

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**

**SECRETARÍA GENERAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**2025**

**APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN N° 3/2014 DEL 9 DE MAYO DE 2014 MODIFICACIÓN EN LA SESIÓN ORDINARIA N° 10-2015 DE 16 DE OCTUBRE DE 2015. MODIFICADO EN LA REUNIÓN ORDINARIA N° 10-2017 DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 2017. MODIFICADO EN CACAD-R-01-2021, 02-2021 DEL 5 DE ENERO DE 2021. MODIFICADO EN CACAD-R-04-2023 DEL 8 DE SEPTIEMBRE DE 2023. MODIFICADO EN CACAD-REUNIÓN-02-2024, DEL 1 DE MARZO DE 2024. MODIFICADO EN CACAD-REUNIÓN-09-2024, DEL 4 DE OCTUBRE DE 2024.**

**VIGENTE A PARTIR DEL I SEMESTRE DE 2025.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**  
**SECRETARÍA GENERAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TÍTULO ACADÉMICO: LICENCIADO(A) EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

-----  
**I AÑO**

**ESTUDIOS GENERALES**  
-----

**1. Asignatura: CÁLCULO I**

Código de asignatura: 7987

Horas semanales de clase: 5

Total de créditos: 5

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** La asignatura de Cálculo I es esencial en la formación de estudiantes de ciencias e ingeniería. Este curso se organiza en tres módulos fundamentales. El primer módulo se centra en los límites y sus propiedades, proporcionando una base crucial para el análisis matemático. El segundo módulo se dedica a la derivada de funciones algebraicas y trascendentes, desarrollando habilidades para comprender y aplicar este concepto fundamental. Finalmente, el tercer módulo aborda las aplicaciones de la derivada, mostrando cómo utilizar esta herramienta en problemas prácticos y teóricos, consolidando los conocimientos adquiridos y preparándolos para cursos más avanzados.

---

**2. Asignatura: FÍSICA I (MECÁNICA)**

Código de asignatura: 8319

Horas semanales de clase: 4

Total de créditos: 5

Horas semanales de laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** El curso de Física I aborda los conceptos y leyes de la mecánica clásica. El mismo se ha dividido en módulos. Se analiza la cinemática, tanto rectilínea como curvilínea, abordando a la vez los aspectos geográficos y analíticos en cada descripción del movimiento. Se estudia además la dinámica enfocando las causas y el efecto del movimiento generalizado. Se abordan conceptos de trabajo y energía mecánica. Se tratan conceptos sobre impulso y la cantidad de movimiento lineal brindando, así, los conocimientos necesarios para analizar colisiones. Se inicia el estudio de la dinámica rotacional de cuerpos rígidos y luego se estudian las propiedades del movimiento armónico simple forzado.

---

**3. Asignatura: QUÍMICA I**

Código de asignatura: 1547

Horas semanales de clase: 3

Total de créditos: 4

Horas semanales de laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** La asignatura Química I proporciona una comprensión fundamental de los principios y conceptos esenciales para el desarrollo de la tecnología. Es un curso teórico-práctico de un semestre que se centra en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, la comprensión de los conceptos básicos y su relación con las diferentes áreas de la ingeniería. Este curso inicia proporcionando los conceptos generales de la Química, el método científico, seguido de la definición y clasificación de la materia, propiedades, cambios físicos y

químicos y la diferencia entre sustancias puras y mezclas. Con respecto a la estructura de la materia, se estudia la teoría atómica, partículas subatómicas, número atómico, masa atómica e isótopos. En cuanto a la estequiometría de las sustancias se consideran el concepto de mol y número de Avogadro, cálculos estequiométricos, fórmulas químicas y determinación de masas molares. Además, los tipos de reacciones químicas, balance de ecuaciones, conservación de la masa, y cálculos estequiométricos aplicados a las reacciones. Se finaliza evaluando los estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

---

**4. Asignatura: INGLÉS I**

Código de asignatura: 8355

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Se estudian los saludos y expresiones de comunicación comunes, contenidos de gramática básica tales como: elementos del habla (noun, pronoun, adjectives, verbs, adverbs, preposition, conjunction, interjection) y estructura de la oración (subject, verb and complement). Vocabulario que incluya palabras y frases de uso diario, temas básicos como la familia, la comida, colores y cultura. Redacción de oraciones y párrafos simples, uso correcto de la puntuación y la ortografía. Lectura de textos breves y sencillos, identificación de ideas principales y detalles específicos. Funciones comunicativas como saludos y despedidas, pedir y dar información, expresar gustos y preferencias, hacer y responder preguntas.

---

**5. Asignatura: DIBUJO I**

Código de asignatura: 1548

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 4

**DESCRIPCIÓN:** El dibujo se introduce como un lenguaje universal para comunicar ideas visuales, aplicando normas establecidas para representar de manera precisa diferentes objetos. Se inicia con conceptos esenciales seguido de herramientas digitales y manuales básicas necesarias para crear diseños gráficos técnicos claros y detallados. Centrándose luego, en cómo representar objetos en diferentes vistas y escalas según estándares internacionales de líneas, escalas, dimensiones y símbolos en el dibujo de proyecciones adentrándose así, en la geometría descriptiva, aprendiendo a representar objetos tridimensionales en un plano bidimensional mediante el uso de directrices y generatrices para construir superficies complejas. Paralelamente, se utilizan herramientas de dibujo asistido por computadora (CAD) para mejorar la eficiencia en la creación y edición de dibujos técnicos con precisión digital

---

**6. Asignatura: DESARROLLO LÓGICO Y ALGORITMOS**

Código de asignatura: 0741

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:**

Esta asignatura proporciona a los alumnos los fundamentos básicos para analizar y resolver problemas aplicando pensamiento lógico y planteando soluciones algorítmicas eficientes. Los estudiantes abordarán temas como son: los conceptos básicos de programación, los elementos

e instrucciones básicas de un algoritmo, la creación e implementación de funciones y por último el manejo de arreglos. Se aplicará la metodología estructurada a través del uso de pseudocódigo como herramienta principal para el desarrollo de algoritmos.

