9)**
Introducción a SDN: OpenFlow, controladores (ONOS, Ryu), arquitectura.
NFV: VNF, orquestadores, funciones en la nube.
Automatización de redes: gestión con APIs, Ansible, Terraform.
- 4. Edge, fog y ciberseguridad en redes distribuidas (Semanas 10-12)**
Arquitecturas edge y fog computing en entornos industriales.
Comunicaciones M2M y IIoT con protocolos como MQTT, CoAP, OPC-UA.
Ciberseguridad en redes industriales: segmentación, aislamiento, firewall, IDS.
- 5. Proyecto final: red de nueva generación para industria inteligente (Semanas 13-16)**
Diseño e implementación de una arquitectura de red industrial basada en 5G, edge, SDN.
Simulación de rendimiento y análisis de QoS, latencia, disponibilidad.
Redacción técnica y sustentación del diseño ante comité evaluador.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

La asignatura se desarrollará mediante aprendizaje basado en retos (ABR), desarrollo de proyectos, prácticas con simuladores, discusiones técnicas, análisis de casos reales de implementación, revisión de literatura actual y laboratorios virtuales. Se fomentará el trabajo interdisciplinar y la formación basada en competencias.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Teóricos:
Documentación 3GPP, IEEE, ITU, artículos científicos, reportes técnicos (GSMA, NIST), white papers de fabricantes (Nokia, Ericsson, Cisco).

Prácticos:

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con software y simuladores y plataformas: Mininet, GNS3, Open5GS, OpenAirInterface, Wireshark, NS3, EdgeX Foundry, KubeEdge, herramientas de orquestación y virtualización (VirtualBox, Vagrant, Docker, Kubernetes)..

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Visitas o convenios con operadores móviles, centros de datos, plantas de manufactura 4.0 o laboratorios de telecomunicaciones para observar despliegues reales de redes de nueva generación. Se incentivará la participación en seminarios, ferias tecnológicas, hackatones o desafíos académicos sobre conectividad inteligente.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Wang, C.-X., et al. 5G Mobile Communications: Concepts and Technologies, Springer.
Bernardos, C., et al. Software Defined Mobile Networks for 5G. IEEE Communications Surveys.
Ahmad, I. Smart Industrial Systems and Applications Using 5G and Edge Computing. Elsevier.
Kreutz, D. Software Defined Networking: A Comprehensive Survey. IEEE Proceedings.
Cisco, Huawei, Ericsson 5G whitepapers y publicaciones técnicas.
ETSI, 3GPP, ITU, IEEE standards.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:		Tecnológica						
PROYECTO CURRICULAR:		Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:		

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS DE TELECOMUNICACIONES							
Código del espacio académico:		7424	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:		HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:		Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:	Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:	Cuál: _____

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS							
Se recomienda que el estudiante tenga fundamentos en programación orientada a objetos, redes de computadoras, sistemas operativos, y conocimientos básicos en estructuras de datos. Es deseable experiencia en lenguajes como JavaScript, Dart o Python, así como en herramientas como Android Studio, Flutter o Node-RED.							

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
El desarrollo de aplicaciones móviles e integradas con dispositivos de telecomunicaciones es fundamental para habilitar soluciones de conectividad en la industria 4.0. Desde el monitoreo remoto hasta el control inteligente de procesos industriales, las apps permiten la interacción entre usuarios, sensores, actuadores y plataformas en la nube. Este curso proporciona herramientas modernas para diseñar aplicaciones seguras, interoperables y escalables en dispositivos móviles, wearables o embebidos, integrando protocolos de comunicación como MQTT, HTTP/REST y WebSockets, y considerando aspectos de usabilidad, despliegue, análisis de datos y ciberseguridad.							

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)							
Objetivo General: Diseñar, desarrollar y desplegar aplicaciones móviles y embebidas que integren dispositivos de telecomunicaciones para servicios inteligentes en el marco de la Industria 4.0. Objetivos Específicos: Comprender la arquitectura de sistemas móviles y dispositivos conectados. Aplicar principios de diseño de interfaces, control de datos y comunicación remota. Integrar dispositivos IoT mediante protocolos industriales y servicios web. Utilizar herramientas modernas de desarrollo multiplataforma (Flutter, Android, Web). Garantizar la seguridad, interoperabilidad y eficiencia de las aplicaciones.							

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO							
Propósitos de Formación: Promover el desarrollo de soluciones tecnológicas centradas en el usuario y el entorno industrial. Potenciar habilidades en programación móvil, protocolos de telecomunicación y servicios en la nube. Formar profesionales capaces de diseñar soluciones digitales seguras e inteligentes. Fomentar la innovación en la interfaz humano-máquina aplicada a procesos distribuidos. Resultados de Aprendizaje: Diseña e implementa aplicaciones móviles e integradas con dispositivos de telecomunicaciones. Desarrolla interfaces de usuario intuitivas y funcionales para entornos industriales. Integra sensores, APIs y protocolos IoT (MQTT, REST, WebSockets) en soluciones móviles. Evalúa la eficiencia, seguridad y escalabilidad de la solución tecnológica desarrollada. Aplica estrategias de despliegue, mantenimiento y mejora de aplicaciones en producción.							

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos de desarrollo para dispositivos conectados (Semanas 1-3)

Arquitectura de aplicaciones móviles e integradas.

Lenguajes y plataformas actuales: Flutter, Kotlin, JavaScript, Python.

Principios de diseño responsive y multiplataforma.

2. Interfaces, comunicación y control (Semanas 4-6)

Widgets y componentes gráficos: Material Design, Cupertino.

Manejo de estado, inputs, formularios y navegación.

Comunicación con APIs REST, WebSocket, y JSON.

3. Conectividad con dispositivos IoT (Semanas 7-9)

Protocolo MQTT y comunicación M2M.

Acceso a sensores, actuadores y datos en tiempo real.

Comunicación con microcontroladores (ESP32, Raspberry Pi, Arduino).

4. Seguridad, almacenamiento y despliegue (Semanas 10-12)

Autenticación, cifrado y control de acceso.

Almacenamiento local y en la nube (Firebase, SQLite).

Despliegue en Android, web o como PWA (Progressive Web App).

5. Proyecto final: app inteligente para telecomunicaciones industriales (Semanas 13-16)

Desarrollo de una aplicación funcional integrada con un sistema real o simulado.

Pruebas, validación, presentación técnica y documentación.

Redacción de artículo técnico o ficha de innovación.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se desarrollará con base en metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), diseño centrado en el usuario, desarrollo incremental, pair programming, retos técnicos y clases invertidas. Se integrará el uso de simuladores, hardware real, repositorios de código y herramientas colaborativas.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el Estatuto Estudiantil vigente (Decreto No. 027 de 1995 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y el Artículo No. 9, literal a) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) a 35%

Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%

Proyecto final (hasta la semana 18) a 30%	
---	--

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Teóricos:

Documentación oficial de Flutter, Firebase, MQTT, manuales de plataformas IoT.

Prácticos: .

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se debe contar con dispositivos móviles (Android), placas de desarrollo (ESP32, Raspberry Pi), software de desarrollo (Android Studio, VSCode), simuladores web, acceso a Internet, bases de datos remotas, repositorios Git.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Quando sea viable, se fomentará la interacción con empresas del sector telecomunicaciones e industrial, donde se desarrollen soluciones con apps móviles o conectividad con sistemas IoT. También se incentivará la participación en ferias, hackatones, competencias tecnológicas y eventos de innovación en telecomunicaciones móviles.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Montero, R. Android: Desarrollo de Aplicaciones. Ediciones de la U.
Firtman, M. JQuery Mobile y HTML5. Anaya Multimedia.
Nguyen, A. Flutter for Beginners. Packt Publishing.
Sauter, M. From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G. Wiley.
MQTT.org – MQTT Protocol Specification.
Firebase – Documentación oficial y casos de uso.
Android Developers, Google – Guías de diseño, seguridad y publicación.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: MINERÍA DE DATOS

Código del espacio académico:	1207	Número de créditos académicos:				2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se sugiere que el estudiante tenga fundamentos en estadística, álgebra lineal, bases de datos, programación en Python o R, y conocimiento básico en redes de sensores o sistemas de adquisición de datos. Se valoran competencias previas en herramientas como Pandas, Scikit-learn, SQL y visualización de datos.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

En el ecosistema de la Industria 4.0, los datos generados por sensores, redes de telecomunicaciones, sistemas embebidos y plataformas de monitoreo requieren procesamiento, análisis y uso inteligente para la optimización de procesos. La minería de datos permite extraer patrones ocultos, tendencias, anomalías y conocimiento útil a partir de grandes volúmenes de datos industriales. Este curso prepara al estudiante para diseñar y aplicar técnicas de exploración y aprendizaje automático en sistemas de producción, redes inteligentes, servicios de mantenimiento predictivo, y automatización basada en datos.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Aplicar técnicas y herramientas de minería de datos para la exploración, procesamiento, modelado, evaluación y visualización de información proveniente de sistemas de telecomunicaciones, sensores e infraestructura industrial inteligente.