---

**7. Asignatura: COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA**

Código de asignatura: 8360

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** El acto comunicativo es una de las competencias vitales, que deben ser aplicadas por todos los profesionales del siglo XXI en diferentes actividades y contextos.

Esta asignatura se orienta al desarrollo de habilidades mediante la lectura, comprensión y elaboración de textos en distintos ámbitos del saber. Los estudiantes aprenderán a expresar ideas de manera clara y efectiva, tanto en presentaciones orales como en documentos escritos. El curso aborda técnicas de redacción, estructura de textos, uso adecuado del lenguaje, y estrategias de persuasión y argumentación.

También se enfatiza la importancia de la escucha activa y la adaptación del mensaje según la audiencia. Al finalizar, los participantes estarán capacitados para comunicarse con confianza y precisión en diversos contextos profesionales y académicos.

---

**8. Asignatura: GEOGRAFÍA DE PANAMÁ**

Código de asignatura: 1403

Total de créditos: 0

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** La Geografía de Panamá se enfoca en el estudio y comprensión integral de la Geografía Física y Humana del país, abarcando desde su ubicación geográfica hasta su influencia en el desarrollo socioeconómico, cultural y ambiental. Estudiar estos aspectos no solo ayuda a entender la realidad actual de Panamá, sino también a preparar estrategias para un futuro sostenible y equitativo en aspectos tales como la disponibilidad de recursos naturales, la productividad agrícola, el acceso a los mercados, el impulso de la ciencia, ingeniería, innovación y tecnología, entre otros aspectos.

---

**9. Asignatura: CÁLCULO II**

Código de asignatura: 7988

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 5

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Cálculo I

**DESCRIPCIÓN:** Cálculo II es una asignatura fundamental en los programas de ingeniería, diseñados para profundizar en el análisis matemático y sus aplicaciones. Esta asignatura está estructurada en cinco módulos con temas esenciales para la formación ingenieril. El primer módulo se centra en los conceptos de antiderivada e integración indefinida, proporcionando una base sólida en las técnicas de integración básicas. El segundo módulo explora las aplicaciones de la integral, incluyendo el cálculo de áreas y volúmenes, lo que permite a los estudiantes comprender cómo aplicar las integrales en problemas prácticos. El tercer módulo se dedica a las técnicas de integración, proporcionando las bases necesarias para resolver integrales complejas. En el cuarto módulo, se analizan las formas indeterminadas y las

integrales impropias. El quinto módulo introduce las series infinitas, su convergencia y aplicaciones en varios contextos, completando un panorama integral y avanzado del cálculo vital para el desarrollo de habilidades analíticas en la ingeniería.

---

**10. Asignatura: CÁLCULO III**

Código de asignatura: 8322

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 4

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Cálculo I

**DESCRIPCIÓN:** La asignatura de Cálculo III se compone de seis módulos esenciales para el desarrollo de habilidades en matemáticas y su aplicación en ingeniería y ciencias. El primer módulo abarca los vectores en  $R^m$  proporcionando una base para el análisis vectorial en espacios de múltiples dimensiones. El segundo módulo se centra en matrices y sistemas de ecuaciones lineales, fundamentales para la resolución de problemas lineales complejos. En el tercer módulo, se estudian los determinantes, valores y vectores propios, conceptos clave para entender transformaciones lineales y sus propiedades. El cuarto módulo se enfoca en el cálculo diferencial de funciones de varias variables, ampliando las técnicas de derivación a contextos multidimensionales. El quinto módulo introduce la integración múltiple, permitiendo el cálculo de volúmenes y otras cantidades en espacios de dimensiones superiores. Finalmente, el sexto módulo trata sobre funciones vectoriales, integrando los conocimientos previos en aplicaciones prácticas y teóricas de gran relevancia.

---

**11. Asignatura: FÍSICA II (ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO)**

Código de asignatura: 8320

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 4

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Física I (Mecánica)

**DESCRIPCIÓN:** El curso de Física II estudia los conceptos y leyes básicas de la electricidad y magnetismo y algunas aplicaciones. Se inicia con el tema de carga eléctrica como distribución directa o continua, seguido del estudio de la ley Coulomb y los conceptos de campo eléctrico producido, debido a cargas puntuales y/o distribuciones continuas de cargas (lineal, superficial y volumétrica). Se estudia, además la ley de Gauss, mediante el concepto de flujo del campo eléctrico para diferentes simetrías.

Se analiza el concepto del potencial. Se abordan las propiedades de las dieléctricas y capacitares. Se estudian las cargas en movimiento el concepto de corriente y los circuitos eléctricos. Se inicia la parte de magnetismo con el repaso de los conceptos básicos y finalmente se aborda el tema de magnetismo aplicados a circuitos eléctricos, empezando con las leyes que lo fundamentan y los parámetros que lo definen.

---

**12. Asignatura: INGLÉS II**

Código de asignatura: 8403

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Inglés I

**DESCRIPCIÓN:** En la comunicación oral se incluyen diálogos complejos, debates, uso de phrasal verbs, ampliación de vocabulario en temas como el trabajo, la salud, el ocio, y la tecnología. Introducción y práctica de tiempos verbales adicionales, formas continuas y tiempos perfectos (presente y pasado). Uso de modal verbs para expresar habilidades, posibilidades, permisos, sugerencias y obligaciones. Identificación de intenciones y emociones en conversaciones. Lectura y análisis de textos más largos y complejos. Identificación de argumentos, puntos de vista y detalles específicos. La redacción de textos descriptivos y narrativos, con mayor complejidad. Escritura de ensayos cortos y opiniones, utilizando conectores y transiciones adecuadas. Funciones comunicativas como dar y pedir consejos de manera efectiva, descripción de problemas y propuestas de soluciones, expresión y justificación de opiniones.

---

**II AÑO**

**PRIMER SEMESTRE**

---

**13. Asignatura: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

Código de asignatura: 0709

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 5

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Cálculo II

**DESCRIPCIÓN:** Es una asignatura teórica-práctica que contiene cinco módulos: en el primer módulo se introducen los conceptos básicos de ecuaciones diferenciales, su clasificación y orígenes. En el segundo módulo se exponen los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado, llegando a las ecuaciones de segundo orden que se reducen a primer orden. En el tercer módulo se desarrollan las aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de primer orden. El cuarto módulo se trabaja con las ecuaciones diferenciales lineales de orden superior con coeficientes constantes y variables. En el quinto módulo se desarrollan las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes.

---

**14. Asignatura: TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Código de asignatura: 8353

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** El curso está orientado a ofrecer a los estudiantes los conocimientos básicos de las Tecnologías de Información y Comunicación ampliamente reconocidas y desplegadas en la actualidad, así como las tecnologías emergentes aplicadas a la industria de la información, de forma que pueda identificar la aplicabilidad de las TICs en el mercado en particular en busca de lograr mejorar la productividad y eficiencia en él y en las actividades individuales. Se exploran las tendencias y tecnologías emergentes en las plataformas de hardware y software y comunicaciones, Internet, la WWW, Sistemas Distribuidos, Seguridad, Computación Móvil, Aplicaciones Multimedia, Computación Ubicua. Se describe como la data es representada en

los diversos sistemas de numeración y como se utiliza en operaciones lógicas y aritméticas. Se ofrecen tópicos introductorios de ética aplicada a sistemas de información.

---

**15. Asignatura: ESTADÍSTICA APLICADA**

Código de asignatura: 1563

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Cursar II Año

**DESCRIPCIÓN:** El contenido del curso ofrece una visión amplia de la estadística descriptiva, su terminología y herramientas de análisis. Se abordan los aspectos de la planificación de la recolección de datos, presentando los diferentes diseños de muestreo probabilísticos y no probabilísticos como técnicas de diseño de una muestra aleatoria representativa. Técnicas estadísticas de organización y presentación de datos dependiendo del tipo de variable identificada en el problema objeto de estudio. Gráficos estadísticos y el cálculo de las diferentes medidas descriptivas como técnicas de análisis de datos, análisis de regresión y correlación para diferentes modelos. La última parte del curso abarca los conceptos fundamentales e introductorios de la teoría de probabilidades para preparar al estudiante para el curso de Probabilidad. Se enfatiza en la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicación, así como lenguajes de programación, plataformas de software, hojas de cálculo, entre otras herramientas para análisis de datos y toma de decisiones.

---

**16. Asignatura: INGENIERÍA DE SOFTWARE**

Código de asignatura: 1576

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Desarrollo Lógico y Algoritmos

**DESCRIPCIÓN:**

La asignatura aborda conceptos de la Ingeniería de Software, los desafíos de la misma, las actividades de desarrollo, roles del personal, ciclo de vida, modelos de procesos. Comienza a desarrollar en los estudiantes los niveles de abstracción requeridos para el entendimiento de modelos simples que permitan solucionar problemas utilizando este campo del conocimiento. Conceptualiza las fases del desarrollo, FURPS, modelado, técnicas y herramientas de soporte. Presenta el modelado del negocio.

---

**17. Asignatura: LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN I**

Código de asignatura: 1564

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Prerrequisito: Desarrollo Lógico y Algoritmos

**DESCRIPCIÓN:** Un vistazo al lenguaje C, su origen, filosofía y aplicaciones. La estructura de una expresión y los fundamentos del lenguaje, con referencia en los formatos y la sintaxis de las expresiones. Las expresiones elementales y avanzadas del lenguaje C, aplicándolas en la solución de problemas. Resolución de problemas cuya programación requiera la manipulación de arreglos, punteros, estructuras y uniones, manejo de archivos de datos almacenados en medios Magnéticos.

---

**18. Asignatura: ESTRUCTURAS DISCRETAS**

Código de asignatura: 1566

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 4

Horas semanales de laboratorio: 1

Requisito: Desarrollo Lógico y Algoritmos

**DESCRIPCIÓN:** En esta asignatura se pretende suministrar al estudiante los fundamentos de computación, sin los cuales las estructuras de datos, las bases de datos, sistemas operativos y demás paquetes de aplicación no serían posibles. Temas que se tratarán: Estructuras de objetos discretos para la computación, razonamiento lógico en las ciencias de la computación, métodos para la representación de objetos, representación en computadoras de las relaciones y los dígrafos, teoría básica de los semigrupos y grupos, funciones empleadas en la aplicación de la ciencias de la computación, herramientas para la construcción de lenguajes formales, representación de lenguajes y gramáticas especiales, teoría de codificación, codificación de información binaria y detección de errores, decodificación y correcciones de errores.