Objetivos Específicos:

Comprender los fundamentos, tipos de problemas y metodologías de la minería de datos.
 Preprocesar, transformar y limpiar datos provenientes de fuentes industriales y distribuidas.
 Implementar modelos de clasificación, regresión, agrupamiento y asociación.
 Evaluar el desempeño de los modelos y generar reportes con visualizaciones claras y útiles.
 Aplicar algoritmos de minería de datos a problemas reales de telecomunicaciones e Industria 4.0.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Potenciar habilidades de análisis, modelamiento y pensamiento computacional aplicado a datos industriales.
 Promover el aprendizaje automático como herramienta de soporte a la toma de decisiones inteligentes.
 Formar ingenieros capaces de transformar datos crudos en conocimiento accionable.
 Promover el uso ético y responsable de la información.

Resultados de Aprendizaje:

Identifica tipos de problemas y técnicas de minería de datos adecuadas para cada caso.
 Preprocesa y transforma datos estructurados y no estructurados.
 Implementa modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado.
 Evalúa el desempeño y utilidad de los modelos en aplicaciones de telecomunicaciones e industria.
 Comunica resultados de forma efectiva utilizando herramientas de visualización y reporte técnico.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Introducción y fundamentos (Semanas 1-3) Minería de datos vs ciencia de datos vs big data. Tipos de problemas: clasificación, regresión, clustering, asociación. Pipeline de minería de datos: extracción, preprocesamiento, modelado, evaluación, visualización.			
2. Preprocesamiento y calidad de datos (Semanas 4-6) Limpieza, tratamiento de valores perdidos y outliers. Análisis exploratorio, normalización, escalamiento y reducción de dimensionalidad (PCA). Extracción de características y selección de variables relevantes.			
3. Técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado (Semanas 7-9) Regresión lineal y logística. Árboles de decisión, KNN, SVM, redes neuronales básicas. Clustering: K-means, DBSCAN, jerárquico. Reglas de asociación (Apriori, FP-Growth).			
4. Aplicaciones a la Industria 4.0 y telecomunicaciones (Semanas 10-12) Análisis de datos de sensores, logs de red, señales industriales. Casos de uso: mantenimiento predictivo, detección de fallas, optimización de redes. Uso de bases de datos industriales, brokers MQTT y plataformas de monitoreo.			
5. Proyecto final: sistema de minería de datos aplicado (Semanas 13-16) Desarrollo de un sistema de análisis de datos en telecomunicaciones, energía, producción o monitoreo remoto. Presentación de resultados con dashboard (Dash, Power BI, Streamlit). Validación de modelos, interpretación de resultados, artículo técnico.			
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE			
La asignatura se desarrollará mediante aprendizaje basado en proyectos, retos prácticos, análisis de casos reales, desarrollo guiado de modelos y actividades en laboratorio con Python o R. Se integrará la discusión crítica de papers actuales y el trabajo en entornos colaborativos.			
VIII. EVALUACIÓN			
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.			
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS			
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorios de cómputo, Jupyter Notebooks, Python (Pandas, Scikit-learn, Seaborn, TensorFlow), R, Power BI, plataformas de datos abiertos (Kaggle, UCI, IoT datasets), herramientas colaborativas (GitHub, Google Colab). Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.			
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO			
Se incentivará la vinculación con empresas o grupos de investigación que trabajen con datos industriales, sensores, redes de telecomunicaciones o monitoreo de procesos. También se fomentará la participación en retos de ciencia de datos, hackatones, ferias de innovación o seminarios.			
XI. BIBLIOGRAFÍA			
Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann. Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. The Elements of Statistical Learning. Springer. Géron, A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. O'Reilly. Han, J., Kamber, M., Pei, J. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann. Lantz, B. Machine Learning with R. Packt Publishing.			
XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:			Número de acta:

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS	Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico	Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación	Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica				
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial			CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO
--

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: BIOINFORMÁTICA

Código del espacio académico:	7426	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:
--

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:
--

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que los estudiantes hayan cursado cursos relacionados con programación (preferiblemente en Python o R), estructuras de datos, fundamentos de estadística y bases de datos. Además, es deseable una comprensión básica de conceptos en biología molecular y genética, lo cual facilitará la comprensión de los datos biológicos y las técnicas computacionales aplicadas a ellos.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La bioinformática es una disciplina fundamental para el manejo, análisis y visualización de grandes volúmenes de datos biológicos, especialmente en el contexto de la medicina personalizada, la ingeniería genética y las ciencias óhmicas. En el campo de las telecomunicaciones, la intersección entre bioinformática y ciencia de datos ofrece nuevas oportunidades en ciberseguridad biológica, biotelemedicina, y en la aplicación de algoritmos distribuidos para el análisis genómico a gran escala. Esta asignatura permite al ingeniero en telecomunicaciones acceder a un campo interdisciplinar de gran impacto social y científico

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)
--

Objetivo General:

Brindar al estudiante una formación integral sobre los principios de la bioinformática, desde su base biológica hasta sus herramientas computacionales, con énfasis en la aplicación de algoritmos, minería de datos y modelos de aprendizaje en el análisis de información biológica.

Específicos:

Comprender los fundamentos biológicos y moleculares necesarios para el estudio computacional de sistemas biológicos.
 Manejar bases de datos genómicas y proteicas usando herramientas bioinformáticas actuales.
 Implementar algoritmos de alineamiento, clasificación y anotación de secuencias biológicas.
 Aplicar modelos de aprendizaje automático al reconocimiento de patrones biológicos.
 Diseñar soluciones bioinformáticas para problemas reales en salud, agricultura o ambiente.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO
--

Propósitos de formación: Desarrollar capacidades para integrar conocimiento biológico con tecnologías de información. Promover una visión interdisciplinar en la resolución de problemas biológicos complejos. Fomentar el pensamiento crítico y la innovación en la aplicación de TIC a la bioinformática. Potenciar la investigación formativa en el área de las ciencias de la vida asistidas por computadores. Resultados de aprendizaje: Reconoce y describe los fundamentos de la bioinformática y sus ámbitos de aplicación. Accede, consulta y organiza bases de datos biológicas. Desarrolla e implementa algoritmos de alineamiento de secuencias. Utiliza herramientas bioinformáticas para el análisis estructural de moléculas biológicas. Interpreta resultados de simulaciones bioinformáticas y propone aplicaciones en el ámbito de la ingeniería.
VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Fundamentos de bioinformática (3 semanas) Introducción a la bioinformática, aplicaciones y desarrollo histórico. Bases biológicas: ADN, ARN, proteínas, genoma, codificación genética. Bases computacionales: estructuras de datos, algoritmos, programación. 2. Bases de datos biológicas (3 semanas) Tipos de bases de datos: secuencias, estructuras, funciones. Entrez, NCBI, PDB, UniProt. Acceso a datos, formatos FASTA, GenBank, anotación biológica. 3. Algoritmos y alineamiento de secuencias (4 semanas) Algoritmos de alineamiento: Needleman-Wunsch, Smith-Waterman. Herramientas BLAST y ClustalW. Programación dinámica y matrices de sustitución (PAM, BLOSUM). 4. Análisis estructural y proteómica (3 semanas) Estructura de proteínas: niveles estructurales. Modelado molecular, visualización 3D. Bases de datos estructurales: SCOP, CATH. Predicción de plegamiento y motivos funcionales. 5. Bioinformática avanzada (2 semanas) Machine learning en bioinformática. Bioinformática en salud y medicina personalizada. Integración de datos ómicos. Seguridad de datos genómicos y bioética computacional.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
Se usarán metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, como aprendizaje basado en proyectos, programación orientada a la resolución de problemas, simulaciones, y el uso de bases de datos y plataformas reales. Se promoverá la participación en seminarios de lectura, laboratorios de análisis bioinformático, y el trabajo colaborativo mediante bitácoras digitales y repositorios compartidos.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se contempla la realización de visitas académicas a centros de investigación en biotecnología y salud, laboratorios de genómica o bioinformática, y la participación en eventos de divulgación científica. Se incentivará la vinculación de los estudiantes a semilleros de investigación interdisciplinaria.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Attwood, T. K., & Parry-Smith, D. J. (2002). Introducción a la bioinformática. Pearson Educación.