---

**II AÑO**

**SEGUNDO SEMESTRE**

---

**19. Asignatura: MATEMÁTICA SUPERIORES PARA INGENIEROS**

Código de asignatura: 8321

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 5

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

**DESCRIPCIÓN:** En este curso se estudian la Transformada de Laplace, la Transformada Z, la Transformada de Fourier, así como series e integrales de Fourier. También se abordan las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales y sus aplicaciones.

---

**20. Asignatura: SISTEMAS COLABORATIVOS**

Código de asignatura: 1567

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** Familiarizar a los estudiantes con los sistemas y herramientas que permiten a grupos de usuarios la realización de trabajos colaborativamente (Sistemas Colaborativos apoyados por el Computador (CSCW), la tecnología o groupware y sus aplicaciones inmediatas; gestión de flujos de trabajo (workflow), centrándonos en las que nos permiten interaccionar en entorno Web. El curso también presenta una exposición de las múltiples aplicaciones del trabajo en grupo y de las diferentes formaciones grupales que pueden ser asistidas por computadora. (Comunidades virtuales), incluyendo lo relativo a cómo organizar efectivamente proyectos distribuidos. Se identifican los principales obstáculos internos y externos que impiden la eficiente administración del tiempo e incorporar hábitos para la eficiencia. El estudiante trabajará en casos de estudio, actividades de análisis y dinámicas

*demostrando así su capacidad para usar la tecnología, enfocarse en soluciones y sinergizar. Se discuten y aplican conceptos de ética en sistemas.*

---

**21. Asignatura: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIERÍA**

Código de asignatura: 0638

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Cálculo III, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

**DESCRIPCIÓN:** *Se explican los principales métodos de simplificación de cálculos complejos relacionados con: Teoría del Error. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Raíces de funciones (algebraicas y trascendentales). Solución de polinomios. Interpolación numérica. Integración numérica. Ecuaciones diferenciales, permitiendo su programación en plataforma de lenguajes, paquetes de aplicación y software de propósitos especiales.*

---

**22. Asignatura: ESTRUCTURA DE DATOS**

Código de asignatura: 8528

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Lenguaje de Programación I

**DESCRIPCIÓN:** *En este curso se estudian los conceptos de datos e información, los tipos fundamentales de datos y su representación, las estructuras fundamentales, las cuales existen en la mayoría de los lenguajes de programación y que son de fácil implementación. Se abordan las diferentes estructuras que son necesarias en el diseño de un programa y el estudio de la recursividad. El curso inicia con una visión de estructura de datos fundamentales y su representación, en donde se describen las estructuras primitivas y simples. Se presenta las estructuras de datos lineales estáticas, como las pilas y colas y el concepto de recursividad. Además, las estructuras dinámicas lineales de datos, tales son las listas enlazadas. Y, por último, las estructuras de datos no lineales, como árboles y grafos. Todo esto con sus representaciones, operaciones e implementaciones.*

---

**23. Asignatura: LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN II**

Código de asignatura: 1569

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Lenguaje de Programación I

**DESCRIPCIÓN:** *Esta asignatura pretende iniciar al estudiante en el conocimiento y uso de la programación orientada a objetos empleando como plataforma de desarrollo la tecnología Java. Tiene una orientación más hacia el uso de JAVA como lenguaje de programación de propósito general.*

---

**24. Asignatura: INGENIERÍA DE REQUISITOS**

Código de asignatura: 1577

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Ingeniería de Software

**DESCRIPCIÓN:** Tiene como objetivo conceptualizar y especificar software para satisfacer las necesidades y requerimientos identificados. Cubrirá la obtención, análisis, especificación y validación de requisitos de software. Es ampliamente reconocido dentro de la industria del software que los proyectos de ingeniería de software son sumamente vulnerables cuando estas actividades se no se realizan adecuadamente. Entre los temas abordados: Conceptos fundamentales de requerimientos, licitación de requerimientos, identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, requerimientos de proceso, validación de requerimientos, elaboración del documento de especificación del sistema, modelado del sistema, especificaciones del software. El producto final del curso es la elaboración del documento de especificación de requerimientos del producto software que será construido.

---

**III AÑO**

**PRIMER SEMESTRE**

---

**25. Asignatura: BASE DE DATOS I**

Código de asignatura: 0856

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Estructura de Datos

**DESCRIPCIÓN:** El curso de Base de Datos I comprende clases teóricas y prácticas, mediante las cuales se proveerá al estudiante de los conocimientos necesarios para el diseño eficiente de base de datos y la importancia del uso de estos dentro de una organización. Se profundiza en el desarrollo del modelo conceptual, lógico y físico de una base de datos relacional debidamente normalizada, y llevada a la práctica mediante el lenguaje estructurado SQL. Se abordan como temas prioritarios: Conceptos sobre Bases de Datos, Fases en el Desarrollo y Construcción de una Base de Datos, Modelaje Conceptual de Bases de Datos, Fundamentos del Modelo Relacional, Normalización, MS-SQL Lenguaje Estructurado de Consulta, Vistas e Introducción a los nuevos sistemas de gestión de bases de datos NOSQL.

---

**26. Asignatura: INTERACCIÓN HUMANO COMPUTADOR**

Código de asignatura: 0849

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 3

Requisito: Ingeniería de Requisitos

**DESCRIPCIÓN:** En este curso se enseñan los conceptos, principios, modelos, métodos y técnicas para el efectivo desarrollo de interfaces amigables desde el punto de vista humano computador. El término de interfaces de usuario se aplica tanto a interfaces clásicas de computadoras desktops como a interfaces para dispositivos móviles, así como también para otros dispositivos embebidos e inteligentes. Se tratan temas tales como: métodos, herramientas y modelos de diseño de interfases humano-computador, métodos, herramientas y modelos de evaluación de interfases humano-computador, interfases adaptativas, interacción orientada al contexto, interacción y procesamiento de la información, interfases multimodales, trabajo

cooperativo apoyado por computador, desarrollo y programación orientada al usuario final, ergonomía del software.

---

**27. Asignatura: LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN III**

Código de asignatura: 1572

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Lenguaje de Programación II

**DESCRIPCIÓN:** Esta asignatura capacita a los estudiantes en el uso de Python para desarrollar aplicaciones, con un enfoque en el análisis de datos y cálculos numéricos. Los estudiantes aprenderán a manejar componentes básicos, estructuras de datos, listas, y matrices, mientras se introducen a la Programación Orientada a Objetos (POO). El curso enfatiza el desarrollo de aplicaciones prácticas, permitiendo a los estudiantes explorar las ventajas de diferentes entornos de trabajo. Además, se abordará el manejo de bases de datos, archivos y bibliotecas especializadas para el análisis de datos, como Pandas y NumPy, integrando estas herramientas en proyectos de creciente complejidad.

---

**28. Asignatura: ORGANIZACIÓN Y ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS**

Código de asignatura: 0687

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Tecnología de Información y Comunicación

**DESCRIPCIÓN:** A través de esta asignatura, que consta de teoría y laboratorios, se pretende capacitar al estudiante en el conocimiento físico y lógico de los diversos componentes del computador y sus periféricos, la función y características de la CPU, el ciclo de instrucción, el procesamiento de instrucciones y datos a través de interrupciones, el desarrollo de aplicaciones con circuitos lógicos y programación de bajo nivel, en memoria y a través de compiladores, la evolución de las arquitecturas de procesadores y el estudio de las nuevas placas reducidas emergentes.

---

**29. Asignatura: HISTORIA DE PANAMÁ**

Código de asignatura: 1407

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** El curso Historia de Panamá es de tipo cultural, se dicta en cumplimiento de la Ley 42 de agosto del 2002. El primer tema destacará la importancia de la Historia, sus fundamentos para ser considerada ciencia y sus aportes en el área tecnológica. Otro aspecto por considerar es sobre los primeros habitantes del Istmo de Panamá y su aporte en el desarrollo cultural y económico del país. El interés mostrado por el mundo, con respecto a nuestra posición geográfica, se analiza la participación de Panamá en la Segunda Guerra Mundial y la situación de dependencia que vivió el país, las luchas por el respeto a la soberanía y la identidad nacional. Además, estudiaremos los grandes acontecimientos que han marcado nuestra vida republicana, destacando la conformación de la población panameña y sus características, el aporte del desarrollo tecnológico a la sociedad panameña como

respuesta a sus múltiples problemas y la neutralidad permanente y el funcionamiento del Canal de Panamá en manos panameñas.

---

**30. Asignatura: *PROBABILIDAD APLICADA***

Código de asignatura: 1568

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Estadística Aplicada

**DESCRIPCIÓN:** El curso estudia las variables aleatorias discretas y continuas, así como también sus respectivas distribuciones de probabilidad. Para cada tipo de distribución se presentan las fórmulas para el cálculo de la esperanza matemática, la varianza y la desviación estándar. Incluye distribuciones discretas como la uniforme, la binomial, la multinomial, la binomial negativa, la binomial geométrica la Hipergeométrica y la de Poisson. Entre las continuas se estudian la uniforme, la normal, la t de student, la Exponencial, la Chi-Cuadrado. Conceptos relacionados con las distribuciones de muestreo de la media y la varianza. Estimación de parámetros poblacionales a partir de Intervalos de Confianza. Cálculo del intervalo de confianza para los distintos parámetros poblacionales: promedio, proporción, varianza. Test de Hipótesis. Definiciones y conceptos. La hipótesis nula y alternativa. Errores asociados a un contraste de hipótesis: errores de tipo I y II. Fórmulas para el cálculo de tamaño de muestra. Relación entre el error tipo I y II. Elección de la prueba estadística adecuada. Énfasis en la utilización de software especializado y estadístico para el análisis de datos.

---

**III AÑO**

**SEGUNDO SEMESTRE**

---

**31. Asignatura: *BASE DE DATOS II***

Código de asignatura: 8399

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Base de Datos I

**DESCRIPCIÓN:**

Este curso incorpora el aprendizaje y uso de las instrucciones para creación de objetos, su manejo y manipulación (instrucciones DDL y DML). El aprendizaje e implementación del lenguaje de programación (propio del manejador), con el cual se desarrollarán los objetos que nos permiten controlar y hacer más eficiente nuestra Base de Datos. Entre los objetos que se incorporan en el curso se encuentran los procedimientos, funciones, disparadores, índices, vistas entre otros.

Por otro lado, por ser de suma importancia para el logro del diseño de Base de Datos buscado, el curso incluye los conceptos relacionados al manejo de transacciones, control de concurrencia, y el manejo de errores, ya que todas las acciones u operaciones de una base de datos están basados en estos conceptos. Por último, se incluyen los conceptos relacionados

con la seguridad y control de acceso para las bases de datos garantizando de esta manera el cumplimiento de una implementación exitosa.

---

**32. Asignatura: ARQUITECTURA Y DISEÑO DEL SOFTWARE**

Código de asignatura: 0685

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Interacción Humano Computador

**DESCRIPCIÓN:** Este curso abarca: Diseño de la arquitectura del software enfatizando en la descripción de la estructura y organización de alto nivel de software y la identificación de los distintos componentes. Incluye el Diseño detallado del Software describiendo cada componente suficientemente para permitir su construcción.