Claverie, J. M., & Notredame, C. (2006). Bioinformatics For Dummies. 2nd Edition. Dummies.

Lesk, A. M. (2013). Introduction to Bioinformatics. Oxford University Press.

Mount, D. W. (2004). Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Higgs, P. G., & Attwood, T. K. (2005). Bioinformatics and Molecular Evolution. Wiley-Blackwell.

PDB, NCBI, UniProt, Bioconductor (acceso libre en línea).

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: TECNOLOGÍAS, PLATAFORMAS Y PROTOCOLOS DE RED PARA IOT E IIOT

Código del espacio académico:	7429	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que el estudiante haya cursado asignaturas como fundamentos de redes de datos, sistemas embebidos, programación orientada a objetos y electrónica digital. Es conveniente tener familiaridad con protocolos de comunicación, microcontroladores (Arduino, ESP32) y entornos como Node-RED o LabVIEW.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El despliegue de tecnologías IoT e IIoT en el marco de la Industria 4.0 requiere un dominio profundo de protocolos de red, arquitecturas distribuidas y plataformas de desarrollo. Estas tecnologías permiten la automatización, monitoreo remoto y toma de decisiones inteligente en entornos productivos, energéticos, de transporte y salud. Esta asignatura proporciona las herramientas técnicas y conceptuales necesarias para diseñar soluciones robustas y escalables que integren sensores, redes inalámbricas, plataformas cloud, y modelos de seguridad digital.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Diseñar soluciones IoT e IIoT seguras y eficientes utilizando protocolos, plataformas y tecnologías modernas de comunicación, alineadas con los requerimientos de la Industria 4.0.

Objetivos Específicos:

Comprender modelos arquitecturales y de referencia para IoT/IIoT.
 Implementar soluciones usando protocolos y tecnologías de red modernas.
 Evaluar arquitecturas de conectividad (LPWAN, edge, 5G) y plataformas de integración.
 Desarrollar aplicaciones funcionales sobre hardware embebido y plataformas de adquisición.
 Considerar criterios de interoperabilidad, eficiencia energética y ciberseguridad.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Formar competencias en diseño e implementación de redes IoT robustas.
 Desarrollar habilidades para elegir, configurar y evaluar plataformas y protocolos.
 Fortalecer el enfoque analítico y crítico para integrar dispositivos y servicios distribuidos.
 Concietizar sobre los riesgos y buenas prácticas en ciberseguridad IoT.

Resultados de Aprendizaje:

Comprende la arquitectura, modelos y estándares del ecosistema IoT/IIoT.
 Configura redes inalámbricas de corto y largo alcance para integración de sensores.
 Aplica protocolos de red como MQTT, CoAP, DDS y OPC-UA en proyectos reales.
 Evalúa tecnologías de comunicación y plataformas embebidas bajo criterios de rendimiento.
 Diseña una solución funcional IoT o IIoT integrando hardware, software y red.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Arquitecturas y modelos de referencia (Semanas 1-3) Introducción a IoT, IIoT y la Industria 4.0. Modelos de referencia (ITU-T, IIRA, RAMI 4.0, ETSI M2M, IoT Forum). Componentes de un sistema IoT: sensores, actuadores, gateways, cloud, plataformas. 2. Tecnologías y estándares de conectividad (Semanas 4-6) Redes inalámbricas para IoT: ZigBee, LoRa/LoRaWAN, Sigfox, BLE, NB-IoT, LTE-M. Redes LPWAN y 5G para IIoT. Evaluación comparativa: rango, consumo, velocidad, topología, escalabilidad. 3. Protocolos de red IoT/IIoT (Semanas 7-9) Protocolos de aplicación: MQTT, CoAP, HTTP/REST, WebSockets. OPC-UA y DDS para interoperabilidad industrial. Protocolos de mensajería AMQP y servicios en tiempo real. 6LoWPAN, IPv6 y direccionamiento eficiente en redes IoT. 4. Plataformas, seguridad y despliegue (Semanas 10-12) Plataformas de integración: ThingsBoard, Node-RED, AWS IoT, Azure IoT Hub. Seguridad en IoT: cifrado, autenticación, certificados, actualizaciones OTA. Edge computing y fog computing: características, beneficios, aplicaciones. Integración con SCADA, middleware y computadoras embebidas. 5. Proyecto final: sistema IoT o IIoT funcional (Semanas 13-16) Implementación de un sistema de monitoreo/control en un entorno real o simulado. Uso de sensores, nodos embebidos y plataforma de visualización. Evaluación de rendimiento, seguridad y sostenibilidad. Entrega de documentación técnica y sustentación.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
El curso se desarrollará mediante clases interactivas, trabajo colaborativo, desarrollo incremental de proyectos, estudio de casos industriales y prácticas en laboratorio. Se utilizarán entornos virtuales, plataformas IoT educativas y simuladores. Se promoverá el análisis comparativo y la validación de tecnologías emergentes.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se debe contar con dispositivos embebidos (ESP32, Raspberry Pi), sensores industriales, gateways LoRa, red WiFi/NB-IoT, entornos Node-RED, ThingsBoard, MQTT brokers, herramientas de simulación (MATLAB Simulink, LabVIEW).. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se fomentarán visitas a empresas que utilicen soluciones de conectividad industrial (planta de manufactura, sistemas SCADA, ciudades inteligentes), así como participación en ferias tecnológicas, desafíos IoT, y colaboración con semilleros de investigación en redes, IoT o automatización.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Höller, J. From Machine-to-Machine to the Internet of Things, Academic Press.
Stallings, W. Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Addison-Wesley.
Cisco, IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things.
Buyya, R., Fog and Edge Computing, Wiley.
MQTT.org, OPCFoundation.org, DDS Foundation – documentación técnica oficial.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: GESTIÓN DEL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Código del espacio académico:	24710	Número de créditos académicos:				2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que los estudiantes tengan conocimientos previos en teoría electromagnética, propagación de ondas, fundamentos de telecomunicaciones, regulación de servicios TIC y redes inalámbricas. También se espera familiaridad con herramientas básicas de análisis espectral y sistemas de radiocomunicación.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

El espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado y fundamental para el funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones modernos. La proliferación de servicios inalámbricos como 5G, IoT, comunicaciones satelitales y sistemas de defensa impone nuevos desafíos en su gestión. Esta asignatura proporciona al estudiante las herramientas teóricas y prácticas para comprender, planificar, gestionar y optimizar el uso del espectro en escenarios altamente competitivos, asegurando eficiencia técnica, sostenibilidad y cumplimiento normativo.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Brindar al estudiante una formación integral en los principios, metodologías y herramientas para la planificación, administración y control eficiente del espectro radioeléctrico, de acuerdo con los marcos regulatorios internacionales y nacionales.

Objetivos Específicos:

Analizar la naturaleza, estructura y comportamiento del espectro radioeléctrico en distintos entornos.
 Comprender los procesos de asignación, adjudicación y licenciamiento de espectro.
 Estudiar los marcos regulatorios vigentes (UIT, ANE, CRC, etc.) y su aplicación.
 Aplicar técnicas de planeación y monitoreo del espectro, con énfasis en tecnologías emergentes.
 Evaluar estrategias de gestión dinámica del espectro, uso compartido y cognitive radio.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de formación:

Formar profesionales con capacidades para gestionar recursos espectrales en entornos complejos.
 Desarrollar competencias analíticas y técnicas para tomar decisiones regulatorias y operativas.
 Fortalecer el criterio ético y legal en el uso del espectro como bien público.
 Potenciar la innovación en estrategias de optimización y digitalización del espectro.

Resultados de aprendizaje:

RA1. Describe los fundamentos físicos y normativos del espectro radioeléctrico.
 RA2. Analiza escenarios de asignación y uso del espectro bajo criterios técnicos y regulatorios.
 RA3. Utiliza herramientas de planificación y visualización espectral.
 RA4. Evalúa propuestas de innovación en gestión espectral, como redes cognitive radio o uso dinámico del espectro.
 RA5. Interpreta normativas nacionales e internacionales y sus implicaciones en la industria TIC.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS	
1. Fundamentos del espectro (2 semanas) Espectro electromagnético: características y propiedades. Bandas de frecuencia y servicios asociados. Radiación, potencia, densidad espectral. 2. Marco normativo y regulatorio (3 semanas) UIT-R, UIT-T, UIT-D. ANE, CRC y normativa nacional. Planes nacionales de asignación de frecuencias (PNAF). Procesos de subasta, licenciamiento, y uso compartido del espectro. 3. Planificación y gestión del espectro (4 semanas) Análisis de ocupación y uso eficiente. Técnicas de modelado de demanda espectral. Herramientas de planificación (ANE Spectrum Analyzer, QGIS + Cartografía Radio, etc.). 4. Tecnologías emergentes y gestión inteligente del espectro (4 semanas) Espectro para 5G, 6G, IoT, WiFi6 y comunicaciones críticas. Cognitive Radio, Dynamic Spectrum Access (DSA). Redes definidas por software (SDR) y analítica espectral. 5. Tendencias, retos y prospectiva (2 semanas) Análisis prospectivo: demandas futuras del espectro. Regulación algorítmica y automatizada. Consideraciones éticas, ambientales y de salud.	
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE	
El curso se desarrollará bajo metodologías activas como aprendizaje basado en problemas, estudios de caso (p.ej., subastas ANE), debates regulatorios, simulaciones de uso espectral y proyectos de análisis con datos reales. Se articulará con software especializado y plataformas abiertas.	
VIII. EVALUACIÓN	
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.	
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS	
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con Laboratorios con software de simulación (Anritsu Spectrum Monitoring, MATLAB, GNU Radio), acceso a bases de datos espectrales (ANE, UIT), material audiovisual, bibliografía técnica y legal, recursos de visualización georreferenciada, plataformas como Moodle y herramientas colaborativas. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.	
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO	
Se contempla la visita a entidades como la ANE, CRC o estaciones base de operadores para conocer procesos reales de monitoreo espectral. Además, se podría incluir la participación en simulacros de subastas, seminarios de prospectiva TIC y foros de regulación.	
XI. BIBLIOGRAFÍA	
ANE (2023). Plan Nacional de Atribución de Frecuencias. UIT-R (2022). Manual sobre gestión del espectro de frecuencias radioeléctricas. Mishra, A. (2020). Fundamentals of Spectrum Management. Wiley. Weiss, T., & Jondral, F. (2016). Cognitive Radio and Dynamic Spectrum Access. Springer. Regulaciones CRC, documentos CONPES TIC, manuales de ANE. Revista Spectrum IEEE y portales regulatorios internacionales.	
XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS	
Fecha revisión por Consejo Curricular:	

Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	
--	--	-----------------	--

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial		CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

Código del espacio académico:	24711	Número de créditos académicos:			2
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra		

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco	x	Electivo Extrínseco	
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	---	---------------------	--

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros:		Cuál: _____
---------	--	----------	--	------------------	---	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda que el estudiante haya cursado asignaturas relacionadas con fundamentos de telecomunicaciones, sistemas de radiofrecuencia, redes digitales, electrónica de comunicaciones, y fundamentos de navegación. También es deseable experiencia básica en protocolos de red, sistemas embebidos y software de simulación.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Las telecomunicaciones aeronáuticas desempeñan un rol esencial en la navegación aérea, el control de tráfico, la seguridad operacional y la evolución hacia sistemas más autónomos y digitalizados. Este curso ofrece una visión integrada de las tecnologías actuales y emergentes para la aviación moderna, abordando desde los sistemas clásicos de comunicación VHF hasta los más recientes avances en vigilancia basada en ADS-B, redes satelitales, RPAS (drones), 5G para aviación, y servicios de navegación aérea digitalizados. Asimismo, se abordan los retos de la ciberseguridad, interoperabilidad y virtualización de funciones bajo la perspectiva de la Industria 4.0.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Brindar al estudiante conocimientos teórico-prácticos sobre los sistemas de telecomunicaciones aeronáuticas tradicionales y de nueva generación, así como su integración con arquitecturas digitales y plataformas distribuidas, en el marco de la transformación digital de la aviación global.

Objetivos Específicos:

Reconocer y comparar tecnologías de comunicación utilizadas en aeronaves tripuladas y no tripuladas.
 Identificar los estándares internacionales, normativas y planes de navegación aérea en el contexto colombiano y global.
 Aplicar conceptos de vigilancia aérea, comunicaciones satelitales y enlaces digitales en la aviación.
 Integrar nuevas tecnologías digitales como IoT, 5G, virtualización y ADS-B en sistemas aeronáuticos.
 Evaluar oportunidades de innovación tecnológica e impacto de la Industria 4.0 en telecomunicaciones aeronáuticas.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación

Formar ingenieros con una visión integral del ecosistema de las telecomunicaciones aeronáuticas, capaces de comprender la interacción entre sistemas de comunicación, navegación, vigilancia y control, en aeronaves tripuladas y no tripuladas.

Desarrollar competencias técnicas y analíticas para interpretar, diseñar e integrar sistemas de telecomunicación aérea en el marco de las regulaciones internacionales (OACI, ITU) y los planes estratégicos del sector aeroespacial.

Promover el dominio de tecnologías emergentes como vigilancia basada en ADS-B, enlaces de datos, comunicaciones satelitales y plataformas RPAS, y su potencial en la mejora de la seguridad, eficiencia y sostenibilidad de las operaciones aéreas.

Fomentar una actitud crítica, ética y responsable frente al diseño e implementación de tecnologías aeronáuticas, considerando los impactos sociales, normativos y ambientales del sector aeroespacial.

Estimular la capacidad de innovación, análisis sistémico y resolución de problemas complejos relacionados con las telecomunicaciones aplicadas al transporte aéreo, para responder a los retos tecnológicos del presente y futuro de la aviación.

Resultados de Aprendizaje

Analiza el funcionamiento de sistemas aeronáuticos de comunicación, navegación y vigilancia.

Comprende las normativas internacionales y su aplicación al diseño de servicios aeronáuticos.

Evalúa tecnologías emergentes como CPDLC, GNSS, RPAS y ADS-B.

Diseña propuestas de integración de nuevas tecnologías de telecomunicación para aeronaves autónomas.

Reconoce el impacto de la virtualización, digitalización y ciberseguridad en las redes aeronáuticas modernas.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos y normativas aeronáuticas (Semanas 1-3)

Historia y evolución del transporte aéreo y sus telecomunicaciones.

Normativa internacional (OACI, ITU, FAA) y nacional (RAC, Aerocivil, PEA2030).

Clasificación de servicios de navegación aérea (CNS, ATS, AIM, MET, SAR).

2. Sistemas de comunicación aeronáutica clásicos (Semanas 4-5)

Servicios móviles y fijos aeronáuticos.

Modulación, bandas de frecuencia, propagación de señales.

Redes ATN, VHF, HF, y UHF en aviación.

Introducción a CPDLC, ACARS, HFDL y enlaces satelitales.

3. Tecnologías avanzadas para navegación y vigilancia (Semanas 6-8)

GNSS, Galileo, WAAS, SBAS.

Navegación basada en performance (PBN), RNAV, RNP.

Sistemas de vigilancia: radar primario y secundario, multilateración, ADS-B.

Plataformas UAV/RPAS: navegación, telemetría, comunicación y control.

4. Industria 4.0 y tecnologías emergentes aplicadas (Semanas 9-11)

Integración de redes 5G y edge computing en aviación.

Virtualización de servicios de navegación aérea.

IoT y sensores inteligentes en aeronaves y aeropuertos.

Ciberseguridad y protección de enlaces aeronáuticos.

Gestión de big data y analítica en tráfico aéreo.

5. Proyecto final: propuesta de innovación en telecomunicaciones aeronáuticas (Semanas 12-16)

Desarrollo de una propuesta técnica de integración o mejora de un sistema de comunicación aeronáutica.

Presentación técnica con visualizaciones, justificación normativa y viabilidad técnica.

Evaluación del impacto en seguridad, eficiencia y transformación digital del sector aéreo.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

El curso se desarrollará mediante clases magistrales, análisis de casos reales, talleres prácticos, visitas técnicas, estudio de normativas internacionales, simulaciones de comunicación aeronáutica, laboratorios con sistemas de RF y actividades investigativas con presentación de artículos científicos. Se fomentará el aprendizaje activo y el trabajo colaborativo.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%

Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%

Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

En cuanto al trabajo práctico, se utilizarán aulas de laboratorio equipadas con fuentes de voltaje DC, generadores de señales, osciloscopios, multímetros y otros instrumentos de medición. Adicionalmente se cuenta con laboratorio de RF, simuladores de navegación aérea, acceso a plataformas ADS-B, software de diseño de redes, documentos del GANP y PNA-COL.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto.

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se programarán visitas a centros de control aéreo, aeropuertos, torres de control, centros de operación de RPAS o empresas del sector aeronáutico. También se promoverá la participación en ferias de innovación en aviación, conferencias OACI, y retos de telecomunicaciones aeroespaciales.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Anexo 10 – Telecomunicaciones Aeronáuticas.
Aerocivil Colombia. Plan Estratégico Aeronáutico 2030.
Stallings, W. Wireless Communications and Networks. Pearson.
Hain, L. Aviation and Satellite Communication Systems. Wiley.
Gómez, L. (2015). “Implementation of ADS-B in Colombia”. IEEE DASC.
FAA, ICAO, ITU-R – Documentos técnicos y white papers.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad Tecnológica
Tecnología en Electrónica

ELECTIVAS COMPLEMENTARIAS

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: TIC'S EN LAS ORGANIZACIONES						
Código del espacio académico:	1511	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco x
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
Es recomendable que el estudiante tenga conocimientos básicos en informática, conceptos generales de administración y economía digital. También debe poseer competencias en el uso de plataformas digitales, procesamiento de datos e interpretación de información organizacional. Se espera una actitud crítica y reflexiva frente a los cambios tecnológicos y su impacto en el entorno productivo y social.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
Las TIC han dejado de ser solo herramientas de soporte para convertirse en ejes estratégicos de la gestión organizacional, permitiendo transformar modelos de negocio, optimizar procesos y generar ventajas competitivas. En este contexto, esta asignatura proporciona al estudiante una comprensión integral de cómo las TIC influyen en la toma de decisiones, la eficiencia administrativa, la competitividad y la sostenibilidad empresarial. Además, promueve el análisis crítico sobre inclusión digital, ética tecnológica y transformación social.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Comprender y aplicar el potencial estratégico de las TIC y NTIC en las organizaciones para optimizar procesos, mejorar la competitividad y fomentar la transformación digital sostenible. Objetivos Específicos: Identificar las principales tecnologías digitales aplicadas en entornos empresariales. Analizar el impacto económico, organizacional y social del uso de TIC en diferentes sectores. Diseñar estrategias de implementación tecnológica orientadas a la eficiencia y sostenibilidad. Evaluar riesgos y oportunidades en la adopción de tecnologías emergentes. Promover el pensamiento crítico frente a la brecha digital, la ética tecnológica y la gobernanza digital.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

Propósitos de Formación:

Desarrollar competencias para liderar procesos de transformación digital en entornos organizacionales.
Comprender la relación entre las TIC y la estrategia empresarial.
Analizar modelos de negocio basados en plataformas digitales, economía colaborativa y automatización.
Fomentar el uso ético, incluyente y sostenible de las tecnologías en la gestión.

Resultados de Aprendizaje:

Analiza el papel estratégico de las TIC en las organizaciones contemporáneas.
Evalúa el impacto de las TIC sobre los procesos de negocio y el entorno económico.
Diseña propuestas tecnológicas aplicadas a la mejora organizacional.
Propone soluciones tecnológicas con criterios de sostenibilidad y equidad digital.
Utiliza herramientas digitales para analizar, comunicar y visualizar datos organizacionales.
Participa colaborativamente en proyectos de innovación tecnológica con impacto social.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Introducción a las TIC y su papel estratégico en las organizaciones
2. Infraestructura tecnológica y arquitectura empresarial
3. Herramientas TIC para la gestión operativa y administrativa
4. Gobierno digital, ciudades inteligentes e inclusión tecnológica
5. Plataformas digitales, economía colaborativa y comercio electrónico
6. Inteligencia de negocios (BI) y análisis de datos organizacionales
7. Automatización, inteligencia artificial y procesos organizacionales
8. Ciberseguridad, privacidad y protección de la información
9. Transformación digital y gestión del cambio organizacional
10. Indicadores y evaluación de impacto TIC
11. Brecha digital, accesibilidad y sostenibilidad tecnológica
12. Presentación de proyectos de aplicación TIC en organizaciones

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

La asignatura se desarrollará con metodologías activas: aprendizaje basado en problemas (ABP), simulaciones, estudios de caso reales, análisis de plataformas, desarrollo de propuestas y uso de herramientas como Google Workspace, Microsoft 365, Trello, Notion, Canva y Tableau. Se fomentará el aprendizaje colaborativo, la investigación aplicada y la interacción con entornos digitales reales.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se propone el desarrollo de un proyecto aplicado en una microempresa, organización social o entorno institucional, donde los estudiantes analicen y propongan soluciones tecnológicas reales. También se pueden programar visitas virtuales o presenciales a empresas tecnológicas, centros de innovación o conferencias sectoriales.

XI. BIBLIOGRAFÍA

García, Javier et al. i-Economía: economía de las TIC, innovación y competitividad.
Porter, Michael. Estrategia competitiva y tecnología. Harvard Business Review.
OECD (2023). Digital Economy Outlook.
UNCTAD. Digital Economy Report.
Berumen, Sergio. Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento.
Deloitte. Tech Trends (última edición).
Schwab, Klaus. La Cuarta Revolución Industrial.
Castaño, Cecilia. Género y TIC.
CNMC. Informe sobre el uso de TIC en pymes y grandes empresas.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA						
Código del espacio académico:	7420	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco x
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico		Práctico		Teórico-Práctico	x	Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
El estudiante debe tener comprensión básica en fundamentos de economía, administración de proyectos, sistemas de información y tecnologías emergentes. Se recomienda dominio de herramientas digitales colaborativas, comprensión de lectura de textos académicos, y disposición para el análisis crítico de tendencias tecnológicas en entornos económicos y sociales.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
La gestión de la tecnología se ha convertido en una función crítica para la sostenibilidad y la competitividad de organizaciones en todos los sectores. En un entorno marcado por la transformación digital, la convergencia tecnológica y los cambios económicos acelerados, es indispensable que los futuros profesionales comprendan cómo se gestionan estratégicamente los recursos tecnológicos, cómo se fomenta la innovación y cómo se evalúa su impacto económico y social. Esta asignatura dota al estudiante de herramientas conceptuales y metodológicas para analizar, planear, implementar y evaluar proyectos tecnológicos con visión de largo plazo.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Desarrollar competencias estratégicas para gestionar proyectos y procesos tecnológicos con base en modelos de innovación, sostenibilidad, transformación digital y economía digital, aplicables a organizaciones de base tecnológica.						
Objetivos Específicos: Comprender los fundamentos de la gestión de la tecnología y su evolución. Conocer e implementar herramientas de planeación tecnológica e innovación. Aplicar metodologías ágiles y de gestión de proyectos (PMI, SCRUM, Canvas). Analizar el impacto económico, social y ambiental de las decisiones tecnológicas. Identificar tendencias globales en tecnología, telecomunicaciones y economía digital.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

Propósitos de Formación: Formar profesionales con capacidad de liderazgo en procesos de transformación tecnológica. Estimular la integración de modelos de negocio, gestión tecnológica e innovación social. Promover la reflexión crítica sobre los impactos de la tecnología en el entorno económico, político y ambiental. Fomentar la gestión responsable de tecnologías emergentes y disruptivas. Resultados de Aprendizaje: Analiza modelos de gestión de la tecnología y su aplicación en contextos reales. Propone estrategias de innovación tecnológica en sectores productivos o sociales. Evalúa proyectos tecnológicos desde una perspectiva económica y de sostenibilidad. Lidera proyectos interdisciplinarios de base tecnológica. Utiliza herramientas digitales para la planeación, seguimiento y comunicación de proyectos tecnológicos. Participa críticamente en debates sobre el papel de la tecnología en la sociedad contemporánea.
VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
1. Introducción a la Gestión de Tecnología 2. Modelos de Innovación (Lineal, Abierto, Disruptivo, 4.0) 3. Gestión de portafolio y vigilancia tecnológica 4. Tecnología, transformación digital y competitividad 5. Planificación estratégica y evaluación económica de tecnología 6. Gestión de proyectos tecnológicos: PMI y metodologías ágiles 7. Gestión de conocimiento, propiedad intelectual y patentes 8. Economía digital y plataformas tecnológicas 9. Telecomunicaciones y sociedad hiperconectada 10. Ética, sostenibilidad y gobernanza de la tecnología 11. Análisis de tendencias tecnológicas (IA, IoT, 5G, blockchain) 12. Presentación de proyectos de gestión tecnológica
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
La asignatura se desarrollará con metodologías activas: aprendizaje basado en problemas (ABP), análisis de casos reales, trabajos colaborativos, presentaciones, debates y talleres prácticos con herramientas de gestión tecnológica. Se promoverá el uso de software de planificación, dashboards, herramientas de mapeo de tecnologías emergentes y técnicas de vigilancia tecnológica. El docente actuará como facilitador del pensamiento estratégico, crítico y creativo.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se propone una salida académica a un centro de innovación, laboratorio de desarrollo tecnológico o empresa de telecomunicaciones, para observar de forma práctica la implementación de estrategias de gestión tecnológica. Alternativamente, se puede invitar a expertos del sector para conversatorios sobre experiencias en transformación digital.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Tidd, J. & Bessant, J. Gestión de la innovación. Ed. Reverté.
Guía del PMBOK® – Project Management Institute.
Christensen, C. El dilema de los innovadores. Ed. Harvard Business School.
Schwab, K. La Cuarta Revolución Industrial. Foro Económico Mundial.
OECD (2023). Digital Economy Outlook.
McKinsey Global Institute. The State of AI, 2024.
ITU. Measuring Digital Development.
OCDE. Manual de Oslo (Innovación tecnológica).

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01	
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023	

FACULTAD:	Tecnológica		
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial	CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: CULTURA Y SOCIEDAD EN AMÉRICA LATINA

Código del espacio académico:	1677	Número de créditos académicos:	2			
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	x
--------------------	--	----------------------------	--	---------------------	--	---------------------	---

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros:		Cuál: _____
---------	---	----------	--	------------------	--	--------	--	-------------

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:

Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:		Cuál: _____
------------	---	-------------------------------------	--	---------	--	--------	--	-------------

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se sugiere que el estudiante tenga conocimientos generales sobre historia y geografía de América Latina, fundamentos en lectura crítica y redacción argumentativa, así como disposición para el análisis contextual y la reflexión ética. También es valiosa la familiaridad con herramientas digitales de investigación y análisis colaborativo.

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La comprensión de las dinámicas culturales y sociales en América Latina es esencial para formar ingenieros con conciencia crítica y responsabilidad social. Esta asignatura propicia una mirada compleja e interdisciplinar de la región, considerando los impactos de la globalización, la digitalización, las brechas tecnológicas y la diversidad cultural. En el contexto de la Industria 4.0, es necesario reconocer los retos que enfrentan las sociedades latinoamericanas frente a la automatización, la transformación del trabajo y la gobernanza digital, entendiendo la cultura como praxis política y escenario de disputa por la equidad, el conocimiento y la memoria histórica.

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

Objetivo General:

Interpretar críticamente los procesos históricos, sociales, culturales y políticos de América Latina, articulando sus implicaciones con los desafíos actuales de la transformación digital y la justicia social en el marco de la Industria 4.0.

Objetivos Específicos:

Analizar los principales procesos de modernización y sus impactos en la identidad cultural latinoamericana.
 Evaluar críticamente el papel de los movimientos sociales y sujetos políticos en la historia regional.
 Reflexionar sobre la incidencia de la globalización y las tecnologías emergentes en las transformaciones culturales recientes.
 Proponer alternativas para el ejercicio ético y socialmente comprometido de la ingeniería, en diálogo con el contexto sociocultural latinoamericano.

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO

Propósitos de Formación:

Formar profesionales con conciencia histórica y cultural sobre los procesos sociales latinoamericanos.
Promover la reflexión crítica sobre los impactos sociales de la transformación digital en la región.
Potenciar habilidades para el análisis cultural interdisciplinar en escenarios de automatización y cambio tecnológico.

Resultados de Aprendizaje:

Reconoce las transformaciones culturales latinoamericanas en contextos históricos y contemporáneos.
Analiza críticamente los efectos sociales de la globalización y la digitalización en América Latina.
Relaciona procesos culturales con fenómenos tecnológicos y productivos de la Industria 4.0.
Evalúa alternativas de desarrollo regional con enfoque intercultural, ético y de inclusión digital.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Cultura, identidad y modernidad en América Latina (Semanas 1-5)
Conceptos fundamentales: cultura, sociedad, modernidad.
Procesos de modernización y nación en América Latina.
Historia del pensamiento moderno y los discursos nacionales.
Impacto cultural del siglo XX en las transformaciones sociales.

2. Cultura política y movimientos sociales (Semanas 6-11)
Nacionalismos, populismos y modernidades híbridas.
Movimientos indígenas, afrodescendientes, obreros y campesinos.
Producción cultural e industrias creativas en clave latinoamericana.
Cine, música y medios como archivos de la memoria social.

3. Globalización, brechas digitales y futuro sociotécnico (Semanas 12-16)
Cultura y tecnología: tensiones entre innovación y exclusión.
Globalización, plataformas digitales y nuevas formas de ciudadanía.
Brechas digitales y desafíos para la inclusión cultural.
Perspectivas decoloniales y alternativas de desarrollo para América Latina.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se implementará una metodología participativa basada en seminarios, talleres colaborativos y análisis de medios culturales (cine, literatura, arte, redes digitales). El curso fomenta el pensamiento crítico a través de debates, producción de contenidos digitales, cartografías conceptuales y actividades de co-creación. Se integrarán herramientas como Padlet, Canva, y Miro para el trabajo colectivo.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se propondrá una salida de campo a un espacio cultural, archivo histórico, comunidad artística o centro de innovación cultural que permita a los estudiantes vincular los contenidos teóricos con la experiencia social directa. También se podrán desarrollar experiencias de campo virtuales o colaboraciones con organizaciones sociales.

XI. BIBLIOGRAFÍA

García Canclini, N. (2004). Culturas híbridas: estrategias para entrar y salir de la modernidad. Grijalbo.
Bauman, Z. (2002). La cultura como praxis. Paidós.
Ospina, W. La franja amarilla.
Zuleta, E. Colombia, violencia, democracia y derechos humanos.
Sunkel, O. & Paz, P. (2009). El desarrollo desde dentro. CEPAL.
Mignolo, W. La idea de América Latina.
Castells, M. (2001). La era de la información.
UNESCO. (2022). Cultura digital y derechos humanos en América Latina.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: ANÁLISIS SOCIAL COLOMBIANO						
Código del espacio académico:	1678	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco x
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
Se sugiere que el estudiante tenga disposición al diálogo, pensamiento crítico, sensibilidad social, interés por los problemas del país y habilidades básicas en análisis de lectura y redacción. También será importante contar con una actitud investigativa y la capacidad para relacionar procesos históricos con fenómenos contemporáneos, así como abrirse al análisis interdisciplinario.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
Esta asignatura busca formar ciudadanos conscientes, críticos y participativos frente a la realidad colombiana, mediante el análisis histórico, político, económico, social y cultural de los procesos que han configurado la nación. En un país marcado por la desigualdad, el conflicto armado, la resistencia social, la diversidad étnica y la lucha por los derechos humanos, esta asignatura ofrece herramientas para comprender los desafíos actuales y proponer alternativas desde la participación democrática, la memoria histórica y la construcción de paz. Es una oportunidad para que los estudiantes, desde su rol profesional y ciudadano, se involucren en la transformación social del país.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Analizar críticamente los principales procesos sociales, políticos y económicos de Colombia desde la colonia hasta la actualidad, identificando sus impactos estructurales y contemporáneos para promover una ciudadanía informada, reflexiva y participativa.						
Objetivos Específicos: Reconocer la evolución histórica de Colombia desde una perspectiva crítica. Examinar las causas estructurales de la desigualdad, el conflicto armado y las transformaciones del Estado. Comprender el papel de los movimientos sociales, las comunidades étnicas y los procesos de resistencia. Relacionar los fenómenos sociales contemporáneos con los desafíos de la globalización, la tecnología, el cambio climático y la justicia social. Promover la participación ciudadana, el respeto a los derechos humanos y el pensamiento crítico frente a los discursos hegemónicos.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

Propósitos de Formación: Fomentar en el estudiante una conciencia crítica y reflexiva sobre el país que habita. Impulsar la comprensión de la historia como construcción social que explica los problemas actuales. Promover la participación ciudadana en la transformación de las realidades sociales. Incentivar el análisis de fuentes diversas, incluyendo testimonios, informes, documentales, literatura, prensa y discursos políticos. Resultados de Aprendizaje: Reconoce los procesos históricos clave que configuran la sociedad colombiana. Analiza críticamente problemas sociales contemporáneos como desigualdad, violencia, corrupción y exclusión. Propone soluciones éticas y participativas a problemáticas sociales desde su rol ciudadano y profesional. Valora la diversidad cultural, étnica y territorial como riqueza para la construcción de paz. Desarrolla argumentos críticos mediante ensayos, debates y proyectos colaborativos. Participa activamente en discusiones y acciones de impacto social en su entorno.
VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS
Sociedad y cultura (5 semanas) Diversidad cultural, pluralidad y fragmentación regional Exclusión, desigualdad y reformas sociales Justicia, conflicto y protesta social. Protección social: enfoques y políticas Iglesia, religiosidad y cultura. Estado, política y partidos políticos (4 semanas) Perspectivas sobre la conformación y crisis del Estado-nación en Colombia Conservadurismo, neoliberalismo y progresismo en la política colombiana Partidos políticos, de oposición y movimientos alternativos Conflicto armado, territorio y procesos de paz Políticas económicas y sociales (7 semanas) Políticas para el desarrollo económico y social. Políticas de industrialización y reindustrialización para el crecimiento económico. Políticas agropecuarias y las reformas agrarias en Colombia. Política energética: crecimiento económico y soberanía energética. Política medioambiental: sostenibilidad y cambio climático. Política de telecomunicaciones: brecha digital y tecnologías emergentes Política de CT+I para el desarrollo económico, social y sostenible. Políticas laborales: Legislación, derechos laborales, flexibilización y reformas
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
Se desarrollará a través de seminarios, talleres, círculos de lectura, foros de debate, proyección de documentales, análisis de prensa y elaboración de ensayos críticos. Se fomentará el aprendizaje colaborativo, el trabajo interdisciplinario, el análisis de territorios y el contacto con realidades concretas por medio de proyectos o salidas de campo. El docente actuará como guía que propicia el pensamiento autónomo y el diálogo horizontal.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales.

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se sugiere realizar una salida de campo a un lugar de memoria (como el Centro de Memoria, Paz y Reconciliación), una comunidad étnica o campesina, o un escenario urbano que permita observar problemáticas sociales en contexto. También se pueden desarrollar proyectos territoriales donde el estudiante identifique una problemática local y diseñe propuestas de acción participativa.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Bushnell, David. Colombia: una nación a pesar de sí misma. Ed. Planeta.
Ocampo, José A. Historia económica de Colombia. Ed. Siglo XXI.
CNMH. ¡Basta ya! Colombia: memorias de guerra y dignidad.
Ahumada, Consuelo. El modelo neoliberal y su impacto en la sociedad colombiana.
De Roux, Rodolfo. Dos mundos enfrentados. CINEP.
Rojas, Carlos. La violencia llamada limpieza social. CINEP.
Vega, Renán. Colombia entre la democracia y el imperio.
Informe Final de la Comisión de la Verdad (2022).
Organizaciones: Dejusticia, Temblores ONG, Indepaz.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS

Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: MODERNIDAD Y HUMANISMO CIENTÍFICO						
Código del espacio académico:	7418	Número de créditos académicos:			2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra			
NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco x
CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros: Cuál: _____
MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:						
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros: Cuál: _____
II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS						
Se recomienda que el estudiante haya cursado asignaturas del área de ciencias sociales y humanidades, y que posea habilidades de lectura crítica, redacción argumentativa y análisis de problemáticas sociales. Es conveniente que tenga disposición para el trabajo colaborativo, apertura al diálogo intercultural y conciencia sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.						
III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO						
En un mundo guiado por avances tecnológicos, es crucial que los ingenieros comprendan las implicaciones humanas, éticas y sociales de su quehacer. Esta asignatura promueve una reflexión crítica sobre los orígenes, evolución y consecuencias de la modernidad en las dinámicas sociales, económicas y culturales. Articula saberes científicos con perspectivas humanistas que permiten al estudiante analizar su entorno, reconocerse como agente transformador y asumir responsabilidades en el contexto de la transformación digital y el desarrollo sostenible.						
IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)						
Objetivo General: Analizar los procesos históricos, filosóficos y culturales que definen la modernidad y su impacto en la construcción del conocimiento científico y tecnológico desde una perspectiva crítica y humanista. Objetivos Específicos: Describir los principales hitos históricos que configuran la modernidad. Reconocer los aportes y tensiones del humanismo en el desarrollo científico y tecnológico. Interpretar las relaciones entre individuo, sociedad y ciencia en contextos latinoamericanos. Analizar críticamente las transformaciones contemporáneas de la modernidad y sus implicaciones éticas y sociales.						
V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO						

Propósitos de Formación:

Desarrollar el pensamiento crítico y ético frente a los procesos científicos y tecnológicos, en el marco de la modernidad.
Promover la formación de ingenieros socialmente responsables, con sensibilidad hacia las problemáticas humanas, culturales y ambientales.
Fomentar una visión integradora del conocimiento científico con los valores del humanismo, la paz y la justicia social.

Resultados de Aprendizaje:

Comprende las implicaciones sociales y éticas de la modernidad en contextos tecnológicos.
Analiza el papel del humanismo científico en la transformación de la sociedad.
Evalúa críticamente la relación entre ciencia, tecnología y sociedad desde una perspectiva decolonial.
Propone acciones responsables que integren valores humanistas en su ejercicio profesional.

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Fundamentos históricos de la modernidad (Semanas 1-6)
Ilustración y racionalidad moderna.
Transformación cultural y técnica en Europa y América Latina.
El proyecto inacabado de la modernidad.

2. Transformaciones contemporáneas (Semanas 7-12)
Sociedad de riesgo y modernización reflexiva.
Modernidad líquida y nuevas subjetividades.
Hibridación cultural y pensamiento decolonial.

3. Críticas a la modernidad (Semanas 13-18)
Pensamiento posestructuralista.
Críticas poscoloniales y decoloniales.
Ética, ciencia y responsabilidad social en la ingeniería.

VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE

Se utilizarán estrategias de aprendizaje activo como el análisis de lecturas, debates críticos, estudios de caso, dramatizaciones y actividades de escritura argumentativa. Se promoverá el aprendizaje colaborativo mediante proyectos cortos enfocados en la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. El docente actuará como mediador y facilitador del pensamiento reflexivo y ético en el aula.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica.
Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico.

Primer corte (hasta la semana 8) à 35%
Segundo corte (hasta la semana 16) à 35%
Proyecto final (hasta la semana 18) à 30%

En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.

IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS

Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales y audiovisuales complementarios (documentales, películas y entrevistas).

Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto

X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO

Se propondrá una salida académica opcional a un museo de ciencia, una exposición cultural o una visita guiada a una institución académica o social que permita reflexionar sobre los impactos de la ciencia en la sociedad. Esta experiencia será posteriormente discutida en clase desde una perspectiva crítica y humanista.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Kant, E. ¿Qué es la Ilustración?
Berman, M. Todo lo sólido se desvanece en el aire.
Habermas, J. El discurso filosófico de la modernidad.
Bauman, Z. Modernidad líquida.
Escobar, A. La invención del Tercer Mundo.
Spivak, G. Crítica de la razón poscolonial.
Mignolo, W. El pensamiento decolonial.
Giddens, A. Modernidad y autoidentidad.
Canclini, N. G. Culturas híbridas.
Foucault, M. Las palabras y las cosas.
Elíade, M. Lo sagrado y lo profano.

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE SYLLABUS		Código: AA-FR-003		 SIGUD Sistema Integrado de Gestión	
	Macroproceso: Direccionamiento Estratégico		Versión: 01			
	Proceso: Autoevaluación y Acreditación		Fecha de Aprobación: 27/07/2023			

FACULTAD:	Tecnológica					
PROYECTO CURRICULAR:	Tecnología en Electrónica Industrial				CÓDIGO PLAN DE ESTUDIOS:	

I. IDENTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO: Extensión y Desarrollo Social							
Código del espacio académico:	7419	Número de créditos académicos:				2	
Distribución horas de trabajo:	HTD	2	HTC	2	HTA	2	
Tipo de espacio académico:	Asignatura	x	Cátedra				

NATURALEZA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Obligatorio Básico		Obligatorio Complementario		Electivo Intrínseco		Electivo Extrínseco	x

CARÁCTER DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Teórico	x	Práctico		Teórico-Práctico		Otros:	Cuál: _____

MODALIDAD DE OFERTA DEL ESPACIO ACADÉMICO:							
Presencial	x	Presencial con incorporación de TIC		Virtual		Otros:	Cuál: _____

II. SUGERENCIAS DE SABERES Y CONOCIMIENTOS PREVIOS							
Se sugiere que el estudiante tenga conocimientos básicos sobre teoría social, fundamentos de participación ciudadana y estructuras organizativas comunitarias. También es deseable contar con habilidades de trabajo en equipo, comunicación asertiva y análisis contextual, así como disposición hacia la comprensión de problemas sociales y tecnológicos contemporáneos en el marco de la sostenibilidad.							

III. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO							
El contexto de la Industria 4.0 ha transformado profundamente las relaciones entre tecnología, sociedad y desarrollo. En este escenario, los ingenieros deben tener la capacidad no solo técnica, sino también humana, para liderar procesos que articulen innovación tecnológica con inclusión social, sostenibilidad y participación comunitaria. Esta asignatura busca preparar profesionales capaces de identificar, formular e implementar iniciativas de desarrollo con base comunitaria, incorporando metodologías participativas, marcos normativos y herramientas digitales que promuevan la apropiación social del conocimiento y el desarrollo territorial con justicia social y respeto por la diversidad cultural.							

IV. OBJETIVOS DEL ESPACIO ACADÉMICO (GENERAL Y ESPECÍFICOS)							
Objetivo General: Formar profesionales con sensibilidad social y capacidad de intervención comunitaria, capaces de liderar procesos de extensión y desarrollo con enfoques participativos, integrando metodologías tradicionales y digitales. Objetivos Específicos: Analizar críticamente las teorías del desarrollo desde enfoques sociales, tecnológicos y sostenibles. Aplicar metodologías de intervención comunitaria orientadas al desarrollo territorial participativo. Identificar mecanismos normativos de participación ciudadana vigentes en Colombia. Evaluar las potencialidades de la contratación estatal con enfoque comunitario para la gestión de proyectos locales de desarrollo.							

V. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE (PFA) DEL ESPACIO ACADÉMICO							
Propósitos de Formación: Formar profesionales con pensamiento crítico frente a los procesos de desarrollo, fortaleciendo su rol como agentes de cambio en contextos comunitarios y territoriales. Promover el uso de herramientas de participación ciudadana y tecnologías colaborativas para dinamizar la gestión social del desarrollo. Integrar los principios de responsabilidad social, sostenibilidad y ética en los proyectos de extensión y desarrollo. Resultados de Aprendizaje: Reconoce las relaciones entre desarrollo tecnológico y transformación social en contextos de Industria 4.0. Diseña estrategias de intervención comunitaria con base en diagnósticos participativos. Aplica marcos normativos y mecanismos legales de participación ciudadana en procesos de extensión social. Evalúa experiencias exitosas de desarrollo local con participación comunitaria y contratación pública.							

VI. CONTENIDOS TEMÁTICOS							
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

1. Desarrollo, tecnología y comunidad (Semanas 1-4) Enfoques clásicos y contemporáneos del desarrollo. Desarrollo sostenible e inclusión digital. Sociedad de la información y brechas tecnológicas. Historia de la extensión y nuevas formas de interacción social digital. 2. Metodologías y herramientas de intervención comunitaria (Semanas 5-8) Investigación acción participativa (IAP) e innovación social. Diagnóstico rural participativo y herramientas digitales colaborativas. Cartografía social, sistemas de información geográfica comunitaria (SIGC). Plataformas digitales para la participación ciudadana. 3. Participación ciudadana en el marco normativo colombiano (Semanas 9-12) Constitución de 1991 y legislación sobre participación. Herramientas jurídicas: derecho de petición, tutela, acciones populares. Mecanismos digitales de participación: veedurías y participación e-gov. 4. La comunidad y la contratación estatal (Semanas 13-16) Formas de organización comunitaria multiactiva. Participación de comunidades en procesos licitatorios. Estudios de caso: experiencias de contratación social exitosa en Colombia. Rol del ingeniero como gestor de proyectos con impacto social.
VII. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE FAVORECEN EL APRENDIZAJE
Se utilizará el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje servicio como ejes metodológicos. Las clases combinarán talleres colaborativos, análisis de casos, debates, simulaciones y visitas a comunidades o escenarios reales. Se promoverá el uso de herramientas digitales (plataformas colaborativas, mapas interactivos, infografías) que integren la participación activa de los estudiantes y su aplicación en proyectos de intervención.
VIII. EVALUACIÓN
De acuerdo con el estatuto estudiantil vigente (Acuerdo No. 027 de 1993 expedido por el Consejo Superior Universitario y en su Artículo No. 42 y al Artículo No. 3, Literal d) el profesor al presentar el programa presenta una propuesta de evaluación como parte de su propuesta metodológica. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el estatuto estudiantil, los porcentajes por corte se definen como se indica a continuación, con base en las fechas establecidos por el Consejo Académico en el respectivo calendario académico. Primer corte (hasta la semana 8) à 35% Segundo corte (hasta la semana 16) à 35% Proyecto final (hasta la semana 18) à 30% En todo caso, la evaluación será continua e integral, teniendo en cuenta los avances del estudiante en los siguientes aspectos: i) comprensión conceptual (pruebas escritas, talleres); ii) aplicación práctica (laboratorios, informes técnicos); iii) proyecto integrador final (análisis, diseño, montaje y presentación); y iv) participación y trabajo en equipo. Asimismo, se debe valorar el desarrollo de competencias comunicativas, resolución de problemas, uso de instrumentos, pensamiento lógico y creatividad. Las pruebas se concertarán con el grupo y se ajustarán a las fechas establecidas en el respectivo calendario académico.
IX. MEDIOS Y RECURSOS EDUCATIVOS
Para el adecuado desarrollo de este espacio académico, se requiere el uso de medios institucionales y recursos individuales que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en ambientes presenciales como virtuales. Las actividades teóricas se apoyarán en aulas de clase dotadas de medios audiovisuales (tablero, videobeam, sillas) y plataformas virtuales institucionales como Microsoft Teams o Google Meet. Además, será fundamental el acceso a presentaciones digitales, textos base, hojas de datos, artículos técnicos y bibliotecas digitales. Como recursos propios, el estudiante debe disponer de una calculadora científica, conexión estable a internet que la universidad proporciona, un sistema para la toma de apuntes (cuaderno, tablet o computador) y acceso a los materiales de clase. Será responsabilidad del estudiante descargar los insumos digitales y contar con los elementos necesarios que serán especificados previamente en cada práctica o proyecto
X. PRÁCTICAS ACADÉMICAS - SALIDAS DE CAMPO
Se realizará al menos una salida académica a una comunidad local o a una institución que promueva el desarrollo territorial con participación ciudadana. Esta salida permitirá aplicar herramientas de diagnóstico y fortalecer la observación crítica de procesos de extensión. El informe de campo será insumo para la formulación del proyecto final.
XI. BIBLIOGRAFÍA

Freire, P. (1970). La pedagogía del oprimido. Tierra Nueva.

Fals Borda, O. (1985). Conocimiento y poder popular. Siglo XXI.

Tomassoli, M. (2004). Desarrollo participativo. IEPALA.

Gudynas, E., & Evia, G. (1995). Ecología social: manual de metodologías. Magisterio.

UNDP (2020). Human Development Report 2020.

Sassen, S. (2014). Expulsiones: brutalidad y complejidad en la economía global. Katz.

Portal Web Colombia Compra Eficiente: <https://www.colombiacompra.gov.co>

XII. SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SYLLABUS			
Fecha revisión por Consejo Curricular:			
Fecha aprobación por Consejo Curricular:		Número de acta:	