Temas: Fundamentos de diseño, aspectos claves del diseño como concurrencia, persistencia de los datos, interacción, distribución de componentes, seguridad; vistas arquitectónicas, estudio y aplicación de patrones, estrategias, métodos y herramientas de diseño.

---

**33. Asignatura: LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN IV**

Código de asignatura: 1573

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Lenguaje de Programación III

**DESCRIPCIÓN:** Esta asignatura presenta un conjunto de conceptos, técnicas, modelos y herramientas que posibilitan la implementación de soluciones de software para dispositivos móviles y la web. Se utilizan lenguajes de programación, buenas prácticas de desarrollo, tecnologías emergentes y frameworks de productividad que permiten la implementación de soluciones para dispositivos móviles y ambientes web. Se hace uso de herramientas y tecnologías Open-Source y propietarias para fomentar en el estudiante el dominio y la capacidad de integración de soluciones heterogéneas.

---

**34. Asignatura: INGENIERÍA ECONÓMICA**

Código de asignatura: 8543

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 4

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** La Ingeniería Económica es una herramienta para la toma de decisiones económica al analizar, sintetizar y obtener conclusiones en proyectos de cualquier envergadura. Analiza y estudia conceptos relativos al estudio de alternativas de inversión, necesidad de una tasa de rendimiento. Fórmula y aplicaciones. Tasa de interés nominal y tasa de interés efectiva. Equivalencias y comparaciones. Análisis de valor actual. Tasa interna de retorno. Economías en la actividad: Vida económica, puntos de costo mínimo, análisis de sensibilidad, riesgos.

---

**35. Asignatura: CALIDAD DE SOFTWARE**

Código de asignatura: 0692

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Ingeniería de Requisitos

**DESCRIPCIÓN:** En este curso se estudia el concepto de calidad del software, desde la perspectiva del proceso y del producto; las normativas existentes y los elementos del sistema que permitan la creación de instrumentos de verificación, validación y administración de la calidad para asegurar la calidad del software.

---

**36. Asignatura: INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Código de asignatura: 1197

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Estructura de Datos

**DESCRIPCIÓN:** La asignatura de Inteligencia Artificial proporciona una base teórica y práctica sobre este campo innovador de la informática. A lo largo del curso, el estudiante aprenderá a diseñar soluciones utilizando técnicas de inteligencia artificial, centrando su aprendizaje en la representación y administración del conocimiento para implementar proyectos basados en casos reales. Los contenidos incluyen una introducción a los fundamentos de la inteligencia artificial, la resolución de problemas mediante técnicas de búsqueda, y las herramientas para la representación y gestión del conocimiento. Este enfoque permite al estudiante aplicar los principios adquiridos en situaciones reales, desarrollando habilidades esenciales para el desarrollo de software avanzado.

---

**IV AÑO**

**PRIMER SEMESTRE**

---

**37. Asignatura: MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DE SOFTWARE**

Código de asignatura: 0696

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Calidad de Software

**DESCRIPCIÓN:** En este curso se estudiarán dos importantes áreas del área de ingeniería de software: el mantenimiento y las pruebas del software. En cuanto al Mantenimiento se abarcan las bases para obtener el máximo rendimiento de la inversión en el desarrollo de software, manteniendo el software operativo el mayor tiempo posible. Se estudiarán las categorías de mantenimiento, el proceso y las técnicas asociadas; incorporando el tema del paradigma de código abierto, el cual ha traído una mayor atención a la cuestión del mantenimiento de artefactos de software desarrollados por otros. Las pruebas de software se realizan durante todo el proceso de desarrollo y mantenimiento y es en sí mismo una parte importante de la construcción real del producto. En cuanto a este tópico se estudiará el ciclo de vida, niveles, técnicas y medidas relacionadas.

---

**38. Asignatura: LENGUAJES FORMALES, AUTÓMATAS Y COMPILADORES**

Código de asignatura: 8462

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Estructura de Datos

**DESCRIPCIÓN:** Este curso aborda los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para comprender y desarrollar lenguajes de programación, así como para diseñar y optimizar compiladores. Los estudiantes aprenderán a definir lenguajes formales, implementar algoritmos para validar su estructura y utilizar herramientas como autómatas finitos y máquinas de Turing para la interpretación y generación de código. Se exploran las etapas clave de los compiladores, desde el análisis léxico y sintáctico hasta el análisis semántico, preparando a los estudiantes para crear aplicaciones que transformen código fuente en ejecutables.

---

**39. Asignatura: SISTEMAS OPERATIVOS**

Código de asignatura: 0689

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Organización y Arquitectura de Computadoras

**DESCRIPCIÓN:** La asignatura de Sistemas Operativos introduce a los estudiantes en los fundamentos esenciales, la estructura básica y los principales mecanismos de los sistemas operativos. Se exploran temas como procesos, gestión de memoria, sistemas de archivos, E/S, sistemas distribuidos y seguridad básica, proporcionando las bases para optimizar el uso de recursos hardware y software en computadoras.

Además, se estudian arquitecturas, componentes y funciones específicas de sistemas operativos móviles, incluyendo conceptos de ubicuidad y movilidad del usuario. Los estudiantes practican la instalación de sistemas operativos y exploran interfaces de programación y aplicaciones, comprendiendo su impacto en el desarrollo de servicios inalámbricos. Esta asignatura es crucial para comprender en profundidad el diseño y funcionamiento de sistemas operativos, fundamentales para la interacción efectiva con computadoras y software.

---

**40. Asignatura: ANIMACIÓN DIGITAL Y VIDEOJUEGOS**

Código de asignatura: 0754

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Cursar IV año

**DESCRIPCIÓN:** Dar a conocer a los estudiantes las técnicas de construcción de motores gráficos en tiempo real que permitan la implementación de entornos virtuales para simulación, videojuegos e interfaces de usuario avanzados. Se trata tanto de herramientas geométricas y algorítmicas como de estrategias y mecanismos para el diseño y desarrollo de dichos sistemas gráficos, en relación con los estándares del mercado.

---

**41. Asignatura: GERENCIA DE PROYECTOS INFORMÁTICOS**

Código de asignatura: 8469

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Prerrequisito: Ingeniería Económica

**DESCRIPCIÓN:** El curso Gerencia de Proyectos Informáticos comprende clases teóricas y prácticas, mediante las cuales el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para formar

al futuro profesional con aptitudes gerenciales para administrar proyectos de TI. Durante el desarrollo del curso se abordan los conceptos relacionadas a la planificación, organización, seguimiento, administración de equipos de trabajo, la comunicación, la administración de la calidad, la administración de riesgos y control adecuado de los recursos para cumplir con los objetivos del proyecto tecnológico, así como la ejecución de dicho plan hasta al cierre del mismo, utilizando las metodologías, técnicas y herramientas tecnológicas más adecuadas para contribuir al éxito de este (satisfacer tiempos de entrega estimados, satisfacer costos estimados, y satisfacer las expectativas del cliente). Adicional, la gestión de proyectos completos utilizando procedimientos, documentos estandarizados y la concienciación sobre la importancia de la creación y utilización de estándares.

---

**42. Asignatura: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Código de asignatura: 8623

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Probabilidad Aplicada

**DESCRIPCIÓN:**

El material de este curso pretende que el estudiante comprenda la importancia de la investigación científica identificando las diferentes actividades que un investigador debe realizar para adquirir competencias que le permitan crear nuevos sistemas y resolver problemas económicos y sociales, aplicando enfoques dinámicos, cambiantes y evolutivos.

---

**IV AÑO**

**SEGUNDO SEMESTRE**

---

**43. Asignatura: FORMACIÓN DE EMPRENDEDORES**

Código de asignatura: 3055

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Cursar IV Año

**DESCRIPCIÓN:** Este curso pone a disposición conocimientos para que el estudiante visualice su desarrollo profesional como un emprendedor de negocios. Inicia con una breve descripción de los antecedentes de los emprendedores a través del tiempo destacando su importancia en la economía y también muestra sus habilidades y actividades principales como empresario. También se realiza una breve reseña de los tipos de negocios y enseña al estudiante la importancia de elaborar un plan de negocio como herramienta para el desarrollo de una iniciativa de emprendimiento; las partes que lo componen, valorando la descripción del producto, el análisis del entorno empresarial donde se desarrollará dicho emprendimiento, el análisis del mercado, operaciones y el plan financiero, estableciendo las variables que inciden en los resultados durante los primeros años de la operación con el fin de poder visualizar los riesgos financieros, rentabilidad y viabilidad del negocio.

---

**44. Asignatura: REDES INFORMÁTICAS**

Código de asignatura: 0761

Horas semanales de clase: 3

Requisito: Sistemas Operativos

Total de créditos: 4

Horas semanales de laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** En este curso teórico-práctico, se enseñan los aspectos fundamentales de las redes. Incluye la forma en la que se comunican los dispositivos en una red, servicios de asignación de direcciones y de red, cómo armar una red doméstica o pequeña empresa y configurar la seguridad básica, los aspectos básicos para configurar dispositivos de red y procedimientos de prueba y de solución de problemas de red.

---

**45. Asignatura: GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Código de asignatura: 0698

Horas semanales de clase: 3

Requisito: Base de Datos II

Total de créditos: 4

Horas semanales de laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** El curso propiciará al estudiante la comprensión de las herramientas para la búsqueda, evaluación, organización y comunicación de la información mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como la importancia de la gestión de información en las organizaciones para la toma de decisiones. Se abarcan aspectos de analítica de datos, herramientas de visualización, así como el uso de técnicas que incorporen herramientas inteligentes para apoyar el proceso de toma de decisiones efectivas.

---

**46. Asignatura: AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

Código de asignatura: 1549

Horas semanales de clase: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** En el curso Ambiente y Sostenibilidad analizaremos cómo los principios de sostenibilidad se pueden integrar a los proyectos de ingeniería, desde su diseño, desarrollando los fundamentos de ambiente y sostenibilidad desde el marco conceptual, la evolución histórica de la sostenibilidad a nivel mundial y los avances en Panamá. También, los desafíos ambientales a nivel global y local, tomando en cuenta la ética y la responsabilidad ambiental personal y profesional. Además, se aborda la gestión de recursos hídricos, energía sostenible, gestión de residuos, economía circular. Además, se relaciona la ingeniería y la sostenibilidad con aprendizajes sobre evaluación de impacto ambiental, gestión de proyectos sostenibles, otros orientados hacia la formación de comunidades resilientes tomando en cuenta el marco normativo, estrategias nacionales en ambiente, cambio climático y plan de emergencia familiar.

---

**47. Asignatura: TÓPICOS ESPECIALES I**

Código de asignatura: 0756

Horas semanales de clase: 2

Requisito: Cursar IV Año

Total de créditos: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** El curso está diseñado para complementar de forma teórica y práctica los saberes y conocimientos de la especialidad, de forma que se complemente la formación profesional del participante. Este curso ofrece un conjunto de temas de forma transversal y en el que también se abarcan temas de diferentes áreas dentro la oferta académica vigente, permitiendo que el estudiante pueda elegir el tema en el cual desea complementar y reforzar sus aprendizajes y garantizar una formación sólida.

---

**48. Asignatura: TRABAJO DE GRADUACIÓN I**

Código de asignatura: 8467

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 3

Requisito: Cursar IV Año

**DESCRIPCIÓN:** El estudiante podrá optar por las diversas modalidades que establecen los reglamentos de la Universidad Tecnológica de Panamá para desarrollar su trabajo de graduación. El propósito es lograr una experiencia enriquecedora donde puedan aplicar todos los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio.

---

**IV AÑO**

**VERANO**

---

**49. Asignatura: PRÁCTICA LABORAL**

Código de asignatura: 1575

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 3

Requisito: Haber completado el plan de estudios hasta IV año, primer semestre.

**DESCRIPCIÓN:** El mercado y entorno laboral en la actualidad demanda que los nuevos profesionales no solo se destaquen por el conocimiento adquirido, sino también por la puesta en marcha de proyectos reales, por lo cual este curso ofrece al estudiante la posibilidad de obtener una experiencia profesional en el mercado. El curso Practica Laboral está diseñado para que el estudiante se desempeñe en una empresa u organización y aplique los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera y participe en diferentes proyectos y que guardan una relación estrecha con la especialidad profesional. Este curso será supervisado por un docente del Departamento de Sistemas de Información, Control y Evaluación de Recursos Informáticos y el estudiante tendrá un supervisor asignado en el lugar donde se lleve a cabo esta experiencia profesional, el cual será su mentor en la organización. Al finalizar el curso, el estudiante entrega un informe de la experiencia profesional llevada a cabo.

**50. Asignatura: APLICACIONES PARA AMBIENTES DISTRIBUIDOS**

Código de asignatura: 0705

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Base de Datos II

**DESCRIPCIÓN:** Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los sistemas distribuidos, las redes de computadoras e Internet para diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellos. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas distribuidas integrando hardware, software y redes. Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real. Este curso tiene como finalidad capacitar al estudiante en las características de la Computación Paralela, la cual se utiliza para resolver problemas del mundo real de escala significativa o de detalle a través de una amplia gama de disciplinas. El estudiante podrá desarrollar para una infraestructura-hardware Cluster, GRID y Cloud Computing. Construirá sistemas y soluciones software altamente eficientes para resolver los análisis de científicos, de ingenierías y datos o servicios de problemas en el contexto comercial, que son grandes retos en nuestra sociedad.

---

**51. Asignatura: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

Código de asignatura: 1494

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Cursar V año

**DESCRIPCIÓN:** La asignatura analiza la importancia de los sistemas de información gerenciales en las organizaciones, las teorías de sistemas y la necesidad de información para la toma de decisiones. Igualmente, se abarcan los conceptos de los sistemas de información gerencial, el papel de los sistemas de información, el modelado de negocios, sistemas de soporte para toma de decisiones y sistemas de soporte para ejecutivos y se analizan ejemplos prácticos, para alcanzar las competencias relacionadas a la teoría de los sistemas de información gerencial.

---

**52. Asignatura: SEGURIDAD INFORMÁTICA**

Código de asignatura: 0837

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Redes Informáticas

**DESCRIPCIÓN:** Mediante esta asignatura se dotará al estudiante del conocimiento necesario para asegurar una red de comunicaciones informática, de modo que permita controlar y detectar las posibles vulnerabilidades, amenazas y ataques a su infraestructura. Involucra la implementación de mecanismos y servicios de seguridad que pueden realizarse y los análisis

correspondientes a los diversos componentes de la red por medio de las técnicas criptográficas y sus aplicaciones, mecanismos para la identificación, autenticación y controles de acceso entre otro. El curso propone una revisión desde un enfoque teórico-práctico de los diferentes apartados que constituyen el objeto de la Seguridad Informática.

---

**53. Asignatura: POLÍTICA Y LEGISLACIÓN INFORMÁTICA**

Código de asignatura: 0740

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Cursar V Año

**DESCRIPCIÓN:** En esta asignatura se tiene por objetivo el estudio de la regulación jurídica de las TIC's, desde la protección de datos a la firma electrónica, pasando por el estudio del comercio electrónico y la contratación realizada por Internet, el pago electrónico y la protección jurídica de los programas de computador y las bases de datos. Entre los tópicos: protección de datos, protección jurídica del software y otras creaciones de propiedad intelectual e industrial; la protección jurídica de las bases de datos, el delito informático, el comercio electrónico y la contratación electrónica; normas vigentes en el país al respecto; principios y normas jurídicas sobre relaciones entre trabajadores y empleadores, tanto en el plano individual como el colectivo; los conflictos en el campo laboral, en el ambiente de los derechos y deberes de trabajadores y empleadores.

---

**54. Asignatura: TÓPICOS ESPECIALES II**

Código de asignatura: 0760

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 2

Requisito: Cursar V Año

**DESCRIPCIÓN:** El curso está diseñado para complementar de forma teórica y práctica los saberes y conocimientos de la especialidad, de forma que se complemente la formación profesional del participante. Este curso ofrece un conjunto de temas de forma transversal y en el que también se abarcan temas de diferentes áreas dentro la oferta académica vigente, permitiendo que el estudiante pueda elegir el tema en el cual desea complementar y reforzar sus aprendizajes y garantizar una formación sólida.

---

**55. Asignatura: TRABAJO DE GRADUACIÓN II**

Código de asignatura: 8473

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de laboratorio: 3

Requisito: Cursar V Año

**DESCRIPCIÓN:** El estudiante podrá optar por las diversas modalidades que establecen los reglamentos de la Universidad Tecnológica de Panamá para desarrollar su trabajo de graduación. El propósito es lograr una experiencia enriquecedora donde puedan aplicar todos los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio.