

PROGRAMAS DEL CICLO BASICO 1974 – 1975.

ALGUNAS DISPOSICIONES CONTENIDAS EN EL REGLAMENTO SOBRE EL REGIMEN DE ESTUDIO.-

Art. 6: Los planes de Estudios de Ingeniería Civil y de Ingeniería Industrial comprenden un núcleo de asignaturas básicas comunes a las dos carreras y un núcleo de asignaturas profesionales específicas para cada una de ellas.

Art. 7: Los Cursos de Ingeniería Civil y de Ingeniería Industrial se impartirán por “períodos”. El año lectivo comprenderá tres períodos: dos regulares y uno intensivo.

Art. 8: Las asignaturas del núcleo básico, las unidades que acreditan, sus requisitos mínimos y la distribución por períodos lectivos que de las mismas recomienda la Facultad a los estudiantes que se dediquen exclusivamente a sus estudios son:

PRIMER AÑO

PRIMER PERÍODO

No.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
02-01	Análisis Matemático I	5	2	8	6	Admisión
02-02	Geometría Descriptiva I	3	2	5	4	Admisión
02-03	Dibujo I	0	3	2	2	Admisión
11-01	Química I	4	0	6	4	Admisión
03-01	Castellano	0	2	3	2	Admisión

SEGUNDO PERÍODO

No.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
02-04	Análisis Matemático II	5	2	8	6	02-01
02-05	Geometría Descriptiva II	3	2	5	4	02-02
02-06	Dibujo II	0	3	2	2	02-03

11-03	Química II	4	0	6	4	11-01
11-02	Laboratorio Química I	0	2	3	2	11-01

SEGUNDO AÑO

TERCER PERÍODO

No.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
02-07	Análisis Matemático III	5	0	8	5	02-04+02-02
01-04	Mecánica Racional I	5	2	8	6	02-04
02-11	Programación	4	0	6	4	02-04
11-04	Laboratorio Química II	0	3	2	2	11-02+11-03
03-05	Humanidades I	3	0	2	2	03-01

CUARTO PERÍODO

No.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
02-09	Análisis Matemático IV	5	0	8	5	02-07
01-08	Calor y Termodinámica	4	2	7	5	01-04
01-05	Mecánica Racional II	5	0	8	5	02-07+02-04
03-07	Humanidades II	3	0	2	2	03-05

Nota: El Ciclo Básico es común para las dos Escuelas.

PROGRAMA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO I

SISTEMAS DE COORDENADAS:

1. Representación de los números reales sobre una línea recta. Por ordenado. Representación de un par ordenado en un plano. Sistema cartesiano. Sistema polar.
2. Segmentos rectilíneos dirigidos. Distancia entre dos puntos.
3. Pendiente de una recta. Ángulos que forman dos rectas. Condición de paralelismo y perpendicularidad.
4. Ecuación de la línea recta. Ecuación de un haz de rectas. Ecuación reducida. Limitación de la ecuación reducida. Ecuación segmentaria.
5. Ecuación general de la línea recta. Obtención de las diversas formas de ecuación, la ecuación de una recta a partir de la ecuación general.
6. Distancia de un punto a una recta. Signo de la distancia. Áreas de triángulo. Condición para que tres puntos sean colineales.
7. Intersección de dos rectas. Condición para que tres rectas sean concurrentes.
8. Definición de variables. Dominio, intervalo. Clasificación de los intervalos.
9. Definición de función. Gráfico de una función. Variables independientes o argumento. Variable dependiente o función. Dominio y rango de una función imagen de un punto x .
10. Función valor absoluto: definición y gráfico. Significado geométrico del valor absoluto de una diferencia. En torno de un punto.
11. Módulos de sumas y productos. Funciones de varias variables independientes. Diversas formas de expresar una relación funcional.
12. Límites funcionales: definiciones, algebra de límites.
13. Indeterminación de la forma. Funciones algebraicas. Métodos para eliminar la indeterminación, ejemplos.
14. Pendiente de una curva. Derivada de una función. Interpretación geométrica y física de la derivada. Velocidad. Aceleración. Gasto.
15. Derivada de una constante X^n , XX^n , (n entero y positivo). Derivada de una suma. Derivada de un polinomio. Derivadas sucesivas.
16. Derivadas de funciones racionales: Derivada de un producto. Derivada de un cociente.
17. Derivada de $Y = f(X)^n$ (n entero y positivo)
18. Derivada de $Y = f(X)^n$ (n racional y de signo)
19. Derivada de funciones implícitas.
20. Derivadas de $Y = f(X)^n$ (n racional y de signo cualquiera).

21. Incremento de una función. Derivada de funciones compuestas; regla de la cadena.
22. Derivación paramétrica. Derivadas sucesivas.
23. Diferencial de una función. Reglas de diferenciación.
24. Función continua de un punto: definición, ejemplos. Continuidad de las funciones racionales.
25. Relación entre la Derivabilidad y la continuidad de una función en un punto. Propiedades de las funciones continuas.
26. Continuidad uniforme.

PROBLEMAS DE RAPIDEZ DE CAMBIO

27. Máximo y mínimo relativos. Definiciones. Teorema.
28. Teorema de Rolle.
29. Teorema del valor medio.
30. Extensión del teorema del valor medio.
31. Aplicación de la extensión del Teorema del Valor Medio al estudio del crecimiento y decrecimiento de una función.
32. Gráficos de polinomios.
33. Aplicación de la extensión del Teorema del Valor Medio al estudio de la concavidad de una curva. Puntos de inflexión.
34. Aplicación del estudio de los máximos y mínimos relativos de una función.
35. Asíntesis de una curva. Determinación de las ecuaciones de las asíntesis de una curva dada su ecuación en forma explícita.
36. Lugares geométricos.
37. Circunferencia: definición y obtención de su ecuación, características de la ecuación. Determinación del gráfico de una circunferencia: partir de su ecuación.
38. Obtención de la ecuación de la circunferencia que pasa por tres puntos en forma determinante.
39. PARABOLA: Definición, descripción de sus elementos. Obtención de la ecuación en una de sus formas. Características de la ecuación. Determinación del gráfico de una parábola y sus elementos a partir de su ecuación. Construcción geométrica de la curva.
40. ELIPSE: Definición, descripción de sus elementos, obtención de la ecuación en una de sus formas, características de la ecuación. Determinación del gráfico de una elipse y sus elementos a partir de su ecuación,

- construcción geométrica de la curva.
41. HIPERBOLA: Definición, descripción de sus elementos, obtención de la ecuación en una de sus formas, características de la ecuación.
 42. Transformación de coordenadas.
 43. Reducción de la ecuación general por rotación de ejes.
 44. Invariantes de la transformación. Su aplicación a la obtención de la ecuación transformada.
 45. Funciones trigonométricas. Definiciones, continuidad, derivadas, gráficos.
 46. Funciones trigonométricas inversas.
 47. Teorema del valor medio de Cauchy.
 48. Regla de L'Hopital.
 49. Infinitésimos e infinitos.
 50. Método de Newton para el cálculo de las raíces reales de una ecuación.
 51. Definiciones de integral, indefinida, ecuación diferencial, solución de una ecuación diferencial.
 52. El área como un límite.
 53. Cálculo de áreas por primitivas.

PROGRAMA DE GEOMETRIA DESCRIPTIVA

I.- La Geometría y su desarrollo. Aspectos históricos. Enfoque sintético de la Geometría.

Los Postulados de la Geometría según Hilbert. Definiciones de congruencia, semi – recta, semiplano, semi - espacio, ángulo.

Definición de igualdad mediante el movimiento y deducción, supuesta conocida la Geometría Plana Elemental, de las propiedades del punto, rectas y planas en cuando a su posiciones relativas:

- a) Intersección de recta y plano; de dos planos. Propiedades.
- b) Paralelismo entre recta y plano. Definición y Propiedades.
- c) Paralelismo entre dos planos. Definición y Propiedades.
- d) Rectas que se cruzan. Extensión del concepto de ángulo.
- e) Perpendicularidad entre recta y plano. Definición y Propiedades.
- f) Perpendicularidad entre planos. Definición y Propiedades.
- g) Concepto de distancia.

II.- Objeto de la Geometría Descriptiva. Sistemas de representación. Proyecciones. Sistema diédrico.

Representación del punto. Proyectantes. Convenciones fundamentales. Supresión de la línea de tierra.

Representación de rectas. Planos proyectantes. Posiciones notables.

Cambio de planos de proyección. Distancia entre dos puntos y ángulo de una recta con un plano de proyección (definición y medición).

Posiciones relativas entre recta y punto, y entre dos retas.

Planos perpendiculares y paralelos a los planos de proyección.

Planos y rectas de perfil.

Rectas y puntos contenidos a planos dados. Características horizontal y frontal.

Paralelismo entre recta y plano y entre dos planos.

Intersección de planos. Métodos: plano auxiliar; cambio de planos de proyección.

Intersección de reta y plano. Métodos: plano auxiliar; cambio de planos de proyección.

Planos bisectores de los planos de proyección. El segundo Bisector como

único elemento fijo.

Perpendicularidad entre recta y plano y entre dos planos.

Rectas de mayor pendiente de un plano. Angulo entre un plano dado y uno de los de proyección (definición y medición).

Abatimiento de un plano sobre otro.

Métodos de las giraciones.

La circunferencia. Trazado de tangentes.

Superficies poliédricas. Convenciones de representación.

Poliedros convexos y cóncavos.

Los Poliedros Regulares: condiciones de existencia, propiedades, relaciones métricas, condiciones de simetría, construcción.

PROGRAMA BÁSICO DE DIBUJO I

1. **INSTRUMENTOS Y UTILES DE DIBUJO: su uso. Normalización.**
Valores y calidad de líneas.
 - a) Ejercicios lineales, paralelos, etc.
 - b) Ejercicios curvilíneos.
2. **LETRAS Y NÚMEROS: Lápiz y tinta.**
 - a) Tipo grande con instrumentos.
 - b) Tipo pequeño a mano suelta
 - c) Composición.
 - d) Ejercicios adicionales clase a clase.
3. **DIBUJO DE APLICACIÓN DE CURVAS USUALES Y TANGENCIA.**
Trazado a lápiz.
4. **DIBUJO DE APLICACIÓN DE TANGENCIAS CON MAYOR COMPLEJIDAD.**
Trazado en tinta.
5. **ESCALAS.** Principios básicos y uso práctico.
Sistema métrico. Ejercicio para la casa.
PROYECCIONES PARALELOS ORTOGONALES. Sistemas convencionales de representación ASA Y DIN.
PROYECCIONES ORTOGONALES I. ejercicios de visualización. Construcción de distintas vistas de un sólido partiendo del objeto real o su representación tridimensional. Ejercicios de dificultad progresiva.
6. **PROYECCIONES ORTOGONALES II:** ejercicios de visualización. Construcción en proyección de una o más vistas de un sólido partiendo de dos o más vistas dadas.
7. **PROYECCIONES AXONOMETRICAS. PERSPECTIVAS PARALELAS. REPRESENTACIÓN ISOMETRICA.** Reconstrucción de sólidos con asitas rectas y curvas a partir de dos o más vistas en proyección ortogonal. Ejercicios de dificultad progresiva. Planos verticales y oblicuos.
8. **REPRESENTACIÓN ISOMETRICA.** Ejercicios progresivos.

9. **REPRESENTACIÓN ISOMETRICA.** Ejercicios progresivos
10. **REPRESENTACIÓN DIMETRICA.** Reconstrucción de sólidos con aristas rectas y curvas a partir de dos o más vistas en proyección ortogonal.
11. **REPRESENTACIÓN PERPECTIVA CABALLERA.** Reconstrucción de sólidos con aristas rectas y curvas a partir de dos o más vistas en proyección ortogonal.
12. **CORTES Y SECCIONES.** Nociones fundamentales. Objeto y aplicaciones prácticas. Ubicación e indicación de las secciones en el plano y en el espacio. Representación normalizada. Perspectivas paralelas seccionadas. Símbolos convencionales. Ejercicios de dificultad progresiva.
13. **CORTES Y SECCIONES.** Ejercicios de dificultad progresiva.
14. **EJERCICIOS DE APLICACIÓN PRÁCTICA.** Trabajo práctico final. Representación práctica de objeto sencillo como mueble o pieza de máquina, mostrando a escala conveniente las vistas necesarias, dimensiones y representación tridimensional aplicando métodos vistos durante el curso.

NOTA: Nociones fundamentales sobre dimensionado y sistemas de acotamiento serán dadas conjuntamente a partir de la lámina No. 5 y a lo largo del semestre.

PROGRAMA DE QUIMICA I

TEMA

I. LEYES PONDERALES DE LA QUIMICA Y ESTEQUIOMETRIA

Ley de la conservación de la masa; ley de las proporciones definidas, Ley de las proporciones múltiples. Pesos atómicos; No. De avogadro. Formula química; el mol; ecuación química, relaciones en peso en las ecuaciones químicas; reacciones de Oxido – reducción; equivalencia; la estequiometria en la Industria.

II. ESTRUCTURA ATOMICA.

Fundamentos de la teoría atómica moderna. Arquitectura atómica; mecánica ondulatoria y la teoría cuántica; el átomo cuántico, Átomos multieléctricos; puntos como símbolos de los electrones en los orbitales; propiedades magnéticas de los átomos.

III. PROPIEDADES PERIODICAS.

Periodicidad de la estructura electrónica de los elementos. La ley periódica; dimensiones atómicas; energía de ionización y afinidad electrónica; electronegatividad; utilidad del concepto periódico.

IV. ENLACE QUIMICO

Naturaleza de los enlaces químicos; enlace iónico; enlace covalente; enlaces múltiples; enlaces covalentes donador aceptor; iones poliatómicos; limitaciones a los modelos iónicos y covalentes; resonancia, enlaces covalentes polares.

V. IONES Y MOLECULAS.

Propiedades físicas de los agregados iónicos y moleculares. Propiedades de los iones; estructuras de las moléculas; polaridades moleculares; interacciones ion – molécula y molécula.

VI. SOLUCIONES.

Naturaleza de las soluciones; concentración de las soluciones; procesos de disolución en las soluciones líquidas; equilibrio entre soluciones y sus solutos gaseosos; soluciones líquido en líquido;

soluciones entre líquido y sólido; propiedades coligativas de las soluciones; distribución entre dos fases.

VII. GASES.

Teoría cinética de la estructura de los gases; relación de presión y volumen en los gases; efectos de la temperatura sobre los gases; la ley de Gay – Lussac y la teoría atómica; cálculos relacionados en los gases.

PROGRAMA DE CATELLANO

INTRODUCCIÓN

1. Nociones Generales.

El idioma. La gramática como instrumento práctico del idioma. Crítica. El gramaticalismo. Lenguaje y redacción. La lingüística. Nociones de lingüística moderna.

2. FILOSOFÍA DEL LENGUAJE

Lenguaje y ciencia. Psicología del lenguaje. Fenómeno histórico del lenguaje. Conexión entre la palabra y la idea. El lenguaje, instrumento de la formación del pensamiento. Estratos lingüístico – sociales. El lenguaje de redacción.

3. EL IDIOMA CATELLANO. GÉNESIS Y EVOLUCIÓN.

Orígenes del castellano. Iniciación y características. Elementos formativos. Elementos que influyen en la transformación del castellano. Influjo de los idiomas modernos.

I. EL VOCABULARIO

1. Nociones Generales: la palabra en la redacción. La forma y el régimen. Corrección formal. La ortografía. El empleo de los acentos.
2. Significado o Semántica: Explicación de términos. Evolución semántica de los vocablos. La propiedad en el uso de los vocablos. Notas prácticas sobre acepciones impropias. Ejercicios.
3. Origen o Etimología: explicación de términos. Etimología y léxico. La derivación y la composición. Elementos etimológicos en la derivación de los vocablos. Elementos etimológicos en la composición de los vocablos. Etimología popular y ultrapurismo. Métodos de innovación léxico – gráfica. El neologismo. Voces cultas y voces técnicas.

II. LA FRASE

1. Nociones generales. Fraseología. La frase y sus tres unidades.

2. El orden de las palabras en la frase. Orden fijo y orden libre en la construcción de la frase. Criterios de construcción. Construcciones defectuosas. Los vicios de construcción. Construcciones desusadas. Los dialectísimos. Ejercicios.

III. EL ESTILO.

1. Nociones Generales: dimensiones del estilo (superficie, altura, interioridad).
2. Estilística: concepciones de la estilística. Campos de la estilística (fonología y vocabulario).
3. Práctica de la Estilística: amplitud del léxico y sinonimia. Cualidades esenciales de los vocablos (color y movimiento). Ejercicios.

IV. ESCOLLOS GRAMATICALES.

1. Uso y abuso del “que”. Uso correcto del cuyo. El gerundio sus usos. El régimen de las proposiciones. Uso y abuso del artículo. Empleo correcto de los pronombres personales. el “Su” posesivo.
2. Laísmo, loísmo y leísmo.
3. La concordancia: errores frecuentes en la misma. Ejercicios.
4. Los signos de puntuación. Ejercicios.

V. LA COMPOSICIÓN

1. Nociones generales: objeto de la composición: concepción y realización.
2. La forma como vehículo del contenido ideológico.
3. Lenguaje reto y figurado
4. Las formas de elocución
5. Recensión.
Ejercicios.

VI. EL ELEMENTO ESCRITO EN LA ADMINISTRACIÓN.

1. Nociones Generales: normas prácticas para la redacción de documentos.
2. El informe. El oficio. El memorándum.
Ejercicios.

VII. CLAVES COMPLEMENTARIAS.

1. La metodología en el campo de la investigación: su necesidad.
Nomenclatura de la metodología.
2. Selección del material. Elaboración de fichas. Clases de fichas y su
utilización.
Ejercicios.

PROGRAMA DE ANALISIS MATEMÁTICO II

TEMA 1: LA INTEGRAL DEFINIDA Y SUS APLICACIONES.

Teorema fundamental del Cálculo Integral. Área bajo una curva. Arca entre dos curvas. Longitud de una curva plana. Volumen y área lateral de un sólido de revolución. Valor medio de una función. Momentos y centros de masa. Determinación del centro de gravedad de un área plana y de un sólido de revolución. Teorema de Pappus. Precisión Hidrostática. Trabajo.

TEMA 2: FUNCIONES TRASCENDENTES.

Propiedades de las funciones trigonométricas inversas. El logaritmo natural y sus propiedades. Funciones exponenciales. Las funciones a^x y $\log_a x$.

TEMA 3: MÉTODOS DE INTEGRACIÓN.

Fórmulas básicas. Potencias pares e impares de senos y cosenos. Integrales que contienen expresiones de la forma $a^2 - x^2$, $a^2 + x^2$, $ax^2 + bx + c$. descomposición en fracciones simples. Integración de funciones racionales de senos, cosenos y otras integrales trigonométricas. Integración partes. Sustituciones diversas para calcular integrales indefinidas. Integrales impropias. Método de Simpson para evaluar numéricamente integrales definidas.

TEMA 4: FUNCIONES HIPERBOLICAS

Definición e identidades. Derivadas e integrales de las funciones hiperbólicas. Interpretación geométrica del Radian hiperbólico. Funciones hiperbólicas inversas.

TEMA 5: COORDENADAS POLARES.

Sistemas de coordenadas polares. Gráficos de ecuaciones polares. Ángulo entre la recta tangente y el radio vector. Determinación del área y del centro de gravedad de superficies planas en coordenadas polares. Longitud de una curva en coordenadas polares. Volumen y área lateral de un sólido de revolución en coordenadas polares.

TEMA 6: INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO VECTORIAL.

Cantidades vectoriales y escalares. Suma y resta de vectores. Multiplicación de un vector por un escalar. El sistema base. Componentes de un vector. Módulo de un vector. Suma de vectores por componentes. Producto escalar. Producto vectorial.

Sombras: conceptos de sombra real y virtual, de sombra propia y arrojada, de separatriz de luz y sombra propia, de contorno de sombra arrojada. Sombra de puntos, rectas y planos. Sombra de poliedros: su obtención por el método de la sección plana y por el método de las proyecciones oblicuas. Aplicación de la superposición de sombras a la obtención de la sombra arrojada por un cuerpo sobre otro. Sombra propia y arrojada de conos y cilindros. Sombra externa e interna de sólidos huecos.

La Fuerza: Representación, propiedades, construcción, trazado de planos tangentes. Secciones planas de la esfera. Penetración de una recta en una esfera. Intersecciones de sólidos con esferas. Sombras de la esfera. Sombra focal y sombra cilíndrica; sombra arrojada por y sobre la esfera.

Geometría Acotada: Propiedades, representación del punto, la recta y el plano: perpendicularidad, rebatimiento; construcción de figuras planas y de sólidos; secciones planas, intersecciones y sombras, aplicaciones a la ingeniería, en particular a la representación y modificación de superficies topográficas.

PROGRAMA DE GEOMETRIA DESCRIPTIVA II
(3horas de clases teóricas y 2 clases prácticas por semana)

- Definición, propiedades y representación de superficies cilíndricas y cónicas.
- Trazado de planos tangentes a superficies regladas:
 - a) Por un punto de la superficie
 - b) Por un punto exterior de la superficie
 - c) Paralelos a una recta dada.
- Determinación de la sección plana de un cilindro: obtención de los diámetros conjugados y de los diámetros principales de la sección. Obtención de los puntos más altos, más bajo, más adelante, más atrás, más a la derecha y más a la izquierda de la sección con sus respectivas tangentes. Trazado de tangentes a la sección plana, por un punto de ella y paralelas a una recta dada. Dibujo de la sección por puntos y tangentes.
- Las secciones planas del cono. Determinación de la naturaleza de la sección.
- Dibujo de la sección elíptica: obtención de los diámetros conjugados y de los diámetros principales de la sección.
- Dibujo de la sección parabólica: determinación del vértice de la parábola, del eje y de una cuerda conjugada.
- Dibujo de la sección hiperbólica: determinación de las asíntotas y de puntos de la curva.
- Trazado de tangentes a las secciones planas del cono. Dibujo de las secciones por puntos y tangentes.
- Secciones planas de poliedros cualesquiera: su obtención por cambio de planos de proyección y por determinación de lados. Secciones planas de pirámides y prismas: determinación mediante analogía.
- Intersección de poliedros cualesquiera: obtención de las poligonales por determinación de lados. Casos de entalladura y de penetración completa. Representación del conjunto de los dos sólidos, de un sólido entallado por el otro o del sólido común: Reglas de visibilidad aplicadas en cada caso.

- Intersección de pirámides y prismas: obtención de los vértices de la poligonal mediante sección sencilla; unión de los vértices de la poligonal por aplicación del método de los móviles.
- Sombras: Conceptos de sombra real y virtual, de sombra propia y arrojada, de separatriz de luz y sombra propia, de contorno de sombra arrojada. Sombra de puntos, rectas y planos. Sombra de poliedros: su obtención por el método de la sección plana y por el método de las proyecciones oblicuas. Aplicación de la superposición de sombras a la obtención de la sombra arrojada por un cuerpo sobre otro. Sombra propia y arrojada de conos y cilindros. Sombra externa e interna de sólidos huecos.
- La Esfera: Representación, propiedades, construcción, trazado de planos tangentes. Secciones planas de la esfera. Penetración de una recta en una esfera. Intersecciones de sólidos con esferas. Sombras de la esfera. Sombra focal y sombra cilíndrica; sombra arrojada por y sobre la esfera.
- Geometría Acotada: propiedades, representación del punto, la recta y el plano; perpendicularidad, rebatimiento; construcción de figuras planas y de sólidos; secciones planas, intersecciones y sombras. Aplicaciones a la ingeniería, en particular a la representación y modificación de superficies topográficas.

PROGRAMA BÁSICO DE DIBUJO II

- 1. DIBUJO TOPOGRÁFICO**
Simbología, mapas, levantamientos topográficos. Curvas de nivel.
- 2. DIBUJO TOPOGRÁFICO**
Perfiles longitudinales y transversales.
- 3. DIBUJO ARQUITECTÓNICO:**
Anteproyecto, proyecto, plantas.
- 4. DIBUJO ARQUITECTÓNICO.**
Fachadas y cortes.
- 5. DIBUJO ARQUITECTÓNICO**
Detalles
- 6. DIBUJO ESTRUCTURAL EN CONCRETO**
Planta de fundaciones, losas armadas. Vigas de riostra. Cabezales, detalles.
- 7. DIBUJO ESTRUCTURAL EN CONCRETO:**
Fundaciones directas, muros, columnas, detalles.
- 8. DIBUJO ESTRUCTURAL EN CONCRETO.**
Vigas, escalera, detalles.
- 9. DIBUJO ESTRUCTURAL EN ACERO.**
Marco prefabricada. Planta. Cortes. Despiece. Detalles de anclajes y conexiones. Soldaduras. Empernado.
- 10. DIBUJO ESTRUCTURAL EN MADERA**
Techado, plantas, corte, despiece, detalles de anclaje y conexiones.
- 11. DIBUJO DE INSTALACIONES SANITARIAS:**
Simbología. Aguas negras. Planta.

PROGRAMA DE QUIMICA II

TEMA:

I. COLOIDES

Coloides y superficies. Energía de una superficie. Adsorción en una superficie. Propiedades eléctricas de las superficies. Propiedades ópticas y cinéticas de los coloides. Coloides bifilicos algunos aspectos prácticos de los coloides.

II. CINÉTICA QUÍMICA Y EQUILIBRIO.

Características de las reacciones químicas. Factores que afectan la velocidad de reacción. Cinética de las reacciones químicas. Orden de la reacción. Energía de activación y catalizadores. Mecanismos de reacción. Reversibilidad y equilibrio en las reacciones químicas. Equilibrio heterogéneo. El principio de Le Chatelier y el equilibrio químico.

III. NATURALEZA DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS

Concepto de ácido y base. Naturalización. Los óxidos y el anfoterismo. Sales. Hidratos sólidos.

IV. EQUILIBRIO IÓNICO.

Disoluciones de iones. Ácidos débiles y bases débiles. Ionización del agua. PH y POH. Indicadores. Efecto del ion común. Hidrólisis y neutralización. Solubilidad de sales poco solubles. Factores que conducen a las reacciones analíticas completas.

V. ELECTROQUÍMICA.

Oxidación y reducción. Términos eléctricos. Electrólisis. Ley de Faraday. Celdas galvánicas. Aplicaciones de los procesos electroquímicos.

VI. LA FUERZA IMPULSORA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Sistemas, estados y funciones de estado. Formas de energía y sus equivalencias. Conservación de la energía. Trayectorias de la energía. Procesos termoquímicos. Energías de enlace. Fuerza impulsora en las reacciones químicas. Termodinámica en los cambios químicos.

PROGRAMA DE LABORATORIO DE QUIMICA I

1. Estudio del sistema periódico.
2. Hidratación. Determinación del % de agua de hidratación y hallar la fórmula correcta de una sustancia.
3. Cristalización fraccionada. Purificación de un compuesto por cristalización fraccionada.
4. Hidróxido de sodio. Ensayos cualitativos de reactivos usados y productos obtenidos en la reacción.
5. Hidróxido de sodio. Obtención por una reacción de doble descomposición.
6. Determinación de la composición porcentual de un compuesto y de pesos atómicos relativos.
7. Soluciones. Preparación de soluciones a partir de sustancias sólidas y a partir de soluciones concentradas. Cálculo de equivalente gramo.
8. Valoración ácido – base. Determinación de la concentración de ácidos y bases. Normalidad. Molaridad.
9. Valoración de Oxido – reducción. Ajuste de ecuaciones de Redox.
10. Estudio de las propiedades químicas de los electrolitos. Ácidos, bases y sales.

PROGRAMA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO III

I. GEOMETRIA ANALÍTICA DEL ESPACIO:

Coordenadas cartesianas en el espacio. Distancia entre dos puntos. División de un segmento. Ecuación vectorial de la recta. Paso de la forma vectorial a la forma cartesiana. Ecuación vectorial del plano. Ecuación cartesiana del plano. Angulo entre dos planos. Plano y recta. Distancia de un punto a un plano, de un punto a una recta, entre dos rectas. La esfera. El cilindro. Superficies cuádricas. Ecuación de una curva en el espacio. Coordenadas esféricas. Coordenadas cilíndricas.

II. VECTORES FUNCIÓN DE UNA VARIABLE.

Límites y continuidad. Derivada de una función vectorial de una variable. Curvas en el espacio. Geometría de las curvas alabeadas en el espacio. Elemento de arco. Tangente a una curva. Tangente unitaria. Normal principal. Plano osculador. Binormal. Plano normal. Plano rectificante. Triedo de Frenet curvatura y torsión. Movimiento de una partícula en el espacio. Vector velocidad. Vector aceleración. Componente normal y tangencial de la aceleración.

III. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.

Dominios y regiones. Notación funcional. Curvas de nivel y superficies de nivel. Límites y continuidad. Derivadas parciales. Diferencial total. Derivadas y diferenciales de función. Funciones implícitas. Jacobianos.

IV. APLICACIONES DE LAS DERIVADAS PARCIALES.

El gradiente. La derivada direccional. Interpretación geométrica de la derivada parcial. Planos tangentes. Derivadas parciales de orden superior. Laplaciano. Funciones armónicas y biarmónicas. Laplaciano en coordenadas. Polares, cilíndricas y esféricas. Máximos y mínimos de funciones de varias variables. Máximos y mínimos para funciones sujetas a condiciones laterales. Multiplicaciones de Lagrange. Diferenciales exactas. Integrales lineales. Integrales lineales independientes de la trayectoria.

V. INTEGRALES MÚLTIPLES.

Definición de la integral doble. Propiedades. Cálculo de integrales dobles. Área, densidad, masa. Transformaciones en el plano. Integrales dobles en coordenadas polares: áreas, momentos de inercia y centros de masa. Área de superficies curvas. La integral triple. Masa, momento de inercia y centro de gravedad de un sólido. Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas. Cambios de variables en integrales múltiples.

VI. INTEGRALES DEPENDIENTES DE UN PARAMETRO.

Derivación bajo el signo integral. Función Gamma. Función Beta.

VII. CAMPOS VECTORIALES.

El campo del gradiente. Operador nabla. Divergencia y rotacional de un campo vectorial. Formulación vectorial de las integrales lineales independientes de la trayectoria. Teorema de Green. Elementos de superficie. Representación paramétrica. Área de una superficie. Integrales de superficie. Teorema de la divergencia.

PROGRAMA DE MECANICA RACIONAL I

I. CINEMATICA DEL PUNTO.

1. Cinemática del punto: delineaciones: trayectoria, velocidad, hodógrafo, aceleración. Forma implícita de la ecuación del movimiento. Uso de coordenadas polares.
2. Ecuación intrínseca del movimiento. Componente normal y tangencial de la aceleración.
3. Procedimiento general para el estudio de un mecanismo. Ejemplos.

II. ECUACIÓN FUNDAMENTAL DE LA MECANICA.

4. Crítica de la formulación original de las definiciones y leyes del Movimiento de Newton.
5. Postulados de Mach, definiciones de Masa y de Fuerza. Restablecimiento de las Leyes de Newton. Ecuación Fundamental.
6. Centro de inercia. Masa total de un sistema. Fuerza total. Movimiento del centro de inercia. Masas puntuales. Ley del paralelogramo de las fuerzas.
7. Medida de la masa. Individualización de las fuerzas.
8. La ecuación fundamental de la Mecánica como ecuación del movimiento: integral en el tiempo. Integral en el espacio.

III. DINAMICA DEL PUNTO.

9. Movimiento rectilíneo bajo fuerza constante.
10. Movimiento rectilíneo bajo fuerza función del tiempo.
11. Movimiento rectilíneo bajo fuerza función de coordenada.
12. Movimiento vibratorio simple.
13. Movimiento rectilíneo bajo fuerza función de la velocidad.
14. Movimiento curvilíneo: combinación de los movimientos rectilíneos estudiados.
15. Movimiento curvilíneo: Aplicación del principio de la Energía.
16. Movimiento bajo fuerza central: Ley de las áreas. Movimiento planetario. Deducción de la ecuación de la trayectoria, importancia de las condiciones iniciales.

VII. ESTATICA.

17. Principio de la cantidad angular de Movimiento de un sistema. Momento total.
18. Condiciones de Equivalencia y Equilibrio de sistemas de fuerzas.
 - a) Aplicadas a un sólido
 - b) Aplicadas a un sistema.
19. Momento de una fuerza:
 - a) Alrededor del origen de coordenadas.
 - b) Alrededor de los ejes de coordenadas
 - c) Alrededor de un punto cualquiera
 - d) Alrededor de un eje.
20. Parejas. Equivalencia y composición.
21. Reducción de un sistema de fuerzas. Propiedades del complejo Fuerza Pareja. Invariantes. Caso en que el sistema admite una resultante única. Momento total en un punto cualquiera.
22. Reducción en casos particulares, fuerzas concurrentes, fuerzas, etc.
23. Eje central. Ecuaciones.
24. Equilibrio de un sólido, vinculación estáticamente determinada. Ejemplos: número de incógnitas. Casos especiales. Fuerzas coplanares, fuerzas paralelas, fuerzas concurrentes.
25. Equilibrio de varios sólidos vinculados entre sí. Discusión de la vinculación. Reacciones externas e internas. Determinación por inspección de la dirección de las reacciones. Teorema de Lamy.
26. Composición y equilibrio de fuerzas distribuidas en un plano.
27. Reticulados simples planos; método de los nodos; método de la sección. Fuerzas de tracción y compresión. Numero de nodos y número de barras. Condiciones de Isostaticidad.
28. Equilibrio de cables y cadenas. Triángulo T.Q.T. Triangulo T.Q.H.
29. Ecuación de la curva de equilibrio:
 - a) Cables parabólicos.
 - b) Catenaria.

VIII. PRINCIPIO GENERAL DE LA MECANICA.

30. Principio de D'Alembert para el punto material, extensión a los sistemas. Prescendencia de las fuerzas interiores. Necesidad de consideraciones cinemáticas.
31. Movimiento de traslación de un sólido. Punto de aplicación de a fuerza de inercia.
32. Principio de la cantidad de movimiento para un sistema. Aplicación a fenómenos de choque y de reacción (Masas puntuales).
33. Principio del Trabajo y Energía. Trabajo de las fuerzas interiores. Consideraciones cinemáticas (Masas puntuales).

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE
MECANICA RACIONAL I.**

I. ANÁLISIS DE LAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL PROCESO CIENTIFICO.

1. Observación. Habilidades y destrezas para buen uso de la observación.
2. Formulación de un problema.
3. Importancia del uso de un modelo.
4. El uso de analogías para formular hipótesis.
5. Diseño de un experimento (Identificación de variables y forma de controlarla).
6. Tratamiento de datos. Concepto de incertidumbre; variaciones en los datos.
7. Estudio y aplicación de la teoría del cálculo de errores.
8. Tratamiento estadístico de datos.
9. Uso de gráficos. Trazado de curvas.

II. Objetivos que se pueden lograr en un Laboratorio:

Importancia del diseño y pre – laboratorio en un experimento. Proyecto e investigación. Desarrollo de algunos ejemplos tales como: Estudio del movimiento circular, del movimiento de proyectiles, de la deformación longitudinal de materiales elástico, de la conducta, de diferentes materiales sometidos a tensión o compresión (a constante o variable temperatura).

III. Realización de algunos experimentos, proyectos o trabajos de investigación, de libre escogencia por parte de los alumnos pero sometidos a consideración y dirección del profesor.

PROGRAMA DE PROGRAMACIÓN.

- I. Introducción. Generalidades sobre el computador y su programación.
- II. Sistemas numéricos. Diagrama de flujo; interacciones; rutinas. Introducción al análisis de sistemas. Introducción al FORTRAN. Tipos de Instrucciones. Constantes y variables. Instrucciones INTEGER, REAL y DATA. Variables con subíndice (arreglos). Instrucción DIMENSIÓN.
Expresiones aritméticas. Modo de las expresiones. Instrucciones aritméticas. Uso de las planillas de codificación. La tarjeta perforado. Tarjetas de control.
- III. Instrucciones de entrada – salida (READ, WRITE). Instrucción. FORMAT. Especificaciones I, F, E, X. Instrucciones END y CALL EXIT. Especificaciones H, T y A; uso de /, apóstrofes, paréntesis y control de carro.
Instrucciones de control. Instrucciones IF y GO TO.
Instrucciones DO, CONTINUE, STOP, PAUSE.
- IV. Tipos de subprogramas. Subprogramas de biblioteca. Instrucciones función. Subprograma FUNCTION. Instrucción RETURN. Subprogramas SUBROUTINE. Instrucciones CALL Y EXTERNAL
Uso de discos en acceso directo. Instrucciones DEFINE FILE, READ, WRITE Y FIND.

PRACTICAS DE LABORATORIO DE QUIMICA II
MARCHA ANALITICA CUALITATIVA.

1. Solución conocida de cloruros.
2. Solución problema de cloruros (Teórico – práctico)
3. Solución conocida de benzoatos.
4. Solución problema de benzoatos (Teórico – práctico)
5. Solución problema de cloruros y benzoatos.
6. Solución conocida de fluoruros.
7. Solución problema de fluoruros (Teórico – práctico)
8. Solución problema de cloruros, benzoatos y fluoruros.
9. Solución conocida de no anfotéricos.
10. Solución problema de no anfótericos (Teórico – práctico).
11. Solución conocida anfótericas y solubles.
12. Solución problema anfóterico y soluble (Teórico – práctico).
13. Solución problema no anfóterico, anfóterico y solubles.
14. Solución problema con cationes de todos los grupos.

PROGRAMA DE HUMANIDADES I

TEMA

I. NATURALEZA DE LA LÓGICA.

1. Nociones previas: Ubicación de la Lógica en el cuadro general de las disciplinas Filosóficas.
2. Noción de la Lógica.
 - 2.1. Definición nominal etimológica.
 - 2.2. Definición nominal usual o vulgar
 - 2.3. Definición real.
 - 2.3.1. Algunas definiciones corrientes
 - a) Género próximo
 - b) Diferencia específica
3. La lógica y las ciencias particulares.
 - 3.1. Relaciones entre Filosofía y ciencia en general.
 - 3.2. Relaciones entre Lógica y ciencias en particular.
 - 3.2.1. La lógica y las matemáticas
 - 3.2.2. La lógica y la psicología.
 - 3.2.3. La lógica y la teoría del conocimiento.
 - 3.2.4. La lógica y la sociología
 - 3.2.5. La lógica y la gramática
 - 3.2.6. La lógica y la ciencia jurídica.

II. DIVISIÓN DE LA LÓGICA.

1. Las tres operaciones de la mente
2. División esencial de la Lógica
 - 2.1. Simple aprehensión (relaciones de universalidad y predicabilidad)
 - 2.2. Razonamiento (relación de ilación).
3. Otras divisiones.
 - 3.1. Lógica formal y material

- 3.2. Lógica mayor y menos
- 3.3. Lógica dialéctica y crítica
- 3.4. Lógica simbólica.

III. RELACIÓN DE UNIVERSALIDAD

- 1. Introducción
- 2. El concepto.
 - 2.1. Definición
 - 2.2. Propiedades lógicas.
 - 2.2.1. Comprensión
 - 2.2.2. Extensión
 - 2.2.3. Relaciones entre comprensión y extensión.
- 3. Clasificación de los conceptos
 - 3.1. Según el acto de la simple aprehensión
 - 3.1.1. Por la complejidad
 - 3.1.2. Por la extensión.
 - 3.2. Según la comprensión
 - 3.2.1. Abstractos
 - 3.2.2. Concretos
 - 3.3. Según la extensión
 - 3.4. Según la relaciones.

IV. UNIVERSALIDAD DE LOS CONCEPTOS OBJETIVOS.

- 1. La noción del “Universal”.
 - 1.1. Origen del término
 - 1.2. Definición del Universal “In essendo et praedicando”.
 - 1.2.1. Sujeto en la relación de Universalidad.
 - 1.2.2. Término de la relación.
 - a) Del universal “Físico”
 - b) Del universal “Metafísico”
 - c) Del universal “Lógico”.
- 2. División del Universal.
 - 2.1. División analógica
 - 2.2. División del universal “lógico”
 - 2.3. División del universal “metafísico”.

3. El problema de los universales.

3.1. Planteamiento

3.2. Solución.

V. PREDICABLES Y PREDICAMENTOS.

1. Introducción

2. Los predicables

2.1. El género

2.2. La especie

2.3. La diferencia

2.4. La propiedad

2.5. El accidente.

3. Los predicamentos

VI. LA DEFINICIÓN Y LA DIVISIÓN

1. Los métodos universales del saber.

2. La definición

2.1. Definición de la definición

2.2. Clases

2.2.1. Nominal

2.2.2. Real

2.3. Reglas de la definición

2.3.1. De la definición misma

2.3.2. De la cosa a definir.

3. La división

3.1. Definición de la división

3.2. División de la división

3.3. Reglas de la división

VII. EL JUICIO

1. Introducción

2. Definición del juicio

3. Estructuras del juicio

4. La proposición.

4.1. Definición

4.2. Tipos de verdad

4.2.1. Verdad ontológica

4.2.2. Verdad lógica

4.2.3. Verdad moral.

4.3. División.

VIII. PROPOSICIONES SIMPLES

1. Noción

2. Estructura

3. División

3.1. Por su estructura

3.1.1. En razón de la cópula

3.1.2. En razón de la extensión del sujeto

3.1.3. En razón del modo de unirse o separarse S y P.

3.2. Por la significación del S y P.

3.3. Por el origen

4. Proposiciones compuestas: tipos.

IX. PROPIEDADES DE LAS PROPOSICIONES.

1. Introducción

2. Oposición

2.1. Noción

2.2. División

2.3. Aplicaciones.

3. Equivalencias

3.1. Noción

3.2. Reglas

3.3. Aplicaciones

4. Conversión

4.1. Noción

4.2. Clases

4.3. Aplicaciones.

X. EL RAZONAMIENTO

1. Relación de ilación

2. La argumentación en general.

2.1. Noción

- 2.2. Elementos
- 2.3. Propiedades
- 2.4. División
 - 2.4.1. Según los modos de razonar
 - 2.4.2. Según el significado de los términos.

XI. ARGUMENTACIÓN DEDUCTIVA.

- 1. Definición: el silogismo categórico
- 2. Concepto y elementos
- 3. Principios fundamentales
 - 3.1. Principios antológicos
 - 3.2. Principio lógicos
- 4. Reglas de silogismo
- 5. Figuras del silogismo
 - 5.1. Noción
 - 5.2. Normas
 - 5.3. Reglas
 - 5.4. Aplicaciones prácticas.
- 6. Los modos
 - 6.1. Definición
 - 6.2. Enumeración descriptiva.
- 7. Tipos de silogismo hipotéticos
- 8. Los silogismo y otros vicios
- 9. Conclusiones sobre la argumentación.

XII. ARGUMENTACIÓN INDUCTIVA.

- 1. Principio fundamenta
- 2. Concepto de inducción
- 3. Clases de inducción
- 4. Reglas
- 5. Métodos para establecer la relación causal de los fenómenos.
- 6. La argumentación por andojoje: concepto y caracteres generales.

XIII. LA DEMOSTRACIÓN

- 1. Concepto
- 2. Estructura

3. Clasificación
4. La demostración científica
5. Falacias y errores en la demostración
6. La demostración probable.

PROGRAMA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO IV.

I. ELEMENTOS DE ALGEBRA LINEAL.

1. Introducción a la Teoría de Conjuntos. Operaciones con conjuntos. Leyes de Morgan. Producto cartesiano. Definición de Relación y de Función. Dominio y rango de una función. Composición de funciones.
2. Definición de Espacio Vectorial. Propiedades. Dependencia lineal. Base de un espacio vectorial dimensión de un espacio vectorial. Componentes de un vector respecto a una base. Producto interno. Bases ortogonales. Ortogonalización. Cambios de base. Subespacios vectoriales. Unión e intersección de subespacios vectoriales.
3. Transformaciones lineales: definición y propiedades. Núcleo de una transformación lineal. Ejemplos geométricos. Determinación de una transformación lineal matriz asociada a una transformación lineal. Algebra matricial: igualdad, suma y producto de matrices. Producto de una matriz por un escalar.
4. Transformaciones uno a uno. Matriz inversa. Matriz transpuesta. Sistemas de ecuaciones lineales.

II. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.

5. Definición de una ecuación diferencial. Grado y orden de una ecuación diferencial. Solución general y solución particular de una ecuación diferencial. Familia de curvas asociada a una ecuación diferencial. Ecuaciones reducibles a variable separable por sustitución. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones reducibles a homogéneas.
6. Ecuaciones exactas. Factores de integración. Ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones reducibles a lineales. Sistema de ecuaciones diferenciales simultáneas de primer orden.
7. Aplicaciones físicas y geométricas de las ecuaciones diferenciales de primer orden: Trayectorias ortogonales. Problemas de

- crecimiento y decrecimiento. Problemas diversos. Ecuaciones de 2° orden de variable dependiente o independiente ausente.
8. Ecuaciones lineales de 2° orden. Ecuación homogénea. Propiedades de la solución general. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes. Ecuación característica. Raíces reales simples. Raíces reales múltiples. Raíces complejas. Ecuación lineal no homogénea. Propiedades de la solución general. Método de coeficientes indeterminados.
 9. Método de variación de parámetros. Sistemas de ecuaciones lineales de 2° orden. Ecuaciones lineales de orden superior. Ecuación lineal de Eules. Ecuaciones exactas de orden superior.
 10. Definición y propiedades de la transformada de Laplace. Uso de tablas. La transformada inversa. Resolución de Ecuaciones Diferenciales por transformada de Laplace. Teorema de a convulsión.
 11. Concepto de de sucesión. Series. Criterio de convergencia. Fórmula de Tayls con residuo. Desarrollo de funciones en serie de Taylor y de Mac. Laurent.
 12. Series alternas. Resolución de ecuaciones diferenciales por desarrollo en series de potencia.
 13. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales; Método de la recta tangente. Método de la serie de Taylor. Método de Runge.

PROGRAMA DE CALOR Y TERMODINAMICA

- Introducción. Sistemas termodinámicos. Sistemas de Unidades. Presión y su medida. Variación de la presión en los fluidos.
- Equilibrio térmico. Medida de la temperatura. Temperatura del gas ideal. Dilatación térmica.
- Calor como forma de energía. Propagación del calor. Cambios de estado. Fusión y salificación
- Vaporización y sublimación. Punto triple. Licuación de gases
- Formas de energía. Conservación de la energía. Primera Ley.
- Energía de un sistema cerrado. Energía de un sistema abierto.
- Segunda Ley de Termodinámica. Procesos de reversibles. Calores específicos. Entropía y temperatura.
- Relaciones y propiedades. Flujos de más de una corriente de masa.
- Leyes de los gases ideales. Constantes de los gases. Ley de Joule. Entalpía de un gas ideal.
- Experimento de Joule – Thomseon. Cambio de entropía en gases y líquidos.
- Teoría cinética de los gases. Postulados. Interpretación cinética de la presión y temperatura.
- Equipartición de la energía / Ecuación de Van der Waals.
- Procesos isométricos e isobáricos. Procesos isotérmicos y adiabáticos. Procesos politrópicos.
- Elementos de un ciclo. Ciclo de Arnot. Ciclo de Ericson.
- Segunda ley de termodinámica. Análisis de la Segunda Ley. Probabilidad.

PRACTICAS DE LABORATORIO

CALOR Y TERMODINAMICA

1. Determinación del equivalente en agua de un calorímetro.
2. Determinación del calor específico de sólidos.
3. Determinación del calor específico de líquidos
4. Determinación de dilataciones lineales
5. Determinación de dilataciones de volumen
6. Conducción del calor en materiales conductores
7. Conducción del calor en materiales aislantes
8. Determinación del calor específico de gases.
9. Determinación del equivalente eléctrico del calor con calorímetro.
10. Determinación del equivalente eléctrico del calor con calorímetro de flujo.
11. Determinación del equivalente mecánico de calor.
12. Estudio de características de las termocuplas.
13. Comprobación de las leyes de Boyle y Charles.
14. Práctica demostrativa con diagramas PV del motor de aire caliente.

PROGRAMA DETALLADO DE MECANICA RACIONAL II

I. CINEMATICA DEL SOLIDO

1. Determinación de la posición de un sólido. Ángulos Eulerianos.
Las seis ecuaciones del Movimiento.

2. Deducción de la fórmula.

$$\frac{d\bar{r}_1}{dt} = \bar{\omega} \times \bar{r}_1$$

Expresión vectorial de \bar{w} ; identificación de los versores

\bar{K}_1, \bar{K} y \bar{u} . Deducción de la fórmula

$$\bar{v}_M = \bar{v}_c + \bar{\omega} \times \bar{r}_1$$

3. Componentes de $\bar{\omega}$ según los ejes fijos y según los ejes móviles.
4. Definición del vector aceleración angular. Deducción de la ecuación.

$$\bar{a}_M = \bar{a}_c + \bar{\omega} \times \bar{\omega} \times \bar{CM} + \bar{\alpha} \times \bar{CM}$$

Derivadas de los versores móviles:

$$\frac{d\bar{k}_1}{dt} = \bar{\omega} \times \bar{k}_1; \frac{d\bar{u}}{dt} = \bar{k} \times \bar{u}$$

5. Eje instantáneo de rotación.
6. Movimiento de traslación. Ecuaciones del movimiento.
Justificación del estudio dinámico del movimiento de traslación el cual se consideró el sólido como una masa puntual.
7. Movimiento de Rotación. Ecuación del movimiento. Velocidad y aceleración de un punto del sólido. Componentes normal y tangencial de esta última.
8. Movimiento uniplanar. Definición. Ecuaciones del Movimiento.
Expresiones de la velocidad y de aceleración de un punto del sólido.
9. Estudio de la Ecuación vectorial

$$\bar{v}_M = \bar{v}_C + \bar{\omega} \times \bar{CM}$$

Examen de esta ecuación desde el punto de vista de los datos e incógnitas que contiene. Diagrama vectorial de la misma.

10. Centro instantáneo de rotación. Existencia y métodos de determinación. Ventanas que ofrece su empleo. Lugares geométricos del c.i.r.
11. Estudio de la ecuación vectorial:

$$\bar{a}_M = \bar{a}_C + \bar{\omega} \times \bar{w} \times CM + \alpha \times \overline{CM}$$
. En el Movimiento Uniplanar.

Examen de esta ecuación desde el punto de vista de los datos e incógnitas que contiene. Diagramas vectoriales.

II. DINAMICA DEL SOLIDO

12. Movimiento del centro de inercia de un sólido y de un sistema material no rígido. Principio de la Cantidad Angular de Movimiento. Deducción de la ecuación:

$$\bar{M}_e = DH / dt$$
.

Expresión de \bar{H} en función de $\bar{\omega}$ para un cuerpo sólido.

13. Deducción de las ecuaciones:

$$H_x = I_{xx} W_x - I_{xy} W_y - I_{xz} W_z$$

$$H_y = I_{yx} w_x + I_{yy} w_y - I_{yz} W_z$$

$$H_z = I_{zx} W_x - I_{zy} w_y + I_{zz} W_z$$

a partir de:

$$H = (\bar{r} \times \bar{\omega} \times \bar{r}) dm.$$

14. Centro de gravedad: definición. Determinación del centro de gravedad por integración: Sólidos, láminas, curvas. Determinación del centro de gravedad de cuerpos compuestos.
15. Momentos de inercia. Definición. Evaluación. Ejes paralelos. Láminas. Ejes perpendiculares.
16. Productos de inercia. Definición. Evaluación. Ejes principales de inercia. Su determinación por inspección. Ejes paralelos.

17. Momentos y productos de inercia alrededor de ejes oblicuos. Deducción de las fórmulas de transformación para el caso de láminas.
18. Localización de los ejes principales de inercia de una lámina en un punto de ellas. Elipse de Inercias.
19. Dinámica de la Rotación. Partiendo de las ecuaciones del tema No. 13, deducir las siguientes para la rotación:

$$M_{X_1} = I_{y_1}^{Z_1} \omega^2 - I_{X_1}^{Z_1} \alpha$$

$$M_{y_1} = - I_{X_1}^{Z_1} \omega^2 - I_{y_1}^{Z_1} \alpha$$

$$M_{Z_1} = I_{Z_1}^{Z_1} \alpha$$

20. Estudio de la ecuación $M = I \cdot \ddot{\theta}$ su analogía con la Ecuación fundamental de la Mecánica en el Movimiento Rectilíneo. Caso de Momento Constante. Caso de Momento Proporcional y opuesto al desplazamiento angular. Péndulo Físico.
21. Caso de velocidad angular constante: determinación de las reacciones sobre el eje de rotación. Condiciones que deben satisfacerse para que el sistema se comporte como un sistema estático.
22. Movimiento Uniplanar. Razón de la aplicabilidad de $M = I \cdot \ddot{\theta}$. ecuaciones que ligan las fuerzas y los elementos cinemáticos en el plano del movimiento. Movimiento libre. Movimiento restringido. Grados de libertad. Necesidad de introducir relaciones de tipo cinemático.
23. Movimiento Giróscopico. Deducción a partir del vector H , de la ecuación: $M = I \dot{\omega} \times \omega$
 Descripción de cada uno de los elementos de ésta ecuación y las hipótesis simplificadoras introducidas.

III. MOVIMIENTO RELATIVO.

24. Teorema de coriolis: deducción de :

$$\vec{V} = \vec{V}_r + \vec{V}_t$$

$$\bar{a} = \bar{a}_r + \bar{a}_t + \bar{a}_c$$

Significado de cada término, especialmente de los de “arrastre”.
 Dirección del vector a_c .

IV. TEORIA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL.

25. Distinción entre la fuerza medida en un sistema móvil y la medida en un sistema fijo. Condiciones que deben satisfacerse para que ambas sean iguales. Relatividad Newtoniana: mostrar que las Leyes Mecánicas son iguales para dos sistemas inerciales y que es imposible averiguar por medios mecánicos si un sistema está en reposo.
26. Fórmulas de Transformación de Lorentz – Einstein. Carácter relativo de la distancia y el tiempo.
27. Componente real y componente imaginaria del vector velocidad en el movimiento rectilíneo.
28. Deducción de la Ecuación.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

29. Deducción e interpretación de la ecuación:
 $H = \frac{1}{2} m c^2$

V. MECANICA DE LOS SISTEMAS.

30. Valor de la Energía Cinética de un sólido en movimiento. Deducción de las expresiones siguientes. Tipo de movimiento a que corresponde cada una de ellas.

$$\begin{aligned}
 K = \frac{1}{2} m v_g^2 + \frac{1}{2} (I_{xx} w_x^2 + I_{yy} w_y^2 + I_{zz} w_z^2) \\
 - (I_{xy} w_x w_y + I_{xx} w_x w_z + I_{zz} w_z^2)
 \end{aligned}$$

$$..K = \frac{1}{2} m v_g^2 + \frac{1}{2} (I_{xx} w_x^2 + I_{yy} w_y^2 + I_{zz} w_z^2)$$

$$\dots K = \frac{1}{2} m v_g^2 + \frac{1}{2} I_{zz} \omega^2$$

$$\dots K = \frac{1}{2} I \omega^2$$

31. Trabajo de las fuerzas interiores en un sólido. Trabajo de la fuerza en roce en la rodadura sin deslizamiento.
32. Expresión de la energía Cinética de un mecanismo uniplanar en función de un solo parámetro en sistema con un solo grado de libertad. Ilustrar con un mecanismo formado por dos cuerpos.
33. La Ecuación de la energía como ecuación del movimiento de un sistema uniplanar con un grado de libertad. Coordenada generalizada. Derivación e integración de la ecuación de la Energía.
34. Desplazamientos virtuales en un sólido. Teorema de Euler: $S\bar{r} = S\bar{r}_c + \bar{S} \times \bar{r}_1$
 Uso de la Cinemática para la determinación de estos desplazamientos en un sistema uniplanar: Diagramas vectoriales; centro instantáneo. Necesidad de que los desplazamientos sean infinitamente pequeños.
35. Formulación y establecimiento del Principio de los Trabajos Virtuales para un sólido. Mostrar la equivalencia de éste principio con las ecuaciones usuales de la estática.
36. Formulación y establecimiento del Principio de los Trabajos Virtuales para un sistema. Resistencia de las fuerzas interiores. Descripción de la técnica para el estudio de un sistema uniplanar: uso de la cinemática. Definición de fuerza generalizada.
37. Estudio del equilibrio de un sistema cuando dicho equilibrio depende de la configuración. Estabilidad e inestabilidad del equilibrio. Ejemplos.
38. Deducción de la Ecuación de Lagrange correspondiente a una coordenada generalizada q:

$$D (SK/Sq') = Q$$

Verificación dimensional de esta ecuación.

VI. VIBRACIONES MECANICAS

39. Definiciones: Fenómeno, sinusoidal, período, frecuencia, frecuencia circular, fase. Prototipo mecánico y analogía eléctrica.
40. Vibraciones amortiguadas. Ecuación diferencial general. Fenómeno mecánico y fenómeno eléctrico. Integración de la ecuación diferencial. Vibraciones sobre – amortiguadas críticamente amortiguadas y subamortiguadas. seudofrecuencia.
41. Vibraciones forzadas. Ecuación diferencial. Fenómeno mecánico y fenómeno eléctrico. Solución de la ecuación diferencial. Integral particular. Discusión del fenómeno de resonancia.

VII. ONDAS

42. Definiciones. Velocidad de una onda. Superposición. Interferencia. Ondas complejas. Ondas estacionadas resonancia.
43. Ondas sonoras. Audibles ultrasónicas e infrasónicas. Propagación y velocidad de ondas longitudinales. Sistema en vibración y fuentes sonoras. Frecuencia fundamental. Harmónicos.

PROGRAMA DE HUMANIDADES II

I. LA ESTRUCTURA HUMANA

1. **El existir humano**: “Situacionalidad” del ser en el mundo. La estructura relacional del ser humano. Implicancias de ser en el mundo. Consecuencias de su ser relacional.
2. **El existir situado**: Dinamismo y transcendencia situacional. La imperiosidad electiva. El “haz de posibilidades” y el riesgo de la elección. El nacimiento, el amor y la muerte, como estructuras del hombre en situación.
3. **La dimensión “Trans – situacional” del ser humano**: problemática en torno a la traus – temporalidad del hombre. Profanidad y sacralidad en el hombre. Las teorías sobre lo “transmundano” y el dinamismo intelectual, volitivo y personalista del hombre.

II. EL QUE HACER HUMANO.

1. **El ser cognoscente**: sentido exteoexpresante del conocimiento. La estructura del conocer. Los modos de “dación” de la “cosa” en el proceso cognoscitivo. La verdad y sus condicionamientos.
2. **El ser libre**: la voluntad como facultad captativa. Los diversos niveles de la libertad. El amor y su sentido dialéctico.
3. **El ser ético**: la felicidad y el valor en la vida del hombre. La felicidad como plenitud existencial. El mundo y los valores humanos. Mutación axiológica del ser humano. La ética esencialista y la ética existencialista.

III. EL HOMBRE, SER HISTORICO

1. **El sentido histórico**: Implicancias del sentido histórico del hombre. La estructura de la historia. Las “generaciones” y su sentido histórico.
2. **La realización histórica**: sentido histórico – comunitario del hombre. La dimensión social. Las instituciones sociales. Sentido de la institución social. Que hacer social y realización humana.

3. **El encuentro con el “otro” en el que hacer histórico:** La “comunicación”, elemento posibilitante del hacer histórico. Necesidad e importancia de la intersubjetividad. Fundamentos de la comunicación social. Mitos, símbolos y realidades significativa. El lenguaje y la palabra motiva. Condicionamientos sociales que implica la comunicación social.

IV. EL HOMBRE, SER CULTURAL

1. **La Cultura:** fundamentos de la cultura. El hombre, ente cultural. Problemas de la cultura. Los valores de la cultura.
2. **Cultura y Civilización:** su interrelación. La evolución cultural y las diversas civilizaciones. La cultura y la civilización técnica.

V. EL HOMBRE, HOY.

1. **Sus valores:** épocas de crisis histórica. Análisis del momento histórico – social del hombre de hoy. Los nacionalismos y universalismos.
2. **Sus actitudes:** Pautas para un enjuiciamiento de la violencia social. El desajuste social y sus consecuencias. Análisis de las diversas actitudes de desajuste: la delincuencia, la droga, la ruptura de la familia. Problemática en torno al divorcio. El control de la natalidad y la explosión demográfica.
3. **Sus realizaciones:** el sentido de la “ciudad”. El quehacer político del hombre. El Estado y sus funciones. Estado y sociedades particulares. El sentido de los monopolios. El estado y la familia ante el problema de la educación.

**ALGUNAS DISPOSICIONES CONTENIDAS EN EL REGLAMENTO
 SOBRE EL REGIMEN DE ESTUDIOS.-**

Art. 6

Los planes de Estudios de Ingeniería Civil y de Ingeniería Industrial comprenden un núcleo de asignaturas básicas comunes a las dos carreras y un núcleo de asignaturas profesionales específicas para cada una de ellas.

Art. 7

Los cursos de Ingeniería Civil y de Ingeniería Industrial, se impartirán por “Período”. El año lectivo comprenderá tres (3) períodos: dos regulares y uno intensivo.

Art. 9.

Las asignaturas del núcleo profesional de Ingeniería Civil, las unidades que acreditan, sus requisitos mínimos y la distribución por períodos lectivos que de las mismas recomienda la Facultad a los estudiantes que se dediquen exclusivamente a sus estudios son:

TERCER AÑO

QUINTO PERÍODO

NO.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
02-10	Análisis Matemático V	4	0	6	4	02-11 + 02-09
01-09	Electricidad y Magnetismo	4	2	7	5	02-07 + 01-04
04-01	Resistencia de Materiales I	4	0	6	4	02-09 + 01-04
04-02	Materiales de Construcción	3	2	3	3	Cursar 04-01
02-12	Estadística	4	0	4	3	02-09

SEXTO PERÍODO

NO.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
04-03	Resistencia de Materiales II	4	0	6	4	01-05 + 04-01
05-01	Mecánica de Fluidos I	3	2	5	4	02-09 + 01-05
07-01	Geología	3	2	3	3	72 unidades
06-01	Topografía	3	2	3	3	72 unidades
03-15	Economía I	3	0	5	3	65 unidades
03-12	Humanidades III	3	0	2	2	03-07

CUARTO AÑO

SEPTIMO PERÍODO

NO.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
05-02	Mecánica de Fluidos II	3	3	4	4	02-10 + 05-01
07-02	Mecánica de Suelos I	3	2	5	4	04-01 + 05-01
04-04	Estructuras I	3	2	5	4	04-03
08-01	Ingeniería Sanitaria I	3	0	5	3	05-01
05-03	Hidrología	2	0	3	2	05-01 + 02-12
03-16	Economía II	3	0	5	3	100 unidades

OCTAVO PERÍODO

NO.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
07-03	Mecánica de Suelos II	3	2	5	4	07-02
04-06	Estructuras II	3	2	5	4	04-04
04-07	Concreto	3	3	4	4	04-03
08-02	Ingeniería Sanitaria II	3	3	4	4	08-01
06-06	Vías de Comunicación	4	2	4	4	06-01 + 07-01

NOVENO PERÍODO

NO.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
04-08	Ingeniería Estructural I	3	2	5	4	04-06 + 04-07
05-04	Ingeniería Hidráulica I	3	2	5	4	05-02 + 05-03 y cursar 07-02
06-07	Proyectos Viales	3	2	5	4	05-03 + 06-06
07-04	Fundaciones	3	0	5	3	07-03
03-03	Higiene y Saneamiento	3	0	2	2	08-01
	Electiva	3	0	5	3	Variable.

DECIMO PERÍODO

NO.	ASIGNATURA	T	P	E	U	REQUISITOS
04-11	Ingeniería Estructural II	3	2	5	4	04-08
05-05	Ingeniería Hidráulica II	3	2	5	4	07-03 + 05-04
08-07	Acueductos y Cloacas	3	0	5	3	05-02 + 05-03 08-02
06-08	Pavimentos	2	2	4	3	07-03
	Electivas	3	0	5	3	Variables
	Trabajo Especial	0	0	10	4	140 Unidades

PROGRAMA DE ANÁLISIS MATEMÁTICO V

1. INTRODUCCIÓN

Información general básica sobre los diferentes tópicos que se cubrirán en el curso. Ejemplos prácticos ilustrativos de aplicación de Métodos Numéricos.

2. REPASO PROGRAMACIÓN

Principales instrucciones de programación Fortran para la IBM 1130.

3. REPASO PROGRAMACIÓN

Resolución mediante programación de dos problemas completos: Diagrama de Flujo. Codificación Fortran.

4. RAICES DE ECUACIONES ALGEBRAICAS Y TRASCENDENTES:

Determinación de la ubicación aproximada de las raíces. Determinación de una raíz: Método de la mitad del intervalo, Método de Newton-Raphson.

5. RAICES DE POLINOMIOS

División de sintética. Método de Horner. Método de Birge Vieta. Método de los factores cuadráticos: Método de Bairstow.

6. MATRICES

Algunas herramientas operacionales de matrices: Propiedades de las matrices, transformación inversa, submatrices, particionamientos, operaciones matriciales elementales, regla del producto.

7. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES:

Método de eliminación de Gauss-Jordan. Métodos interactivos: Gauss-Jacobi, Gauss_seidel. Comparación de los métodos.

8. INVERSIÓN DE MATRICES:

Método de Gauss – Jordan.

9. SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES:

Método de iteración directo. Método de Newton Raphson.

10. EVALUACIÓN NUMÉRICA DE INTEGRALES:

La regla trapecial. Regla de Simpson. Cuadratura de Gauss. Comparación de los métodos.

11. ECUACIONES DIFERENCIALES:

Introducción y definiciones. Estrategia general de solución. Ecuaciones lineales de primer orden. Familia de ecuaciones lineales de primer orden. Ecuaciones no lineales de primer orden. Familia de ecuaciones no lineales de primer orden. Ecuaciones de más alto orden; reducción a una familia

de primer orden.

- 12. SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS:**
Solución en serie de Taylor. Métodos de Runge – Kutta. Métodos del predictor – corrector.
- 13. ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL:**
Diferencia similitudes con ajuste de curvas. Método de los mínimos cuadrados. Cálculo de variancia. Cálculo de correlación intervalos de confianza.
- 14. AJUSTE EXACTO DE CURVAS:**
Índices para ajuste exacto de curvas. Método de sustitución directa. Método de Jagrange.
- 15. SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES:**
Ecuaciones de diferencias. Ecuaciones elípticas. Solución de ecuaciones de diferencias de tipo elíptico. Ecuaciones hiperbólicas. Solución de ecuaciones de diferencias de tipo hiperbólicas. Ecuaciones parabólicas. Solución de ecuaciones de diferencias de tipo parabólico.
- 16. TEORÍA DE ERROR EN OPERACIONES CON COMPUTADORES:**
Sistemas numéricas: binario, octal, hexadecimal. Transformación de uno a otro sistema. Almacenamiento interno. Aritmética de punto fijo y aritmética de punto flotante. Clasificación de los errores: inherentes, por truncamiento, por redondeo y por propagación.

PROGRAMA DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

1. INTERACCIÓN ELECTRICA:

Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Unidades de carga. Campo eléctrico. Campo eléctrico de una carga puntual. Cuantificación de la carga. Conservación de la carga. Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica. Campo y potencial. Corriente eléctrica.

2. INTERACCIÓN MAGNÉTICA:

Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Movimiento de una carga en un campo magnético uniforme. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica. Campo magnético producido por una corriente rectilínea. Campo magnético producido por una corriente circular. Campo magnético producido por una corriente cerrada. Fuerzas entre corrientes.

3. ESTRUCTURA ELECTRICA DE LOS ÁTOMOS:

Electrólisis. Modelo nuclear del átomo. Teoría de Bohr Spin del electrón. Interacción Spin. Orbita. Capas electrónicas. Los electrones en las moléculas. Los electrones en los sólidos. Conductores y aisladores.

4. CAMPO ELECTRO – MAGNETICO ESTATICO:

Fuerza electromotriz. Ley de Gauss. Propiedades de un conductor colocado en un campo eléctrico. Polarización eléctrica. Vector de polarización. Desplazamiento eléctrico. Susceptibilidad y permitividad eléctricas. Capacidad eléctrica. Condensadores. Energía del campo eléctrico. Ley de Ampere para el campo magnético. Flujo magnético. El vector de magnetización. Campo magnetizante. Susceptibilidad y permeabilidad magnética.

5. CAMPO ELECTROMAGNETICO DEPENDIENTE DEL TIEMPO:

Ley de Faraday. Inducción electromagnética debida al movimiento de un conductor en un campo magnético. Autoinducción. Energía del campo magnético. Circuitos acoplados. Ley de Ampere. Maxwell.

6. CIRCUITOS ELECTRICOS:

Ley de Ohm. Potencia eléctrica. Combinación de resistencias. Circuitos de corriente continua. Corrientes en redes eléctricas. Circuito con autoinductancia. Carga y descarga de un condensador. Oscilaciones eléctricas libres. Oscilaciones eléctricas forzadas. Circuitos de corriente alterna. Vectores rotativos aplicados a los circuitos eléctricos. Conductores no – óhmicos.

PROGRAMA DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO (PRACTICAS)

1. Medición de resistencias con amperímetro y voltímetro. Características de una lámpara de incandescencia.
2. a) medición de resistencias con el puente.
b) tensión de los bornes y resistencia interna de generadores.
c) Medición de resistencias muy grandes o muy pequeñas.
3. a) Equivalente mecánico de la caloría. Rendimiento de un caso eléctrico.
b) Coeficiente de temperatura de la resistencia de los metales.
4. Resistividad de los electrolitos
5. Mediciones con el voltámetro: con balanza de diferencias y Volt de Hofmann y de gas detonante.
6. Medición del campo eléctrico en una cuba electrolítica.
7. a) Medición de inductancias propias.
b) Medición de capacidades.
8. Campo magnético de un carrete y campo magnético terrestre. Método de Gauss. Brújula de tangentes.
9. a) Oscilaciones y amortiguamiento del galvanómetro.
b) Sensibilidad y otras constantes del galvanómetro.
c) Galvanómetro balístico.
10. Medición de un campo magnético con un carreta de inducción y H de la tierra.
11. Capacidad: C,D,E. Circuitos RC y RL, características usando el amplificador lineal con galvanómetro balístico.
12. Campo magnético: Intensidad H, flujo, Inducción magnética, constante de campo. Relación entre λ , v de la luz C.
13. Estructura atómica de la materia: constante de Avogadro – Loschmidt, carga del electrón y su masa específica e/m.
14. Materia en el campo magnético: imantación, susceptibilidad magnética, día, para, ferromagnetismo. Medición de la histéresis de hierro, su obtención con al oscilógrafo. Medición de la permeabilidad.
15. Mediciones con corrientes alternas: su producción, su frecuencia, valores efectivos y aparentes de tensión y corriente alternas. Reactancia, capacitancia, impedancia en circuitos respectivos. Resonancia en circuito alterno. El transformador y su aplicación.

PROGRAMA DE RESISTENCIA DE MATERIALES I

1. ESFUERZOS UNITARIOS:

Introducción. Análisis de solicitaciones Interiores: Fuerzas Axiales. Fuerzas Cortantes. Momento de Flexión. Momento de Torsión Esfuerzos unitarios de tensión y compresión. Esfuerzos unitarios cortantes. Esfuerzos unitarios por aplastamiento. Esfuerzos en envolturas cilíndricas de pared delgada.

2. DEFORMACIONES UNITARIAS

Introducción. Diagrama esfuerzo – deformación. Deformación unitaria. Límite de proporcionalidad. Esfuerzos de trabajo y factores de seguridad. Ley de Hooke. Deformaciones Axiales. Deformaciones por esfuerzo cortante. Relación de Poisson. Deformaciones biaxiales y triaxiales. Miembros estáticamente indeterminados. Esfuerzos y deformaciones debidas a cambios de temperatura.

3. TORSION

Introducción e hipótesis simplificativas. Fórmula de la torsión para piezas cilíndricas. Transmisión de potencias. Torsión en secciones rectangulares. Esfuerzos cortantes longitudinales. Torsión en tubos de paredes delgadas; analogía hidráulica. Resortes helicoidales.

4. FUERZAS CORTANTES Y MOMENTOS DE FLEXIÓN EN VIGAS.

Diferentes tipos de vínculos en vigas. Determinación de reacciones. Determinación de la fuerza cortante y el momento de flexión en una sección de una viga. Relaciones entre carga, fuerza cortante y momento de flexión. Convenciones de signos de fuerzas cortantes y momentos. Determinación de máximos momentos y fuerzas cortantes con cargas móviles.

5. ESFUERZOS EN VIGAS.

Hipótesis simplificativas. Fórmula de la flexión. Secciones económicas. Secciones de materiales con menor resistencia a la tensión que a la compresión. Análisis de la acción de la flexión. Fórmula para el cálculo de esfuerzos cortantes longitudinales. Relación entre esfuerzos cortantes longitudinales y transversales. Distribución del esfuerzo cortante en diversos tipo de secciones. Diseño por flexión y corte. Limitaciones de la fórmula de la flexión.

6. DEFORMACIONES EN VIGAS.

Introducción. La ecuación diferencial de la elástica. Cálculo de

pendientes y flechas en vigas isostáticas mediante los métodos de Doble Integración. Áreas momentos y viga conjugada. Aplicación del principio de superposición a la determinación de deformación en vigas.

PROGRAMAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

TEMA 1: ASPECTOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.

Qué son los materiales de construcción?. Qué abarca sus conocimientos. Cómo obtener ese conocimiento. Quiénes se relacionan con el problema de los materiales. El ingeniero y los materiales: Tendencias en la enseñanza, en la investigación, en la práctica.

TEMA 2: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Propiedades físicas, mecánicas, térmicas, eléctricas, químicas, sónicas, etc. Procedimientos para la determinación de esas propiedades.

TEMA 3: CRITERIOS GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE MATERIALES.

Criterios tecnológicos, económicos y funcionales.

TEMA 4: AGLOMERANTES HIDRAULICOS.

Cal, yeso, cemento. Materiales primas y procesos de fabricación. Tipos y usos de productos. La industria venezolana del cemento.

TEMA 5: CONCRETO.

Concepto. Ventajas y limitaciones. Componentes y sus características. Recomendaciones para el mezclado, transporte, colocación, compactación y curado. Concretos especiales.

TEMA 6: ARCILLA.

Concepto. Materias primas y procesos de fabricación. Tipos y usos de productos. Cerámica y artefactos sanitarios. La Industria Venezolana de la Arcilla y la Cerámica.

TEMA 7: METALES

Acero. Materias primas y procesos de fabricación. Tipos y usos de productos. La Industria Venezolana del Acero.

Aluminio: Materias primas y procesos de fabricación. Tipos y usos de productos. La Industria Venezolana del Aluminio.

Otros metales.

TEMA 8: MADERA.

Formas de obtención y procesamiento. Tipos y usos. Preservación. Empleo de la madera en Venezuela.

TEMA 9: PLASTICOS.

Materias primas y procesos de fabricación – clasificaciones, tipos y usos. Los plásticos en la construcción.

TEMA 10: LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y EL USO DE LOS MATERIALES.

Relación entre los diferentes niveles tecnológicos y el empleo de los materiales. Construcción tradicional y construcción industrializada. Prefabricación. Panorama de la construcción venezolana.

TEMA 11: PINTURA.

Materias primas y procesos de fabricación. Tipos y usos. La Industria Venezolana de la Pintura.

TEMA 12: ASFALTO.

Materias primas y procesos de fabricación. Tipos y usos. El empleo del asfalto en Venezuela.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. AGREGADO GRUESO:

Definiciones, pasos específicos, pesos unitarios, % de humedad y de absorción, granulometría, desgaste Loas Ángeles y resistencia a la compresión.

2. AGREGADO FINO

Definiciones, pesos específicos, pesos unitarios, % de humedad y de absorción, granulometría, módulo de finura, colorimetría y porcentaje de arcilla, limo y coloides.

Tipos de cementos y morteros, finura, peso específico, determinación del tiempo de fraguado inicial, resistencia de morteros de cemento a tracción y a compresión.

3. DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO.

Diseño de una mezcla por el método IMME. Asentamiento. Preparación y curado de cilindro. Ensayo a compresión. Esclerómetro. Core – Drill.

4. ACEROS

Tipos de cabilla. Resistencia a la tracción. Determinación del límite elástico, carga máxima y % de alargamiento. Ensayos con y sin gráfico. Durezas (Brinell y Shore). Doblado en frío.

5. MADERAS

Resistencia a la compresión, desgarramiento y flexión, módulos de elasticidad, deflexión, durezas de punta, tangencial y radial.

6. MATERIALES DE ALFARERIA

Definiciones, tipos y clasificación. Determinación de su calidad de obra. Ladrillos, módulo de ruptura, absorción y resistencia a la compresión. Bloques huecos. Absorción y resistencia a la compresión. Tejas: flexión y absorción.

7. ASFALTOS.

Tipos y definiciones. Cutbacks: Peso específico, destilación y residuo. Cemento asfáltico: penetración, punto de inflamación, ductilidad, punto de ablandamiento, generalidades sobre mezclas asfálticas.

VISITAS: a una fábrica de cemento, a una obra y a una fábrica de cabilla.

PROGRAMA DE ESTADISTICA

TEMA 1: CALCULO DE PROBABILIDADES

Definición de probabilidad. Axiomas de la teoría de probabilidades. Sucesos independientes. Probabilidad condicional. Teorema de Bayes.

TEMA 2: VARIABLES ALEATORIAS.

Definición y clasificación de las variables aleatorias. Función de densidad y función de distribución. Esperanza matemática y varianza. Propiedades. Función generatriz de Momentos. Función de densidad conjunta de varias variables aleatorias. Función de densidad marginal y condicional. Covarianza entre dos variables aleatorias. Propiedades.

TEMA 3: DISTRIBUCIONES DISCRETAS DE PROBABILIDAD.

Distribución binomial. Distribución geométrica. Distribución hipergeométrica. Distribución multinomial. Distribución de Poisson. Propiedades de cada una de ellas. La distribución de Poisson como aproximación a la distribución binomial.

TEMA 4: DISTRIBUCIONES CONTINUAS DE PROBABILIDAD.

Distribución uniforme. Distribución exponencial. Distribución normal. Distribución chi – cuadrado. Distribución t-student. Propiedades de cada una de ellas. Uso de tablas. La aproximación normal a la distribución normal.

TEMA 5: MUESTREO

Desigualdad de Chebychev, Ley de los grandes números. Teorema central del límite. Definición de estadística muestral. Distribución de la media y la varianza muestral.

TEMA 6: ESTIMACIÓN.

Estimación puntual. Propiedades de un estimador. Eficiencia, sesgo, consistencia. Método de máxima. Verosimilitud. Propiedad del estimador máximo – verosímil.

TEMA 7: REGRESIÓN LINEAL.

Formulación de un modelo lineal. Limitaciones. Determinación de los coeficientes por método de mínimos cuadrados. Determinación de la varianza del error. Interconfidenciales para la variable dependiente.

TEMA 8: PRUEBAS DE HIPOTESIS PARAMETRICAS.

Definición de una prueba de hipótesis. Probabilidades de error. Nivel de significación. Curva de operación. Pruebas referentes a la media y la varianza de una distribución normal. Pruebas referentes a la proporción de una distribución binomial. Pruebas referentes a la igualdad de proporciones de dos poblaciones binomiales.

TEMA 9: PRUEBAS DE HIPOTESIS NO – PARAMETRICAS.

Prueba chi – cuadrado de bondad de ajuste. Prueba de Kolmogorov.
Pruebas de independencia. Coeficiente de contingencia.

PROGRAMA DE RESISTENCIA DE MATERIALES II

TEMA 1

Resolución de vigas hiperestáticas mediante los métodos de doble integración, superposición. Áreas Momentos y Viga conjugada. Diseño de vigas Hiperestáticas.

TEMA 2: VIGAS CONTINUAS.

Resolución mediante la ecuación de tres momentos. Determinación de los términos de carga de la ecuación de 3 momentos. Aplicación a caso de vigas con extremos empotrados. Cálculo de fuerzas cortantes y reacciones de vigas continuas. Aplicación de la Ecuación de 3 Momentos al cálculo de deformaciones de vigas.

TEMA 3: ESFUERZOS COMBINADOS:

Combinación de flexión y fuerza axial; núcleo central de una sección, cargas aplicadas fuera de los ejes principales normales de inercia. Esfuerzos en un punto; variación de los esfuerzos en un punto, cálculo analítico y gráfico. Aplicación del círculo de Mohr al caso de esfuerzos combinados de flexión, torsión y fuerza axial. Determinación de esfuerzos y de deformaciones mediante el empleo de baterías de Strain – Gages. Relación entre módulo de rigidez y módulo de elasticidad.

TEMA 4:

Vigas de sección compuesta de varios materiales. La sección transformada, su empleo para el cálculo de esfuerzos de flexión y de corte y para la determinación de deformaciones en vigas. Vigas de concreto armado: Diseño de secciones rectangulares, verificación de secciones T. esfuerzos de adherencia.

TEMA 5: COLUMNAS.

Concepto de carga crítica. Cálculo de columnas largas mediante la fórmula de Euler; limitaciones de dicha fórmula. Discusión de las fórmulas empíricas más usadas para el cálculo de columnas intermedias. Columnas sometidas a carga excéntrica.

TEMA 6: REMACHES Y SOLDADURAS:

Tipos de juntas remachadas, resistencia de juntas a tope y a traslado. Cálculo de costuras de remaches y de juntas estructurales. Remachaduras excéntricas.

TEMA 7: MÉTODOS DE ENERGÍA PARA DETERMINAR DESPLAZAMIENTOS.

Energía de deformación en el caso de deformación por fuerza axial, por

flexión o por torsión; aplicación del Teorema de Castigliano. Flexión oblicua; cálculo de los esfuerzos de un punto; determinación de la línea neutra. Solución mediante procedimientos analíticos y gráficos.

PROGRAMA DE MECANICA DE LOS FLUIDOS I

1. Introducción. Definiciones. Propiedades de los fluidos.
2. Propiedades de los fluidos. Fluido Real y Fluido Ideal.
3. Estática. Concepto de presión. Propiedades de la presión. Ecuaciones generales de la estática. Ecuación fundamental de la Hidrostática.
4. Presión relativa. Presión absoluta. Piezometría. Manómetros.
5. Fuerzas de presión sobre superficies planas.
6. Fuerzas de presión sobre superficies curvas.
7. Acciones de fluidos sometidos a presión. Acciones de fluidos de diferentes pesos específicos.
8. Cinemática de los Fluidos Incomprensibles. Métodos de análisis. Velocidades. Aceleraciones. Clasificación, cinemática de los flujos.
9. Movimiento relativo.
10. Líneas de corriente. Concepto de caudal y velocidad media.
11. Ecuación de la continuidad.
12. Flujos irrotacionales y rotacionales. Concepto de circulación.
13. Flujo potencial o ideal. Función de corriente.
14. Función potencial de la velocidad. Condición de existencia. Condiciones de contorno. Líneas equipotenciales. Propiedades.
15. Ecuación de Laplace. Red de corriente como solución cinemática de un campo de flujo potencial. Interpretación.
16. Determinación de la red de corriente. Superposición de flujos elementales.
17. Flujos elementales. Puntos singulares.
18. Métodos basados en la resolución numérica de la ecuación de Laplace.
19. Método gráfico.
20. Ecuaciones cinemáticas en coordenadas naturales del movimiento. Velocidades y aceleraciones.
21. Dinámica. Ecuaciones de Euler en coordenadas naturales sin considerar efectos gravitacionales. Condiciones de integración en todo el campo de flujo.
22. Posibilidades de analizar flujos de fluidos compresibles como incompresibles.
23. Distribución de presiones en régimen permanente irrotacional.
24. Aplicaciones a problemas de desagüe. No. de Euler.
25. Efectos de la gravedad en la dinámica de los fluidos. Ecuación diferencial de Euler en coordenadas naturales. Aceleraciones en cuerpos líquidos.
26. Derivación del Teorema de Bernoulli a partir de las ecuaciones

- generalizadas de Euler, su aplicabilidad.
27. Variación de la altura piezométrica. Variación de la presión. Cavitación.
 28. Flujos con superficie libre.
 29. Flujos con superficie libre.
 30. Geometría de los chorros líquidos.
 31. Significado del No. de Froude. Semejanza dinámica.
 32. Método unidimensional de análisis. Principio de las cantidades de movimiento.
 33. Teorema de Bernoulli a partir del principio de la conservación de la energía. Su aplicabilidad en el método unidimensional de análisis.
 34. Variación local de la energía total. Bombas y turbinas.
 35. Flujo estable en conductos cerrados.

PROGRAMA DE GEOLOGIA

TEMA 1

Generalidades. Geología aplicada. Ramas de la geotécnica.

TEMA 2

Formación de Rocas y Suelos. Rocas ígneas metamórficas y sedimentarias.

TEMA 3

Suelos aluviales y residuales. Perfiles de suelos. Meteorización y erosión.

TEMA 4

Clasificación de suelos: Unificada y Assho. Granulométrica. Límites. Consistencias densidades relativas.

TEMA 5

Relaciones entre los componentes de un suelo: gravimétricos y volumétricos.

TEMA 6

Programa de exploración, perforación a máquina, taladro de mano fosas, etc. Penetración normal, métodos rotativos.

TEMA 7

Permeabilidad y capilaridad. Prueba de campo.

TEMA 8

Compactación.

PROGRAMA DE TOPOGRAFIA

TEMA 1: LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS. GENERALIDADES.

Levantamientos topográficos y geodésicos. Líneas y planos fundamentales. Errores: clasificación y prevención. Precisión y exactitud. Trabajos de campo y oficina. Medición de distancias. Cintas. Levantamientos con cinta. Medidas indirectas. Trazado de paralelas y perpendiculares. Medición de ángulos con cinta.

TEMA 2: NIVELACIÓN

Tipos de niveles. Planos de referencia. Nivelación topográfica: simple y compuesta. Nivelación barométrica. Gotas, perfiles y secciones. Curvas de nivel. Cálculo de superficies y volúmenes.

TEMA 3: POLIGONALES

Medición de ángulos horizontales. Brújula. Teodolitos. Nonios. Precisión de las poligonales. Métodos diversos. Método de doble deflexión. Cálculo de superficies. Doble distancia meridiana.

TEMA 4: ASTRONOMIA

Generalidades. Estrellas y constelaciones. La tierra en el universo. Diversos sistemas de coordenadas. Esfera celeste. Triángulo esférico: polo, zenit, astro – día sidéreo y solar. Tiempo civil. Observaciones astronómicas. Determinación del azimut de una línea.

TEMA 5: TRIANGULACIÓN

Bases. Medición de ángulos y bases. Intersecciones. Problema de los tres puntos o pothenot.

TEMA 6: TAQUIMETRIA

Medición estadimétrica de distancias. Reducción de medidas inclinadas. Taquímetros autoreductores.

TEMA 7: AEROFOTOGRAMETRIA

Fundamentos y principios de la aerofotogrametría. Usos y aplicaciones.

TEMA 8: CARTOGRAFIA NACIONAL.

Mapas topográficos; cartografía nacional. Costos y presupuesto de los trabajos topográficos.

PROGRAMA DE ECONOMÍA I

INTRODUCCIÓN: problemas del Estudio Económico. Objetivos. Supuestos.

1. Problemas centrales de toda sociedad económica. Definición de economía. Problemas económicos universales.
2. Funcionamiento del sistema “mixto” de empresas capitalistas. Introducción. Problemas. Competencia. Características.
3. Oferta y demanda. Tabla de demanda. Tabla de oferta. El equilibrio del mercado.
4. Equilibrio del mercado. La demanda. Curva y elasticidad. La oferta. Curva y elasticidad. El precio.
5. Cuentas nacionales. Introducción circuito económico – economía. estacionaria. Progresiva. Regresiva. Renta nacional.
6. Ahorro. Consumo e inversión.
7. La teoría de la determinación de la renta. Equilibrio de la renta inversión y renta. La política fiscal.
8. Equilibrio del comprador. Utilidad marginal. Escala de preferencia.
9. Equilibrio del productor. Mercados. Ingresos. Costos. Equilibrio.
10. El ciclo económico
11. Precios y dinero. La inflación.
12. Apéndice. Análisis de estados financieros.

PROGRAMA DE HUMANIDADES III

- 1. Introducción: El Hombre, ese desconocido.**
- 2. El progreso técnico y la sociedad del futuro.**
 - a) Progresos en microelectrónica y las comunicaciones del futuro.
 - b) Perspectivas tecnológicas.
 - c) Un peligro: la tecnocracia.
- 3. El progreso técnico en los países desarrollados.**
 - a) La segunda revolución industrial
 - Automatización
 - Energía atómica y desarrollo
 - b) Civilización urbana terciaria
 - c) Educación y cultura.
- 4. Los límites del crecimiento:**
 - a) Hacia un crecimiento sin control.
 - b) Las variables del conflicto:
 - Población
 - Crecimiento industrial
 - Recursos no renovables
 - Producción de alimentos
 - Contaminación ambiental
- 5. El progreso técnico en los países poco desarrollados:**
 - a) Generalidades: cuadro comparativo mundial:
 - Crecimiento demográfico.
 - Renta anual media por cabeza.
 - Ración promedio (calorías por persona).
 - Promedio de vida
 - Analfabetismo
 - Estado del progreso económico
 - Productividad agrícola.
 - b) Países afroasiáticos.
 - c) Países latinoamericanos.
- 6. QUÉ SE ENTIENDE POR DESARROLLO?**
 - a) Concepto de objetivización – extrañamiento.
 - b) La alienación entendida por Hegel.
 - c) La alienación entendida por Marx.
 - d) La alienación del hombre contemporáneo.

- 7. Diversidad en las concepciones del Mundo.**
 - a) La concepción judío – cristiana
 - b) La concepción griega
 - c) La concepción naturalista positivista
 - d) Concepción vitalista positivista
 - e) Ateísmo postulativo.
- 8. Diversidad en las concepciones del hombre.**
 - a) El existencialismo ateísta:
 - Heidegger y la autenticidad
 - Sartre y el humanismo ateo.
 - b) El existencialismo cristiano:
 - Marcel y la metafísica de la esperanza, el amor y la fe.
 - c) Marcuse y la alienación del hombre en la sociedad industrializada.
- 9. Cultos, mitos y creencias en el mundo contemporáneo.**
 - a) Los idólatras o la sociedad de los alienados.
 - b) Cuantolatrías.
 - c) Tecnolatría o tecnocracia
 - d) Mito de la neutralidad ciencia y técnica.
- 10. Las exigencias básicas de la naturaleza humana: (según el nuevo psicoanálisis de Erich From).**
 - a) Relación contra narcisismo
 - b) Trascendencia. Creatividad contra destructividad.
 - c) Arraigo: fraternidad contra incesto
 - d) Sentimiento de identidad. Individualidad contra conformidad gregaria.
 - e) Razón contra irracionalidad.
- 11. Sociedad tradicional y sociedad del futuro.**
 - a) El hombre y la naturaleza
 - b) El sentido del mundo.
 - c) Una época de transición.
 - d) La deshumanización del mundo contemporáneo.
 - e) Un problema de concepción del mundo
- 12. Medio natural y medio técnico.**
 - a) Consideraciones generales.
 - b) Concepción natural del mundo en el medio técnico.
 - c) Caracterización del medio técnico.
- 13. Empresas y asociaciones profesionales. Centro de arraigo en un mundo desarraigado.**
 - a) Empresas:

- Una filosofía del trabajo humano.
 - La jerarquía de las actividades humanas
 - La creatividad del trabajo
 - La participación.
- b) Asociaciones generales y profesionales:
- Principales funciones.
 - Centro de formación cívica
 - El respeto a la verdad profesional.
- 14. Las condiciones del progreso:**
- a) Las causas del atraso científico
 - b) Ciencia, tecnología y condiciones del desarrollo socioeconómico latinoamericano.
 - c) Sobre el papel de la educación en las sociedades en desarrollo.
 - d) Ciencia y tecnología: análisis crítico de la situación actual en Venezuela.
- 15. Venezuela, presente y perspectiva:**
- a) Una institución básica para la sociedad: la familia.
 - b) El municipio venezolano: evolución y perspectiva.
 - c) El sistema educativo venezolano.
 - d) Los medios de comunicación social: efectos sociales, sus usos y futuro.
 - e) El problema demográfico.
 - f) Lo político: características y alternativas futuras.
 - g) Concepción integral del hombre venezolano.

PROGRAMA DE MECANICA DE LOS FLUIDOS II

TEMA I: EFECTOS DE LA VISCOSIDAD EN EL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS:

Relación entre esfuerzos cortantes y gradiente de presiones. Corriente laminar. Disipación de energía. Significado del número de Reynolds. Inestabilidad del régimen viscoso. Límites de Reynolds. Características de la turbulencia. Semejanza dinámica.

TEMA 2: RESISTENCIA DE SUPERFICIE.

Teoría de la capa límite. Distribución de velocidades. Ecuaciones de Karman – Weisbach. Variaciones del coeficiente de resistencia con el número de Reynolds. Resistencia de tuberías comerciales. Diagrama general de resistencia. Secciones no circulares. Ecuación de Chezy. Fórmulas de Manning y de Hazen – Williams. Régimen uniforme en canales.

TEMA 3: RESISTENCIA DE FORMA

Separación de la capa límite. Distribución de presiones en cuerpos de revolución. Remolinos. Empuje sobre cuerpos sumergidos. Coeficientes de resistencia de forma. Pérdidas menores en tuberías.

TEMA 4: CALCULO DE TUBERIAS: Método de Cross.

TEMA 5: CONCEPTO DE ENERGIA ESPECIFICA

Características del flujo en condiciones críticas. Régimen suborótico. Régimen supercrítico. Controles.

TEMA 6: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DEL REGIMEN GRADUALMENTE VARIADO EN CANALES:

TEMA 7: ANÁLISIS DEL RESALTO HIDRÁULICO.

TEMA 8: SIGNIFICADO DE LA CIRCULACIÓN:

Efecto Magnus. Empuje lateral. Empuje ascensional. Ejemplos típicos.

PROGRAMA DE MECANICA DE SUELOS I (TEORÍA)

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

TEMA 2: PROPIEDADES INDICE DE LOS SUELOS.

1. Importancia práctica de las propiedades índice.
2. Principales tipos de suelos.
3. Tamaño y forma de las partículas de suelo
4. Propiedades de las fracciones muy finas de los suelos.
5. Análisis granulométrico de los suelos.
6. Agregados de suelo.
7. Consistencia y sensibilidad de las arcillas.
8. Clasificación de los suelos.
9. Requerimientos mínimos para una descripción adecuada de los suelos.

TEMA 3: CAPACITACIÓN DE SUELOS.

1. Propósito y métodos de la compactación de suelos.
2. Compactación de suelos no cohesivos.
3. Compactación de suelos arenosos o limosos con cohesión moderada.
4. Compactación de arcillas.
5. Compactación de masas naturales y de terraplanes existentes.

TEMA 4: PROPIEDADES HIDRAULICAS DE LOS SUELOS.

1. Importancia de las propiedades hidráulicas de los suelos.
2. Permeabilidad de los suelos.
3. Ley de Darcy
4. Ensayos de permeabilidad.
5. Permeabilidad de las masas estratificadas de suelos.
6. Esfuerzos totales, efectivos y neutros. Gradiente hidráulico crítico.

TEMA 5: COMPRESIBILIDAD DE ESTRATOS CONFINADOS DE SUELO:

1. Introducción
2. Método de ensayo
3. Compresibilidad de minerales triturados y de suelos amasados.
4. Arenas inalteradas.
5. Arcillas inalteradas normalmente consolidadas.
6. Arcillas inalteradas preconsolidadas.
7. Arcillas inalteradas ultrasensitivas.
8. Resumen de los métodos para determinar la compresibilidad de estratos naturales de arcilla.
9. Consolidación de las capas de arcilla.

TEMA 6: ELACIÓN, ESFUERZO, DEFORMACIÓN EN SUELOS.

1. Consideraciones prácticas.
2. Ensayos de comprensión triaxial.
3. Relación esfuerzo – deformación con cambios en la magnitud de los esfuerzos.

TEMA 7: CONDICIONES PARA LA ROTURA EN LOS SUELOS.

1. Diagrama de Mohr y la ecuación de Coulomb.
2. Evaluación de los parámetros de la ecuación de Coulomb.

TEMA 8: RESISTENCIA AL CORTE DE LOS SUELOS NO COHESIVOS

1. Arenas y limos
2. Efecto de las vibraciones y terremotos.

TEMA 9: RESISTENCIA AL CORTE DE LOS SUELOS COHESIVOS.

1. Arcillas normalmente consolidadas de baja o moderada sensibilidad.
2. Arcillas ultrasensitivas.
3. Arcillas preconsolidadas con fisuras.
4. Arcillas preconsolidadas intactas.
5. Resistencia al corte de los terraplenes de arcilla.
6. Resistencia del “Creep”.
7. Influencia de la velocidad de aplicación de los esfuerzos.

TEMA 10: DRENAJE DE LOS SUELOS.

1. Napa freática, humedad del suelo, fenómenos capilares.
2. Formas y tipos de drenaje.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Contenido de humedad
2. Peso específico
3. Límites de Atterberg
4. Análisis Granulométrico
5. Compactación de suelos
6. Densidad de sitio
7. Permeabilidad
8. Consolidación
9. Corte directo.

PROGRAMAS DE ESTRUCTURAS I

- TEMA 1:** Vínculos internos y externos. Láminas.
- TEMA 2:** Cadenas cinemáticas. Centro de rotación. Diagramas de Williot Mohr.
- TEMA 3:** Aplicación a la estabilidad estática.
- TEMA 4:** Características de las estructuras isostáticas.
- TEMA 5:** Trabajos virtuales. Cuerpos rígidos.
- TEMA 6:** Trabajos Virtuales. Cuerpos elásticos.
- TEMA 7:** Terrenos de Clapeyson Castigliano.
- TEMA 8:** Ley de reciprocidad.
- TEMA 9:** Líneas de influencia de desplazamientos.
- TEMA 10:** Desplazamientos en armaduras con el método de Williot – Mohr.
- TEMA 11:** Estructuras Hiperestáticas. Características.
- TEMA 12:** Ecuaciones de Superposición.
- TEMA 13:** Teorema del trabajo mínimo.
- TEMA 14:** Centro Elástico.
- TEMA 15:** Analogía de la columna.
- TEMA 16:** Barras de sección variable.
- TEMA 17:** Principio de Muller – Breslan.
- TEMA 18:** Línea de influencia de características estáticas.
- TEMA 19:** Modelos estructurales.

PROGRAMA DE INGENIERIA SANITARIA I

1. Introducción. El agua en la naturaleza. Características biológicas del agua. Características físicas del agua.
2. Repaso de química general.
3. Acidez y alcalinidad.
4. Coagulación. Sedimentación. Filtración. Desinfección. Dureza y ablandamiento.
5. Cloruros y sulfatos. Fosfatos y nitratos. Remoción del hierro y del manganeso. Corrosión y su control.
6. Aeración. Normas de calidad. Escogencia de procesos.

PROGRAMA DE HIDROLOGÍA

TEMA 1: METEOROLOGÍA

Nociones generales de meteorología. Climatología. Temperatura en la atmósfera. Humedad atmosférica. Vientos.

TEMA 2: CICLO HIDROLÓGICO.

TEMA 3: PRECIPITACIÓN

Importancia de la precipitación en los problemas de Ingeniería. Características de la precipitación. Medida de la precipitación. Pluviómetros de Cántaro y Registradores o Fluviógrafos. Ubicación e Instalación de los Pluviómetros. Elaboración de los datos. Precipitaciones medias, máximas etc. Ajustes e interpolación de los registros de precipitación. Conversión de la lámina de lluvia a intensidad. Utilización de los datos. Precipitaciones totales en zonas. Método de Thiessen y de las Isoyetas. Deficiencias de precipitación.

TEMA 4: ESCORRENTIA

Importancia de la Escorrentía en los problemas de Ingeniería. Características de las escorrentía y factores estacionales de ella. Evaporación. Infiltración. Fluctuaciones estacionales de la Escorrentía y fluctuaciones a largo plazo. Medida de la escorrentía. Aforos. Métodos volumétrico de aforo. Empleo de vertederos. Método de sección y velocidad. Registro cronológico de la escorrentía. Empleo de miras fijas y linógrafos. Estaciones de aforo. Curvas de gastos. Conversión de las alturas de agua en gastos. Curvas de gastos cronológicos y acumulados. Propiedades de ambas. Aprovechamientos parciales o integrales de una cuenca en problemas de Ingeniería. Capacidades de los embalses. Fluctuaciones del flujo. Flujos máximos y mínimos. Influencia en los problemas de Ingeniería. Creciente. Hidrógrafo. Hidrógrafo unidad. Frecuencia de precipitaciones y crecientes. Cálculo de probabilidades. Método de Foster. Creciente máxima. Ola en los ríos y embalses. Flood

Routing Erosión. Transporte de material sólido y sedimentación en curso de agua y embalses. Prevención contra las crecientes y las sedimentaciones, embalses etc.. encausamiento y protección de márgenes, malecones, espigones, etc..

TEMA 5: EVAPORACIÓN

Importancia de la evaporación en los problemas de Ingeniería. Factores que influyen en la evaporación. Medida de la evaporación. Registros. Fórmulas. Evaporación de masas de agua. Estimación de la Evaporación en embalses. Evaporación del agua en el suelo. Transpiración. Factores que influyen en la transpiración.

TEMA 6: INFILTRACIÓN.

Infiltración en el suelo. Factores que afectan la infiltración. Método de recolección de datos. Derivación y expresión de los datos de infiltración. Curvas de infiltración e índices. Curvas standard. Infiltración como un factor en el fenómeno de la escorrentía

TEMA 7: AGUA SUBTERRANEAS.

Origen del agua subterránea. Movimiento del agua subterránea hacia pozos. Movimiento del agua subterránea hacia drenajes superficiales y subterráneas.

PROGRAMA DE ECONOMÍA II

TEMA 1: INTRODUCCIÓN, TOMA DE DECISIONES, PRINCIPIOS DE EQUIVALENCIA Y FORMULAS. VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

Factores relevantes a considerar en la toma de decisiones económicas. Conocimientos teóricos necesarios para el entendimiento de los diferentes métodos de comparación.

TEMA 2: MÉTODOS DE COMPARACIÓN: VALOR ANUAL UNIFORME. VALOR PRESENTE TASA DE RENDIMIENTO. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.

Diferentes métodos de comparación de alternativas, tanto desde el punto de vista de la Empresa Privada como el Gubernamental.

TEMA 3: DEPRECIACIÓN.

Nociones generales sobre la depreciación y sus diferentes métodos que le permitan posteriormente estudiar la incidencia del Impuesto/Renta en las decisiones económicas.

TEMA 4: SELECCIÓN DE LA TAJA MINIMA ATRACTIVA

Plantear los diferentes criterios utilizados para el establecimiento de la Rentabilidad mínima aceptable del capital en una situación determinada.

TEMA 5: COMPARACIÓN DE MULTIPLES ALTERNATIVAS, ANALISIS DE SENSIBILIDAD EN ESTUDIOS DE INGENIERÍA ECONÓMICA.

Evaluar la incidencia que tienen en los resultados de un estudio Económico, los cambios en las estimaciones hechas para realizar el mismo.

TEMA 6: UTILIZACIÓN DE LA TEORÍA DE PROBABILIDADES EN LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA ECONÓMICA.

Evaluar la incertidumbre en las estimaciones que son necesarias para realizar un estudio de Ingeniería Económica.

TEMA 7: COSTOS INCREMENTALES Y COSTOS PAGADOS.

Uso de Costos Promedios. La no incidencia de costos o gastos realizados en Períodos anteriores en estudio de decisiones económicos.

TEMA 8: CONSIDERACIONES SOBRE IMPUESTO/RENTA.

Breves nociones sobre el Impuesto Renta.

TEMA 9: RETIRO Y REEMPLAZO

Técnicas utilizadas para resolver estudios de retiro y/o reemplazo de activos.

TEMA 10: INFLUENCIA DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Diferentes fuentes para conseguir financiamiento ya sean Internas o Externas.

PROGRAMA DE MECANICA DE LOS SUELOS II

TEMA 1: RESISTENCIA DE LOS SUELOS.

Generalidades. Equilibrio de un elemento de suelo. Esfuerzo normal. Esfuerzo cortante. Concepto de fricción. Fricción entre cuerpos sólidos. Fricción interna en una masa de suelos granulares. Estado de esfuerzos. Esfuerzos en un punto. Diagrama de Mohr. Deformación en materiales. Concepto del comportamiento del material. Estado sólido. Estado líquido. Relación entre esfuerzo y deformación. Elasticidad lineal. Presión intergranular, intrínseca, cohesión. Presión de poros debido a fuerzas aplicadas. Presión total y efectiva.

TEMA 2: RESISTENCIA DE LOS SUELOS AL ESFUERZO CORTANTE.

Generalidades. Métodos de investigación: ensayo de corte directo. Ensayos triaxiales. Resistencia al corte de suelos granulares: generalidades. Diagrama de Mohr para pruebas convencionales de corte. Arenas secas. Arenas saturadas. Ensayo lento o drenado. Ensayo consolidado rápido. Relación de vacíos crítica. Resistencia al corte según los resultados de los ensayos. Resistencia del corte de los suelos cohesivos: aspectos físico – químicos, cohesión verdadera y aparente, algunos aspectos de la estructura del suelo. Preconsolidación. Cambio de volumen. Ensayos triaxiales: análisis del ensayo no – consolidado, no – drenado (U-U). análisis del ensayo consolidado no – drenado (C-U). análisis del ensayo consolidado drenado (C-D). Parámetros de presión de poros. Criterio de falla de Mohr – Coulomb. Concepto de trayectoria de esfuerzos. Investigación experimental del esfuerzo de corte comparación y discusión de los resultados. Resultados de los ensayos U.U. resultados de los ensayos C-U. Resultados de los ensayos C-D. Deformación bajo corte. Rata de deformación. Velocidad de corte. Estructura del suelo y estudio de consolidación. Relación entre relación de vacíos y esfuerzo cortante.

TEMA 3: ESTADOS DE EQUILIBRIO PLÁSTICO Y EMPUJE DE TIERRA.

Generalidades. Estados de equilibrio plástico en los suelos. Nociones fundamentales. Estados de equilibrio plástico de Rankine. Hipótesis. Limitaciones: estado activo. Estado pasivo. Coeficiente de empuje. Empuje de tierra según la teoría de Rankine. Empuje activo: suelos granulares, suelos cohesivos. Influencia de la rugosidad del muro. Empuje de tierra según la teoría de Coulomb: hipótesis. Teoría de Coulomb. Cuña de falla. Empuje activo: suelos granulares. Gráficas de Culmann. Triángulo de fuerzas. Método de Rebham. Empuje pasivo. Suelos granulares. Método de la espiral logarítmica. Método del círculo 0. Empuje activo. Suelos cohesivos. Métodos gráficos. Empuje pasivo. Suelos cohesivos. Métodos gráficos. Efectos de sobrecargas. Efectos del agua. Estática en escurrimiento. Muros de sostenimiento. Tipos. Fundamentos para el cálculo. Estiñados de zanjas y tablestacados. Criterios fundamentales.

TEMA 4: ESTABILIDAD DE TALUDES:

Generalidades. Hipótesis para el análisis de estabilidad de taludes. Métodos de análisis. Método sueco: caso $\emptyset = 0$.

Caso $T=C - tg \emptyset$. Método del círculo \emptyset . Acción del agua en la estabilidad: agua estática, agua en escurrimiento. Análisis de taludes homogéneos. Criterio de altura crítica. Número de estabilidad de Taylor. Factor de estabilidad. Localización del círculo más peligroso. Factores de seguridad. Generalidades. Respecto a la cohesión. Respecto a la altura y fricción. Respecto a la resistencia total. Determinación de factores de seguridad. Método sueco. Método del círculo \emptyset . Tablas de estabilidad. Elección de los valores de \emptyset y C . limitaciones. Taludes de arena. Taludes naturales. Taludes artificiales.

TEMA 5: EXPLORACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL SUBSUELO.

Inspección visual – geológica. Métodos de perforación. Métodos de muestreo. Ensayos de suelos in-situ. Métodos geofísicos.

PROGRAMA DE ESTRUCTURAS II

1. Método de rotaciones.
2. Aplicación a estructuras sin desplazamientos.
3. Análisis de desplazamientos elásticos.
4. Estructuras sujetas de desplazamientos.
5. Análisis de estructuras bajo cambios de temperatura, movimiento de apoyo y otras acciones inelásticas.
6. Método de aproximaciones sucesivas (Hardy Cross).
7. Conceptos básicos de Rigidez, Factor de transporte, factor de distribución.
8. Mecánica de la compensación de momentos.
9. Aplicación a estructuras sin desplazamientos.
10. Aplicación a estructuras desplazables.
11. Aplicación al análisis de acciones inelásticas.
12. Miembros de sección variable. Obtención de constantes.
13. Estructuras con miembros de sección variable. Aplicación del método de rotaciones.
14. Estructuras con miembros de sección variable. Aplicación del método de Cross.
15. Métodos aproximados para el cálculo de edificios. Justificación.
16. Entramados de edificios. Cargas verticales.
17. Entramados de edificios. Cargas laterales: viento y movimiento sísmico. Estudio de estas acciones.
18. Método del Pórtico.
19. Método de los valores. Método de los Factores.
20. Método de la estructura equivalente.
21. Estructuras bajo cargas rodantes. Líneas de influencia con el método de Cross.
22. Simetría y Antimetría.

PROGRAMA DE CONCRETO

TEMA I: EL CONCRETO COMO MATERIAL

1. Nociones generales. Definición. Características principales. Historia.
2. Concreto. Componentes. Propiedades mecánicas. Propiedades elásticas. Manipulación.
3. Acero de refuerzo. Características mecánicas. Tipos de aceros. Coeficiente de equivalencia.

TEMA II: PROYECTO E INVESTIGACIÓN DE SECCIONES.

4. Principios generales. Secciones no homogéneas. Compresión y tensión axial. Flexión. Flexión compuesta. Principios generales de mecánica. Hipótesis básicas. Formas de ruptura.
5. Secciones sometidas a flexión. Distribución elástica e inelástica distribución de esfuerzos. Formas de ruptura. Sección transformada.
6. Secciones rectangulares con refuerzo a tensión. Teoría elástica. Id, Yd. Teoría de ruptura.
7. Secciones rectangulares con refuerzo a tensión y a compresión. Teoría elástica. Id. Id. Ruptura.
8. Secciones en T o en L con refuerzo a tensión Id. Id. A compresión. Teoría elástica. Id. Id. Ruptura.
9. Fuerza cortante y tracción diagonal. Diseño de estribos y barras dobladas. Teoría elásticas y ruptura. Anclaje y adherencia. Teoría elástica y ruptura.
10. Secciones sometida a torsión. Tipos de refuerzos.
11. Deflexión en vigas de concreto armado. Normas.
12. Métodos usuales de proyecto. Puntos de inflexión. Diseño completo de vigas.
13. Tipos usuales de entresijos. Losas armadas en una dirección. Macizas y nervadas.
14. Losas armadas en dos direcciones sobre vigas. Losas macizas y losas nervadas.

15. Placas planas sin vigas marginales. Entrepisos hongados y planos. Reticular – celular.
16. Formas de carga en columnas. Compresión axial. Sección transformada. Teoría elástica. Teoría de ruptura. Tipos de columnas.
17. Secciones sometidas a compresión excéntrica. Sección sin agrietar =d. agrietada. Capacidad última de carga. Excentricidad límite.
18. Secciones rectangulares y circulares. Zunchadas con ligaduras. Teoría elástica. Teoría de ruptura.
19. Diagrama de interacción. Solicitación Biaxial. Teoría elástica. Teoría de ruptura.
20. Pandeo. Longitud real y longitud de cálculo. Condiciones de apoyo desplazamientos. Excentricidad mínima.
21. Fundaciones. De muros. Asiladas. Cuadradas y rectangulares combinadas. Placas macizas. Pilotes.
22. Muros. Tipos. Condiciones de estabilidad. Diseño.

PROGRAMA DE INGENIERÍA SANITARIA II

1. Repaso de elementos de Química General: la estructura del átomo. Peso atómico. Peso molecular. Peso equivalente. Miliequivalente. Balanceo de los cationes y aniones. Oxidación y reducción. Balanceo de ecuaciones. La reversibilidad de las reacciones. Ley de acción de masas: actividad, coeficiente de actividad, intensidad iónica, variación de la constante K. ejemplos numéricos.
2. Turbidez. Definición. Causa y origen. Importancia. Medición. Métodos correctivos: filtros de porcelana, de tierra diatomácea, de arena a presión, filtros lentos y rápidos, galerías de infiltración.
3. Color. Definición. Causa y origen, importancia. Medición. Métodos correctivos: coagulación, polielectrolitos, arcillas, carbón activado, sílice activado.
4. Olores y sabores. Definición. Causa y origen. Importancia. Medición. Métodos correctivos, dióxido de cloro, ozono, aireación, carbón activado, prevención.
5. P^H . Definición. Aplicación de la Ley de Acción de Masas. Relación del P^H y del P^{OH} . Importancia. Medición. Métodos correctivos.
6. Acidez: definición. Amortiguadores. Inspección de las curvas de titulación de ácidos y bases, fuertes y débiles. Escogencia de los valores de PH para la acidez mineral y de los ácidos carbónico. Origen e importancia. Medición. uso de los datos.
7. Alcalinidad. Definición. Causa. Origen. Importancia. Medición. Hipótesis simplificada y método exacto por cálculo o ábacos. Aplicación de los datos.
8. Coagulación. Definición. Química coloidal: teoría de la carga primaria, capa fija, capa difusa. Potencial zeta. Electroforesis. Estabilidad y destrucción de suspensiones coloidales en general: Reducción del potencial zeta y el acercamiento de las partículas. Caso particular: fenómenos y reacciones en el uso de compuestos de Al y de Fe. Prueba del jarro. Procoagulantes. Aplicación del proceso de coagulación:

Potabilización, tratamiento aguas servidas industriales y domiciliarias, elutriación de lodos y acondicionamiento de lodos.

9. Dureza. Definición. Importancia. Clasificación de las aguas de acuerdo con su dureza. Origen de la dureza. Clasificación de la dureza por cationes y por aniones. Aplicación de los datos. Medición.
10. Ablandamiento: método cal – soda. Cálculo de la dosis de reactivos, recarbonatación y procesos concomitantes. Intercambiadores de iones: zeolita y resinas artificiales y su regeneración.
11. Cloración. Historial del uso del cloro. Aspecto de salud pública. la desinfección como reacción bioquímica. Reacciones del gas cloro y del hipoclorito de calcio con el agua. Reacciones del ácido – hipocloroso con las impurezas orgánicas e inorgánicas en el agua. Cloración hasta el punto de quiebre. Cloro libre, cloro combinado, cloro total, cloro residual, demanda de cloro. Factores que intervienen en el proceso de desinfección. Otras aplicaciones de la cloración: control de olores y sabores debido a las aguas o de otro origen, control de olores en aguas negras, reducción de DBO – hipocloradores y dosificadores de gas cloro. Medición: yodometría OT, OTA.
12. Cloruros: origen. Importancia. Medición. Uso de los datos. Métodos correctivos.
13. Sulfatos. Origen. Importancia. Medición. Uso de los datos. Métodos correctivos.
14. Desalinización del agua: descripción de los sistemas de destilación con sus variantes y de los procesos de electroósmosis.
15. Fosfatos. Origen. Importancia. Uso de los datos. Métodos correctivos.
16. Fluoruro. Origen. Importancia. Métodos correctivos.
17. Nitrógeno. El ciclo del nitrógeno. Importancia. Determinación y distinción entre las diferentes formas del N. en sus varios compuestos y la interpretación de estos métodos correctivos.
18. Hierro y manganeso. Origen. Importancia. Medición. Aplicación de los datos. Métodos correctivos.
19. Corrosión. Definición. Pilas galvánicas. Equilibrio del carbonato de cálcico en el agua. Prevención: por capa de carbonato de calcio, (índice

- Langelier) carbonatación descarbonatación. Por desoxigenación. Con inhibidores. Con protección electrolítica.
20. Oxígeno disuelto. Origen. Importancia. Captación de la muestra. Medición: Método de Winkler y la modificación por Alsterberg, células galvánicas, polarografía. Aplicación de los datos.
 21. Demanda bioquímica de oxígeno. Definición. DBO total y de 5 días. Importancia. Factores que influyen en el resultado de laboratorio. Teoría matemática del desarrollo de la curva DBO. Desviación a partir de la curva teórica y sus causas. Medición: método directo y de diluciones, Warburg.
 22. Sólidos. Definiciones: totales, volátiles, fijos, solubles, suspendidos, sedimentables. Determinación. Importancia y aplicación de los datos.
 23. Ácidos volátiles. Nociones sobre la descomposición anaeróbica. Equilibrio entre ácidos – productores y metamoproductores. Medición.
 24. Análisis de gases en digestores de lodo. Composición del gas de los digestores de lodo y el significado de las proporciones existentes entre ellos. Medición: cromatografía de gas. Orsat. Otros usos de análisis de gas en Ingeniería Sanitaria: Higiene Industrial.

PROGRAMA DE VIAS DE COMUNICACIÓN

1. Proyectos viales.
2. Ayudas y controles.
3. Líneas de pendiente uniforme
4. Alineamientos horizontales.
5. Deflexión.
6. Curva circular simple.
7. Curvas compuestas.
8. Transiciones.
9. La clotoide.
10. Peralte.
11. Alineamientos. Verticales.
12. Curvas verticales.
13. Líneas de cero.
14. Movimiento de masas: perfiles y diagramas.

PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL I

TEMA 1: ESTRUCTURACIÓN DE EDIFICIOS.

Generalidades. Diversos sistemas estructurales. Momentos para resistir cargas horizontales. Elaboración de planos de índico. Cargas. Normas.

TEMA 2: LOSAS NERVADAS

Breve repaso sobre análisis y diseño de losas nervadas macizados. Aspectos prácticos. Normas.

TEMA 3: CALCULO ANTISISMICO

Breves nociones de sismología. Comportamiento de edificios bajo acción sísmica. Normas MOP 1967. Análisis estático. Introducción al análisis dinámico. Problemas de aplicación.

TEMA 4: PORTICOS DE EDIFICIOS

Dimensionamiento preliminar. Análisis bajo cargas verticales. Análisis bajo cargas horizontales. Diseño de vigas. Aspectos prácticos.

TEMA 5: COLUMNAS SOMETIDAS A FLEXO – COMPRESIÓN ESVIADA.

Diseño por teoría de ruptura de columnas rectangulares. Normas ACI y Normas MOP. Casos particulares.

TEMA 6: PANTALLAS ANTISISMICAS

Comportamiento. Análisis. Diseño. Comparaciones entre el método de Blumey el de la columna.

TEMA 7: FUNDACIONES SOBRE PILOTES

Repaso del comportamiento de las fundaciones profundas. Capacidad de carga. Cabezales. Diseño por el método de la lielas. Normas.

TEMA 8: ESTRUCTURAS ACCESORIAS AL EDIFICIO.

Escales, muros, estanques. Procedimiento de Prozecta. Normal.

PROGRAMA DE INGENIERIA HIDRÁULICA I

TEMA 1: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS.

Generalidades sobre derivación de aguas superficiales de estiaje. Embalses. Determinación de las capacidades necesarias de los embalses. Sedimentación en los embalses. Capacidad muerta. Capacidades útiles de los embalses según sus finalidades. Pérdidas en los embalses. Funcionamiento de embalses. Capacidad del aliviadero. Altura de olas y borde libre. Altura total de la presa.

TEMA 2: BOMBEO DE AGUAS SUPERFICIALES

Generalidades. Bombas. Rendimientos y escogencia del tipo de bomba a usar. Instalación de bombas y rejillas. Bombas de pequeños caudales a grandes alturas. Bombeo de grandes caudales a pequeñas alturas.

TEMA 3: RIEGO

Generalidades. Terrenos propios para la agricultura. Relaciones suelo, agua, planta. Requerimientos de agua para los cultivos. Capacidades de obras de conducción de agua para riego. Formas de conducción de agua para riego. Métodos de riego. Diseño de obras de conducción. Estructuras especiales.

TEMA 4: DRENAJE Y SANEAMIENTO DE TERRENOS

Drenaje superficial de grandes extensiones. Drenaje subterráneo de grandes extensiones. Drenajes urbanos. Drenaje de carreteras, ferrocarriles aeropuertos.

TEMA 5: HIDRAULICA FLUVIAL

Generalidades. Erosión superficial y de cauces. Transporte de sedimentos. Estabilización de cauces. Corrección de torrentes. Protección de márgenes. Rectificaciones.

PROGRAMA DE PROYECTOS VIALES

PARTE I

El estudio del tráfico. Estadísticas y distribución de las velocidades. Volúmenes. Relación entre densidad, velocidad y volúmenes. Capacidad. Niveles de servicio. Leyes de probabilidad para el estudio del tránsito. Semáforos. Reglamentaciones particulares del tráfico. Los medios de transporte público. Señalización. Accidentes de tránsito. Normas legislativas sobre el tránsito.

PARTE II

Ramales de transferencia. Rampas. Sobreanchos. Canales de aceleración. Geometría de diseño. Drenaje superficial. Operación vial y sus controles.

PROGRAMA DE FUNDACIONES

TEMA 1:

Introducción, definiciones y criterios.

TEMA 2:

Estabilidad de funciones superficiales y profundas.

TEMA 3:

Criterios de deformación. Sin falla: Distribución de esfuerzos, presiones de contacto, cálculo de asentamiento, asentamientos diferenciales, asentamientos tolerables, movimientos por expansión.

TEMA 4:

Investigación del subsuelo.

TEMA 5:

Diseño de fundaciones: Tipos de fundaciones. Fundaciones en arena, fundaciones en arcilla, asentamientos en arcilla.

PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO

TEMA 1:

Introducción. La ingeniería en relación a la Salud Pública. El ingeniero y la salud pública. Oportunidades para el ingeniero en el campo de la salud pública. Valores de la vida humana, estéticos del buen saneamiento, sociológico de los servicios de aguas y cloacas y del tratamiento de las aguas cloacales. Costas de la enfermedad. Protección de la salud. Decrecimiento de las tasas de mortalidad. Administración de salud pública en Venezuela.

TEMA 2:

Célula. Unidad estructural. Composición química. Protoplasmas, núcleo, citoplasmas, cromatina, acromatina y nucléolo. Funciones importantes del núcleo, caracteres hereditarios, reproducción y almacenamiento de reservas. Células vegetales y animales.

TEMA 3:

Nociones de Bacteriología. La Bacteriología en relación con la ingeniería sanitaria. Agentes de simplificación, características de las bacterias, esporulación, colonias. Protoplasma de las bacterias. Condiciones de vida y relaciones mutuas. Metabolismos bacterianos. Producción del metabolismo bacteriano, relaciones entre plantas, animales y bacterias. Acción de los agentes físicos y químicos sobre las bacterias. Organismos que pueden encontrarse en el agua. Organismos patógenos. Características de las putrefacciones, de las fermentaciones y procedente del agua cloacal. Índice de contaminación. Organismos causantes de enfermedad.

TEMA 4:

Enfermedad e inmunidad. Higiene, saneamiento, salud, sanidad, salud pública y enfermedad. Inmunidad, toxinas y toxoides. Antitoxinas, anticuerpos y antígenos. Susceptibilidad. Enfermedades comunicables, reservorios, puerta de entrada y medios de transmisión. Portadores,

cuarentena, aislamiento de inmunización. Nociones de estadística vital. Natalidad. Mortalidad. Incidencia.

TEMA 5:

Enfermedades transmitidas por insectos. Características de los insectos. Vectores. Mecánica de la transmisión. Control de las enfermedades transmitidas por insectos. Estudio particular de algunos insectos.

TEMA 6:

Enfermedades transmitidas por animales. Amibiasis, ántrax, brucelosis, difteria, rabia, tétanos, triquinosis, tifus murrino y tuberculosis. Control de roedores. Construcción de edificios a pruebas de ratas.

TEMA 7:

Enfermedades parasitarias. Anquilostomiasis, esquistosomiasis, tenia.

TEMA 8:

Desinfección. Definiciones. Agentes naturales. Físicos y químicos. Métodos de desinfección usuales. Selección de desinfectantes.

TEMA 9:

Desinfestación. Pesticidas, venenos y fumigantes. Fumigación.

TEMA 10:

Disposición de Excretas sin arrastre de agua. Principios generales. Bacterias del suelo. Contaminación del suelo y la salud. Contaminación de las aguas subterráneas. Ciclo de Nitrógeno, del azufre y del carbono. Retrete de caja, de cubo, séptico y químico. Letrina sanitaria.

TEMA 11:

Disposición de excretas con arrastre de agua. Acción séptica. Tanque séptico. Sedimentación. Acción química. Patógena. Bacterias intestinales

en los líquidos sépticos. Sifón automático de descarga. Trampas de grasa y tanquillas de distribución. Determinación de la absorción, zanjas filtrantes, filtros subsuperficiales de arena y filtros superficiales de arena.

TEMA 12:

Abastecimiento de agua. Origen y ciclo del agua. Impurezas del agua. El agua en las enfermedades. Enfermedades de origen hídrico. Protección de fuentes de agua: Subterráneas, manantiales, pozos excavados, pozos incados y pozos perforados. Galerías filtrantes. Características del agua cruda. Características de potabilidad del agua. Razones de salud pública para el tratamiento de potabilización del agua.

TEMA 13:

Basuras. Generalidades. Clasificación; receptáculo, recolección. Métodos de disposición de basuras. Las basuras como problema sanitario.

PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL II

TEMA 1: PLANTEAMIENTO DE PUENTES

Generalidades. Tipos de puentes. Ponteadero. Sección de desagua. Cargas.

TEMA 2: LINEAS DE INFLUENCIA.

Líneas de influencia de estructuras hiperestáticas. Principio de Müller Breslan. Método de Cross. Aplicaciones prácticas.

TEMA 3: SUPERESTRUCTURA

Proyecto de la losa de calzada. Ancho efectivo. Método AAsho. Proyecto de las vigas principales de un puente de concreto armado. Aspectos constructivos. Norma.

TEMA 4: PUENTE DE VIGAS PRETENSADAS.

Introducción al concreto pretensado. Proyecto de vigas isostáticas. Normas.

TEMA 5: PILAS DE PUENTE.

Tipos usuales. Solicitaciones. Proyecto de pila de columnas. Fallas comunes. Socavación. Obras de protección. Normas de fundaciones.

TEMA 6: ESTRIBOS.

Tipos usuales. Casos de carga. Proyecto de estribo cerrado. Muros de retorno. Aparatos de apoyo. Normas.

TEMA 7: CONCHAS.

Generalidades. Diversos tipos. Comportamiento de conchas de simple curvatura.

TEMA 8: PARABOLOIDES.

Comportamiento de conchas de doble curvatura. Análisis y diseño de paraboloides. Condiciones de borde. Aspectos constructivos.

PROGRAMA DE INGENIERIA HIDRÁULICA II

TEMA 1: MITIGACIÓN DE CRECIENTES.

Generalidades. Diques marginales. Derivaciones. Embalses. Soluciones combinadas como método de control de crecientes.

TEMA 2: GENERACIÓN DE ENERGÍA ELECTRICA.

Generalidades. Tipos de plantas hidroeléctricas. Salto. Potencia. Rendimiento. Otras características. Derivación, conducción y regulación en centrales de grandes caídas. Tuberías de presión. Centrales al pie de presa.

TEMA 3: DISEÑO DE OBRAS DE DERIVACIÓN.

Partes de que consta y su diseño.

TEMA 4: PRESAS DE GRAVEDAD

Generalidades. Acciones sobre las presas de gravedad. Requisitos de estabilidad. Detalles de construcción.

TEMA 5: PRESAS DE ESCOLLERA

Generalidades. Requisitos de los materiales de construcción para presas de escollera. Requisitos de estabilidad.

TEMA 6: ALIVIADEROS

Generalidades. Parte de que consta. Compuertas. Tipos de aliviadero. Disipadores de energía.

TEMA 7: OBRAS DE TOMA

Generalidades. Partes de que consta. Compuestas y válvulas. Tipos de toma. Tubería a presión. Disipadores de energía.

PROGRAMA DE ACUEDUCTOS Y CLOACAS.

TEMA 1: ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

Teorías sobre el crecimiento de la población. Métodos prácticos de predicción de la población: analíticos y gráficos.

TEMA 2: INTRODUCCIÓN AL CURSO DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS.

Condiciones naturales del agua. El agua en relación con la transmisión de enfermedades. Usos del agua: doméstico, público, comercial, industrial, agrícola. Pérdidas. Predicción del consumo: variaciones horarias diarias y mensuales; consumos máximos, mínimos y medios; consumo diario por cápita.

TEMA 3: ESTUDIOS DE CAMPO.

Características generales y sanitarias de la localidad. Posibles fuentes de abastecimiento. Levantamientos topográficos y facilidades locales.

TEMA 4: CAPTACIÓN.

Aspectos sanitarios, económicos y técnicos. Fuentes superficiales y subterráneas. Manantiales y galerías filtrantes. Dique. Toma. Desarenados. Detalles constructivos.

TEMA 5: LINEA DE ADUCCIÓN.

Línea de aducción por gravedad y por bombeo. Trazado en planta y en perfil. Obras de arte. Ventosas. Limpiezas. Venturis. Válvulas reductoras de presión. Tanquillas rompe – carga. Anclajes y soportes. Dimensionamiento del diámetro de las tuberías. Especificaciones de materiales y factores que influyen: gasto, vida útil del proyecto, transportabilidad y economía.

TEMA 6: HIDRÁULICA DE LOS POZOS.

Retención. Producción y rendimiento específico. Coeficiente de almacenamiento. Cono de depresión.

TEMA 7: ESTACIÓN DE BOMBEO

Selección de equipos de bombeo. Tipos de bombas. Características generales de las bombas centrífugas y las de pozo profundo. Curvas características. Datos de diseño: gasto, altura de bombeo, nivel estático, nivel de bombeo y lubricación. Motores.

TEMA 8: SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Elementos componentes. Métodos de cálculos. Consumos y gastos de cálculos. Distribución por gravedad y por bombeo. Presiones máximas y mínimas. Tuberías y accesorios. Pruebas hidráulicas. Verificación del funcionamiento. Desinfección del sistema. Inconvenientes y medio de evitar la distribución. Intermitente. Problema higiénico del tanque de agua domiciliario.

TEMA 9: ALMACENAMIENTO

Cálculo de la capacidad. Ubicación. Detalles constructivos.

TEMA 10: PROYECTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

Memoria descriptiva. Abastecimiento de agua actual. Fuentes posibles de abastecimiento futuro. Selección de la fuente. Obras de captación, aducción, almacenamiento, red de distribución y funcionamiento hidráulico del sistema. Tratamiento de potabilización del agua. Lista de materiales y accesorios. Cantidades de obras. Presupuestos.

TEMA 11: HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Principios de funcionamiento. Clasificación de los sistemas. Disposición de los sistemas: Perpendicular sin interceptor, perpendicular con interceptores, en niveles, en abanico, radial externo y radial interno.

TEMA 12: ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE LAS CLOACAS SANITARIAS.

Ramales prediales: por gravedad y por elevación mecánica. Colectores, galerías y redes. Estaciones de bombeo. Emisarios y estaciones depuradoras. Accesorios de las redes cloacales: bocas de visita, ventilación, dispositivos de limpieza, tanques de descarga intermitente y sistema sifones invertidos.

TEMA 13: HIDRAULICA DE LAS CLOACAS

Fórmulas y ábacos para el dimensionamiento de las cloacas. Determinación de las velocidades que producen erosión y de las velocidades que transportan materia sólida. Estudio de las transiciones, profundidad crítica y sifones invertidos para atravesar obstáculos.

TEMA 14: PROYECTO DE UNA RED DE CLOACAS SANITARIAS.

Indeterminación del problema y las dificultades en vencerlo. Velocidad mínima y máxima. Profundidad del tirante de agua y el problema de autolimpieza. Limitación de la pendiente. Instalación de tanques de descarga intermitente en las cabeceras. Construcción de estaciones de bombeo. Organización de las planillas de cálculo: Método lineal y método de áreas. Proyecto de las redes. Presentación de las normas vigentes del I.N.O.S. y M.S.A.S. sobre estudio, diseño y construcción de cloacas. Extensión y cotas topográficas de los colectores. Detalles de los puntos singulares: bocas de visita, ventilación, tanque de descarga intermitente, estaciones de bombeo, y puntos de descarga.

TEMA 15: DESCARGAS SUBMARINAS DE AGUAS SERVIDAS.

Estudio de las corrientes superficiales para la localización adecuada. Protección de las playas y sitios de pesca. Descarga con tratamiento. Descarga sin tratamiento. Sistema difusor.

TEMA 16: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Elementos componentes: sumideros, desarenadores, descarga en los ríos y costas, galerías, sifones, sifones invertidos, boca de visita.

TEMA 17: PROYECTO DE UNA RED DE DRENAJE PLUVIAL.

Capacidad de los sumideros y su localización. Tiempos de duración y de concentración de las lluvias. Método racional: intensidad de la lluvia, área tributaria, coeficientes de escorrentía. Planillas de cálculo.

PROGRAMA DE PAVIMENTOS

- 1. CONCEPTO DE PAVIMENTO COMO ELEMENTO ESTRUCTURAL: Pavimento flexible pavimento rígido, pavimento compuesto.** Diferentes partes estructurales de un pavimento. Función de cada una de las partes de un pavimento. Concepto de módulo de Elasticidad dinámico. Sistemas Multicapa. Importancia de un diseño correctamente realizado en relación al costo del mantenimiento de la vía.
- 2. CARGAS: Distribución de las cargas en diversos tipos de vehículos carreteras.** Magnitud de las cargas. Influencia del número de ejes y de la distribución geométrica de los mismos en la distribución de las cargas. Diferentes tipos de neumáticos. Presión de inflado, presión de contacto. **CARGAS EN AVIONES,** distribución de cargas presión de inflado y presión de contacto. Concepto de fatiga en un pavimento. Concepto de cobertura. Diferencia entre pavimentos de carreteras y pavimentos de aeropuertos. Zonas de mayor concentración de carga en carreteras.
- 3. DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS EN LAS DIFERENTES CAPAS DE UN PAVIMENTO FLEXIBLE.**
Teoría de Burmister. Sistema de multicapa. Trabajos de Laboratorio de puentes y caminos de Paris. Concepto de la deformación unitaria máxima por tensión en el concreto asfáltico. Concepto de la deformación máxima de la de la subrasante. Estimación de las deformaciones bajo la acción de las cargas. Patrones de deformación bajo el tren de aterrizaje de un Boeing 747 y de un B-707.
- 4. DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS EN PAVIMENTOS RIGIDOS.**
Concepto del módulo de rigidez e la sub – rasante. Relación de Poisson. Esfuerzos por temperatura, esfuerzos debidos a carga en esquina, borde o centro de una losa. Fatiga en pavimentos rígidos. Concepto de sub – base en pavimentos rígidos. Concepto del módulo de rotura.
- 5. JUNTAS DE PAVIMENTOS RIGIDOS**
Efecto de una dovela. Estimación de la transferencia de carga entre losas. Juntas de construcción, juntas de dilatación, juntas de contracción.

Concepto de barra de amarre. Utilidad de la armadura en una losa de pavimento. Pavimentos con refuerzo continuo. Pavimentos postensados.

6. INFLUENCIA DE LA HUMEDAD EN EL CUERPO DE LA SUB – RASANTE.

Concepto de succión en los suelos. Definición de las unidades de succión. Efecto de la succión en la resistencia al corte. Efecto de la succión en la expansión y en la contracción de un suelo. Efecto del contenido de arena grava en la succión de los suelos arcillosos. Efecto de la plasticidad de los suelos arcillosos en la succión. Métodos utilizados para medir la succión en los suelos “in – situ” y en el laboratorio. Aparatos empleados para simular condiciones de succión y sobrecarga.

7. METODO DE CAMPO PARA EVALUAR LA RESISTENCIA DE LA SUB – RASANTE.

Pruebas de plato para carreteras y para aeropuertos. Pruebas McLeod. Determinación del C.B.R. en sitio. Correcciones por saturación a los valores obtenidos en las pruebas de plato C.B.R. uso de la veleta para determinar la resistencia al corte no drenado de sub – rasante plásticas. Determinación del valor K. efectos de las capas de mejor calidad en el valor K.

8. DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Desarrollo del método C.B.R. para el diseño de pavimentos. Métodos de diseño basado en los resultados de la prueba AASHO. Concepto de índice de servicio actual (P.S.I.) concepto de Factor Regional. Concepto de Factores de Equivalencia. Determinación del valor soporte (S) de una sub – rasante. Influencia del número de ejes de camión. Concepto de número de ejes equivalentes al eje patrón. Eje patrón empleado en Venezuela. Método Shell. Método Instituto del Asfalto. Comparación de los espesores obtenidos por los diferentes métodos.

9. DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES.

Método de la F.A.A. para el diseño de pavimentos de aeropuertos. Clasificación de los Aeropuertos. Concepto de Aéreas críticas y de Aéreas no críticas. Numero de despegues – año. Concepto de carga de diseño. Cargas de frenado en el aterrizaje. Método del cuerpo de Ingenieros del

ejército de EE.UU. diferencias fundamentales con el Método F.A.A. método inglés. Comparación de los resultados obtenidos en los 3 sistemas de diseño.

10. **DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS PARA CARRETERAS Y AEROPUERTOS.** Escogencia del valor K. determinación de coberturas en carreteras. Determinación del radio de rigidez relativa. Uso de los ábacos de la Portland Cement Association. Uso de los ábacos ingleses. Factor de seguridad en el módulo de rotura. Métodos para reducir la fricción de la sub – rasante.
11. **EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS CONSTRUIDOS. MÉTODO DE LAS DEFLEXIONES.** Viga Benkelman, camiones de deflectógrafos. Evaluación de la resistencia y de las condiciones de succión y drenaje de la sub – rasante. Factores que intervienen en una evaluación. Sistemas para determinar la vida remanente en los pavimentos. Concepto de deflexión de diseño para sobre – espesores de concreto asfáltico.
12. **DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS.** CRITERIOS DE bombeo. Fallas por pérdidas de soporte de la base, fallas por expansión de la sub rasante, fallas por diseño mal realizado. La succión de los suelos y la falla de los pavimentos. Fallas atribuibles al mal drenaje de la vía. Efecto de la mesa de agua en las zonas en trincheras: análisis de los suelos sub – drenajes. Efecto de las cunetas y de las alcantarillas. Paso de secciones de corte a Terraplen.
13. **DISEÑO DE SOBRE – ESPESORES PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES.** Concepto de la tramitación de grietas a las capas superiores. Bases de suelo cemento, efecto de las bases estabilizadas y del tipo de estabilización en el espesor de las capas de refuerzos. Diseños por etapas.
14. **ANÁLISIS ECONÓMICO APLICADO AL DISEÑO Y A LA REPARACIÓN DE PAVIMENTOS.** Criterio de la vida útil. Criterio de los diseños por etapa, zonas de reconstrucción. Toma de decisiones. Reparaciones en vías urbanas.
15. **EL SELLADO DE LAS CARRETERAS.**

Métodos de sellado, evaluación del coeficiente de fricción. Uso del péndulo PRL y del método de la altura equivalente de arena. Influencia de la velocidad en el coeficiente de rozamiento de una superficie sello tipo Slurry Seal.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE PAVIMENTOS

1. Evaluación de la sub – rasante para pavimentos rígidos y flexibles. Métodos de clasificación de suelos. Sistema H.R.B. significado del sistema de clasificación. Sistema P.A.A. planificación del muestreo de campo. Concepto de muestra representativa. Importancia de la descripción de las arcas del proyecto.
2. Evaluación de agregados para concreto asfáltico y concreto de cemento Portland. Ensayo de desgaste Los Ángeles. Ensayo de desgaste a la acción de los sulfatos. Significado de los ensayos. Los pesos específicos y su significado. Planificación del estudio de préstamos y canteras.
3. Ensayo de C.B.R. significado del ensayo. Correcciones requeridas. Significado de la prueba de expansión bajo carga.
4. Ensayo Hveem en suelos. Presión de expansión, presión de exudación, valor del estabilómetro, valor del echesiómetro.
5. Pavimento de arena asfalto. Diseño de mezclas por el método Hubbard Field. Concepto de Estabilidad, absorción e hinchamiento. Ensayos en el simulador de carga.
6. Diseño de mezclas de concreto asfáltico. Método Marshall. Concepto de flujo, estabilidad, vacíos en el agregado, vacíos totales, vacíos llenados. Control de ejecución. Densidad de campo y Estabilidad de campo. Uso del Core Drill.
7. Propiedades de los cementos asfálticos. Significado de los ensayos realizados en muestras de cemento asfáltico. Límites de aceptación. Confianza estadística.
8. Estabilización de suelos con cemento. Concepto de la resistencia del suelo cemento. Concepto de los ensayos de durabilidad por humedecimiento y secado y por helado descongelado. Diseño de espesores de bases de suelo cementos por el método de PCA.
9. Emulsiones asfálticas. Emulsiones uniónicas y emulsiones catiónicas. Uso de las emulsiones. Acción de las emulsiones en la superficie de los distintos tipos de agregados.

10. Control de compactación. Aplicación práctica de los ensayos de laboratorio. Escogencia del método de comparación adecuado al tipo de suelo, al tipo de trabajo y al tipo de equipo. Control del número de pasadas. Uso de la aguja de proctor. Control del espesor de capa. Terraplenes de prueba. Control estadístico de calidad.
11. Problemas del diseño de un pavimento flexible de aeropuerto. Diferentes áreas de diseño. Problema sobre el diseño de un pavimento de carreteras. Análisis del tráfico.
12. Problema de diseño de sobre – espesores en diferentes casos. Interpretación de los resultados de la viga Benkelman y del deflectógrafo. Cálculo de la deflexión. Deflexión de diseño. Cálculo del sobre espesor. Significado de los valores obtenidos en verano y medición de los valores en invierno. Inferencia de la temperatura en la medición de deflexiones. Armadura de acero o de plástico en las carpetas de refuerzos.
13. Diseño de una mezcla de concreto para losas de pavimento rígido. Ensayo de flexión. Determinación del módulo de rotura. Influencia de la granulometría del agregado grueso. Influencia de la forma de la curva granulométrica. Influencia del aire incorporado a la mezcla.
14. Visita a una planta de fabricación de concreto asfáltico en caliente. Calibración de una planta. Criterios de Inspección para el Ingeniero encargado de una planta. Alimentación en frío. Dosificación en caliente. Función de los colectores de polvo. Función de los dosificadores de llenante.
15. Diseño de un sello de Sturry Seal. Concepto de desgaste. Concepto de pulimento del agregado. Sistemas de mezclado. Maquinaria de colocación. Tiempo de rotura de la emulsión. Criterios prácticos de campo. Valor de la fricción en la superficie.

PROGRAMA DE MECANICA DE LOS FLUIDOS III (ELECTIVA)

TEMA I: PRINCIPIO DE LA ENERGÍA APLICADO A FLUJOS CON SUPERFICIE LIBRE.

- a. Concepto de Energía Específica.
- b. Condiciones críticas de flujo
 1. En canales de sección rectangular
 2. En canales de sección cualquiera.
- c. Importancia del número de Froude en el análisis dinámico de los flujos con superficie libre. Régimen sub – crítico, crítico y super – crítico.
- d. Interpretaciones y usos del Diagrama de Energía de Energía Específica:
 1. En canales de sección rectangular.
 2. En canales de sección cualquiera.

TEMA II: PRINCIPIO DE LAS CANTIDADES DE MOVIMIENTO APLICADO A FLUJOS CON SUPERFICIE LIBRE.

- a. Principio de la Fuerza Específica.
 1. En canales de sección rectangular.
 2. En canales de forma cualquiera.
- b. Interpretación y usos del Diagrama de Fuerza Específica
- c. Celeridad de la onda elemental de gravedad.
- d. Translación de onda Rompientes en Canales.
- e. Estudio del Resalto Hidráulico.

TEMA III: REGIMEN UNIFORME EN CANALES:

- a. Definiciones
- b. Fórmulas de Chezy y Manning. Sus limitaciones.
- c. Análisis cuantitativo del flujo uniforme en canales.
- d. Canales de sección compuesta y con diferente rugosidad.
- e. Criterios generales de diseño.

TEMA V: REGIMEN GRADUALMENTE VARIADO.

- a. Definiciones y criterios de análisis.
- b. Teoría de las transiciones en canales.
- c. Diseño de expansiones y contracciones en canales con régimen sub – crítico.
- d. Curvas en canales con régimen sub –crítico.
- e. Estructuras de entrada a canales.
- f. Análisis del flujo en vertederos, compuertas y caídas.
- g. Teoría de los disipadores de energía.
- h. Aliviaderos laterales.
- i. Diseño de sifones.
- j. Diseño de alcantarillas.

PROGRAMA DE RESISTENCIA DE MATERIALES III (ELECTIVA)

TEMA 1: ELASTICA.

Momento flector. Fuerza cortante. Rigidez. Flexión plana. Ejes. Convenio de signos. Ecuación de segundo orden. Relación entre el momento flector y la intensidad de la carga. Ecuación de cuarto orden. Condiciones del borde. Solución analítica. Ejemplos.

TEMA 2: INTEGRACIÓN NUMÉRICA.

Expresión general de la segunda diferencia por los valores de la segunda derivada. Casos particulares de la función concentrada, lineal, parabólica. Constantes arbitrarias de integración. Métodos de solución. Solución particular, corrección, parámetro inicial. Cambio de intervalo. Cálculo directo de las incógnitas.

TEMA 3: ENERGÍA POTENCIAL.

Principio de trabajos virtuales. Coordenadas generalizadas. Fuerzas generalizadas. Energía potencial de una viga. Teorema de Castigliano. Momento de la carga unitaria.

TEMA 4: CARGA AXIAL Y LATERAL.

Integración analítica para vigas de rigidez constante. Ejemplos. Integración numérica. Parámetro inicial. Vigas de rigidez variable. Pandeo fuerza crítica y condiciones del borde. Esbeltez. Método de energía. Cálculo numérico. Tensión crítica como función de esbeltez. Pandeo de columnas cortas. Formulas empíricas.

TEMA 5: FUNDACIÓN ELÁSTICA.

Ecuación de la viga sobre fundación elástica. Viga infinita con la carga concentrada. Viga de longitud finita, carga en el centro. Longitud útil de la viga. Cálculo estático de vigas cortas. Cálculo

numérico de vigas sobre fundación elástica. Parámetros iniciales. Condiciones del borde.

TEMA 6: VIBRACIONES.

Frecuencias y modos de vibración transversal. Viga articulada. Voladizo. Viga empotrada en ambos extremos. Influencia de la carga axial. Método de Rayleigh.

TEMA 7: ANALISIS GENERAL.

Números propios y funciones propias del problema. Ortogonalidad. Solución general para la viga articulada de rigidez constante. Fórmula aproximada para la influencia de la carga axial. Cálculo de la fuerza crítica por aproximadas sucesivas. Cálculo de la primera frecuencia por aproximadas sucesivas.

TEMA 8: VIGAS CURVAS.

Teoría general de vigas en el espacio. Analogía de Kirchhoff. Teoría aproximada de tensiones en vigas curvas. Eje neutro.

TEMA 9: SISTEMAS DE VIGAS.

Viga continua. Teorema de tres momentos. Solución analítica para tramos iguales. Solución por aproximadas sucesivas. Método de compensación. Retículos. Apoyos. Cálculo de reacciones. Método de niveles. Ecuación de la compatibilidad. Distribución inicial. Método de compensación.

PROGRAMA DE TRANSPORTE (ELECTIVA)

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

1. Definición y ubicación de la Ingeniería del Transporte. Relación con la Ingeniería de Sistemas.
2. La Ingeniería de Sistemas como un procedimiento explícito para resolver problemas, definiciones. Métodos.
3. El transporte. Importancia. La industria del transporte. Planeamiento del transporte. La unidad de medida en el transporte.

TEMA 2: DEMANDA DE TRANSPORTE.

4. Demanda global de transporte. Requisitos para que exista en general demanda de transporte. Determinación de la demanda (caso general) global.
5. Modelos particulares
6. Variaciones de la demanda en el tiempo. Tendencias a largo plazo. Periodicidad.
7. Otras condiciones que afectan la demanda. Características del objeto. Confiabilidad. Seguridad. Velocidad.

TEMA 3: OFERTA DE TRANSPORTE.

8. Medios de transporte. Red de transporte. Su coordinación. Características generales físicas y operacionales de los medios de transporte. Estructura de los costos de transporte.
9. Transporte por carretera. Los vehículos. La vía. Capacidad de operación. Terminales. Patios. Capacidad. Costos de establecimiento, operación y mantenimiento.
10. Transporte por ferrocarriles. Los vehículos. La vía. Capacidad de operación. Terminales. Patios. Capacidad. Costos de establecimiento, operación y mantenimiento.

11. Transporte aéreo. Los vehículos. El movimiento. Los terminales. Capacidad y costos.
12. Transporte acuático. Buques. Remolcadores y gabarras. Puertos. Canales. Capacidad y costos.
13. Otros medios de transporte. Ductos. Correos. Teleféricos.

TEMA 4: EVALUACIÓN

14. Evaluación de proyectos viales. Costos. Beneficio. Otros.

TEMA 5: REGULACIÓN.

15. Tarifas de transporte. Políticas y administración del transporte.

PROGRAMA DE OBRAS DE TIERRA (ELECTIVA)

TEMA 1: GEOLOGIA APLICADA.

Importancia de la Geotecnia aplicada a las obras de Ingeniería. Estudios de superficie. Estudio de zonas de corte y relleno. Lectura de mapas geológicos. Estudio de préstamo. Niveles de agua. Aguas emperchadas. Aguas artesianas. Sedimentos. Distribución de suelos y rocas en Venezuela. Prospección sísmica. Breves nociones de aerogeología.

TEMA 2: ESTUDIO DE SUELOS Y SU PLANIFICACIÓN.

Investigación preliminar. Investigación detallada. Muestreo. Frecuencia estadística. Informes.

TEMA 3: ENSAYOS DE LABORATORIO.

Métodos. Validez/función del ingeniero en el laboratorio.

TEMA 4: TRAYECTORIA DE ESFUERZOS

Objetivos utilización. Ejemplos.

TEMA 5: PROYECTO DE TERRAPLENES Y EXCAVACIONES.

Métodos de diseño. Protecciones.

TEMA 6: CONTROL DE EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y EXCAVACIONES.

Escarificabilidad de materiales. Protección de corte con anclajes y revestimiento. Protección por otros medios. Métodos para el control de la densidad y humedad de compactación. Equipos.

TEMA 7: RELLENOS MAL COMPACTADOS Y SUS CONSECUENCIAS.

TEMA 8: AGOTAMIENTO DE AGUA.

Pruebas de bombeo. Interpretación de resultados. Proyecto de sistemas de agotamiento; sistemas de pozo, sistemas de Well Points. Relación de los sistemas con el tipo de suelo.

TEMA 9: AEROFOTO

Interpretación. Película.

TEMA 10: EQUIPOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA.

Película.

PROGRAMA DE RESISTENCIA DE MATERIALES IV (ELECTIVA)

TEMA 1: TEORIA GENERAL DE DEFORMACIONES Y TENSIONES.

El campo de desplazamientos de un cuerpo rígido. La deformación para una dirección dada. Tensor de deformaciones. Relación entre deformaciones para cuatro direcciones. Simetría del tensor de deformaciones. Ecuaciones de la compatibilidad. Tensión. Relación entre tensiones para cuatro planos. Ecuación del equilibrio. Simetría. Deformaciones y tensiones principales. Elipsoide de tensiones y deformaciones.

TEMA 2: ECUACIONES DE LA TEORIA DE ELASTICIDAD

Ley de Hooke. Ecuación para los desplazamientos. Ecuaciones para las tensiones. Compatibilidad e tensiones. El caso bidimensional.

TEMA 3: TORSION

Problema de torsión. Aplicación de funciones variables compleja. Torsión de sección cólica. Torsión de sección triangular. Función de tensiones. Torsión de sección rectangular. Analogía de membrana. Analotensiones. Torsión de sección rectangular. Analogía de membrana. Analogía hidráulica. Secciones de pared delgada., abiertas y cerradas.

TEMA 4: SOLUCIÓN NUMÉRICA DEL PROBELMA DE TORSIÓN.

Representación numérica el operador de Laplace. Representación numérica de la ecuación de Disson. Ejemplos del cálculo. Ecuación para puntos cercanos al borde.

TEMA 5: PLACAS.

Superficie media. Tensiones. Comparación con una viga. Momentos de flexión. Momento de Torsión. Fuerzas cortantes. Ecuación de la placa. Condiciones del borde. Placa circular. Placa apoyada sobre un muro.

Solución para placas rectangulares. Reacción del borde. Fuerzas en las esquinas. Tablas para placas. Cálculo numérico de placas.

TEMA 6: PROBLEMA BIDIMENSIONAL

Funciones de Airy. Condiciones del borde. Problema de Lamé. Soluciones exactas para flexión de vigas curvas. Cargas concentradas sobre un semiplano y sector. Fotoelasticidad.

PROGRAMA DE MECANICA DE LOS FLUIDOS IV (ELECTIVA)

TEMA 1: PROPIEDADES DE LOS SEDIMENTOS.

- a. Aspectos Físicos – químicos. Distinción entre material granular y cohesivo.
- b. Propiedades individuales: tamaño, forma, velocidad terminal, peso específico, peso efectivo.
- c. Propiedades en conjunto: frecuencia de distribución de tamaños, velocidad terminal, peso unitario.

TEMA 2: MOVIMIENTO INCIPIENTE DEL SEDIMENTO

- a. Introducción
- b. Teoría de White.
- c. Teoría de Shields.
- d. Erosión de sedimentos granulares y cohesivos.

TEMA 3: SUSPENSIÓN TURBULENTO Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS.

- a. Introducción. Carga de fondo y carga suspendida.
- b. Suspensión turbulenta de sedimentos finos; casos tridimensional, bidimensional y unidimensional.
- c. Concentración de sedimentos: caso unidimensional.
- d. Carga suspendida. Teorías.
- e. Carga de fondo. Teorías.
- f. Instrumentos de Medición.

TEMA 4: DEFORMACIONES DEL FONDO DE UN CANAL EROSIONABLE.

- a. Rizos, dunas, fondo plano, antidunas.
- b. Interacción entre el fondo y la carga de fondo.
- c. Interacción entre el fondo y la carga suspendida.
- d. Deformaciones laterales de un canal: meandros.

TEMA 5: RESISTENCIA AL FLUJO DE CANALES EROSIONABLES.

- a. Introducción.
- b. Método de Einstein – Barborossa.
- c. Método de Kennedy et al.

TEMA 6: DISEÑO EMPIRICO DE CANALES EROSIONABLES.

- a. Estabilidad de canales.
- b. Teoría de régimen.

TEMA 7: SOCAVACIÓN.

- a. Introducción.
- b. Socavación de pilas de puentes.
- c. Socavación de estribos de puentes.

TEMA 8: DEGRADACIÓN AL PIE DE PRESAS.

PROGRAMA DE MECANICA DE LOS FLUIDOS IV (ELECTIVA)

TEMA 1: PROPIEDADES DE LOS SEDIMENTOS.

- a. Aspectos físicos – químicos. Distinción entre material granular y cohesivo.
- b. Propiedades individuales: Tamaño, forma, velocidad terminal, peso específico, peso efectivo.
- c. Propiedades en conjunto: frecuencia de distribución de tamaños., velocidad terminal, peso unitario.

TEMA 2: MOVIMIENTO INCIPIENTE DEL SEDIMENTO.

- a. Introducción.
- b. Teoría de White.
- c. Teoría de Shields.
- d. Erosión de sedimentos granulares y cohesivos.

TEMA 3: SUSPENSIÓN TURBULENTA Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS.

- a. Introducción. Carga de fondo y carga suspendida.
- b. Suspensión turbulenta de sedimentos finos; casos tridimensional – bidimensional y unidimensional.
- c. Concentración de sedimentos: caso unidimensional.
- d. Carga suspendida. Teorías.
- e. Carga de fondo. Teorías.
- f. Instrumentos de Medición.

TEMA 4: DEFORMACIONES DEL FONDO DE UNCANAL EROSIONABLE.

- a. Rizos, dunas, fondo plano, antidunas.
- b. Interacción entre el fondo y la carga de fondo.
- c. Interacción entre el fondo y la carga suspendida.

- d. Deformaciones laterales de un canal: meandros.

TEMA 5: RESISTENCIA AL FLUJO DE CANALES EROSIONABLES.

- a. Introducción.
b. Método de Einstein – Barborossa.
c. Método de Kennedy et al.

TEMA 6: DISEÑO EMPIRICO DE CANALES EROSIONABLES

- a. Estabilidad e canales.
b. Teoría de régimen.

TEMA 7: SOCAVACIÓN.

- a. Introducción.
b. Socavación de pilas de puentes.
c. Socavación de estribos de puentes.

TEMA 8: DEGRADACIÓN AL PIE DE PRESAS.

PROGRAMA DE CONCRETO PRECOMPRIMIDO (ELECTIVA)

TEMA 1: CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE CONCRETO PRECOMPRIMIDO:

Definición y Razón de ser. Historia y desarrollo. Principios generales clasificación y tipo. Estados de tensión en los elementos de concreto precomprimido. Concreto Armado vs Concreto Precomprimido.

TEMA 2: MATERIALES.

Concreto. Características de Resistencia. Características de Deformación. Técnica Especial de Manufacturado. Concretos livianos. Cementos expansivos. Aceros Pre esfuerzos. Alambres, cables y barras. Tendones de fibra de vidrio. Materiales auxiliares.

TEMA 3: SISTEMAS DE PRECOMPRESIÓN.

Sistemas usuales en la Técnica del Concreto Precomprimido. Sistemas de Pretensado y Anclajes para Alambre mediante la acción de Cuña en el Postensado. Anclajes para Postensado de Alambre por soporte directo. Anclajes de Postensado para las varillas y cables. Comparación de los Métodos usuales.

TEMA 4: VARIACIÓN DE LA TENSIÓN.

Pérdidas de Tensión originadas en el concreto. Pérdidas por flexión de los miembros. Pérdidas de tensión originadas en el acero. Pérdidas instantáneas. Pérdidas por fricción. Cantidad total de pérdidas alargamiento de los cables.

TEMA 5: ANÁLISIS DE LAS SECCIONES SOMETIDAS A FLEXIÓN.

Introducción. Esfuerzos en el concreto. Esfuerzos en el acero. Momentos de agrietamiento. Momento de ruptura. Seccionales compuestas. Comportamiento a flexión y resistencia a la ruptura en el momento de la transferencia del Pre – esfuerzo.

TEMA 6: DISEÑO DE LAS SECCIONES SOMETIDAS A FLEXIÓN.

Cálculo preliminar. Cálculo elástico. Diseño elástico de secciones compuestas. Diseño a la ruptura. Elección de las secciones. Distribución del acero.

TEMA 7: VIGAS DE ACERO PREENFORZADAS.

Perfiles laminados de sección simétrica perfiles Asimétricos.

TEMA 8: SECCIONES SOMETIDAS A ESFUERZO CORTANTE, ADHERENCIA, EMPUJE.

Esfuerzo cortante. Consideraciones generales. Cálculo del esfuerzo cortante. Resistencia a la ruptura. Diseño de los refuerzos para esfuerzo cortante. Adherencia por flexión. Transferencia del Preenfuerzo por adherencia. Empuje en el Anclaje. Diseño de las Placas de Anclaje. Tensión transversal en el bloque extremo.

TEMA 9: ESTUDIO Y DEFLEXIONES DE LAS VIGAS.

Deflexiones de las vigas. Dimensionamiento de vigas simples. Perfiles de los cables. Diseño de vigas en Cantiliver. Limitaciones de la Relación Luz. Espesor.

TEMA 10: VIGAS CONTINUAS.

Ventajas y desventajas de la continuidad. Proyectos para vigas continuas. Análisis elástico. Transformación lineal y concordancia de los cables. Localización del cable. Agrietamiento y Resistencia a la ruptura.

TEMA 11: METODO DE LA CARGA BALANCEADA.

Introducción, concepto de esfuerzo, concepto de resistencia y concepto de la carga balanceada. Vigas simples y cantilveres. Vigas continuas. Pórticos rígidos. Balance bidimensional de carga. Balance tridimensional de carga, cáscaras y placas plegadas. Criterio para el balance de la carga, exactitud del método. Problemas para analizar.

TEMA 12: LOSAS.

Losas armadas en un sentido, preesfuerzo transversal. Losas armadas en dos sentidos y losas planas. Losas planas continuas, losas elevables, criterio de diseño. Resistencia de losas preesforzadas en dos direcciones.

TEMA 13: ESTRUCTURAS CONTINUAS, PORTICOS.

Pórticos rectangulares articulados. Pórticos rectangulares múltiples.

TEMA 14: MIEMBROS SOMETIDOS A TENSIÓN PREESFUERZO CIRCULAR.

Miembro a tensión, diseño elástico. Miembros tensión. Resistencia al agrietamiento y a la ruptura. Preesfuerzo circular. Preesfuerzo circunferencial en tanques. Preesfuerzo vertical en tanques. Preesfuerzo en los anillos de bóveda o domos.

TEMA 15: MIEMBROS SOMETIDOS A COMPRESIÓN, PILOTAJES Y TABLESTACADOS.

Acción de columna debida al preesfuerzo. Miembros a compresión. Columnas sometidas a carga excéntrica. Pilotes y tablestacados. Procedimientos de diseño.

<u>CICLO PROFESIONAL</u>		
CÓDIGO	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	PRELACIÓN
SC	Introducción a la Ingeniería de Costas (Electiva)	VARIABLE

HORAS SEMANALES DE DURACIÓN			UNIDADES DE CRÉDITOS	VIGENTE DESDE:
Teoría = 3	Práctica = 0	Laboratorio = 0	3U	1975

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

TEMA 1: INTRODUCCIÓN

Repaso de conceptos fundamentales de Mecánica de Fluidos.

TEMA 2: OLEAJE

Teoría, generación y pronóstico medición, refracción, difracción y reflexión.

TEMA 3: MAREAS

Mareas astronómicas y Mareas meteorológicas.

TEMA 4: PROCESOS LITORALES.

Terminología, clasificación de costas y playas, movimientos de sedimentos en las playas, accidentes costeros y barreras litorales, normalización de procesos litorales, estudios sobre modelos.

TEMA 5: ESTRUCTURAS COSTERAS

Tipos principales, consideraciones generales de diseño, rompeolas, espigones, muelles, plataformas en aguas profundas, tuberías y cables submarinos.

TEMA 6: DISEÑO HIDRAULICO DE PUERTOS.

Entrada del puerto, problemas de oleaje y resonancia, amarre de barcos, canal de navegación, estudios sobre modelos.

TEMA 7: ESTUARIOS.

Definición y clasificación, dinámica de mareas, intrusión salina, polución, sedimentación, estudios sobre modelos.

TEMA 8: DRAGADO.

Tipos de dragas, selección del tipo de operación, problemas especiales.

TEMA 9: PLANIFICACIÓN DE LA ZONA COSTERA.

Usos de las zonas costeras, conflictos, necesidades de información para la planificación, proceso de planificación.

PROGRAMA DE PRINCIPIOS GERENCIALES (ELECTIVA)

TEMA 1: INTRODUCCIÓN GENERAL.

Actuación del Ingeniero como Gerente y Administrador en uniones de decisión tanto en el campo público como en el privado. Problemas típicos. Su análisis y resolución.

TEMA 2: PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN.

Organizaciones típicas, ventajas y desventajas. Estructuración de los esquemas organizativos de empresas constructoras y de proyectos o estudios. Empresas de tipo industrial relacionadas con la Ingeniería Civil. casos prácticos y recomendaciones.

TEMA 3: PRINCIPIOS DE PLANIFICACIÓN.

Determinación de objetivos y fijación de estrategia a corto, mediano y largo plazo. Variables que inciden en el proceso, su análisis y control. Determinación de los recursos necesarios tanto humanos como de capital.

TEMA 4: PRINCIPIOS DE RELACIONES HUMANAS.

El ser humano y su integración dentro de una organización. Características que debe reunir un Gerente. Relaciones entre profesionales y con la sociedad.

TEMA 5: PRINCIPIOS DE AUTORIDAD.

Definición de funciones y su control el proceso de delegación y su técnica.

TEMA 6: PRINCIPIOS DE CONTROL.

Instrumentos de control interno. Fijación de patrones de comparación y medidas correctivas. Sistemas de información. Control de costos. Mecanismos y procedimientos. Uso de técnicas tales como presupuestos, cronogramas y cadenas tiempo – acción.

TEMA 7: PRINCIPIOS LEGALES

Implicaciones del ejercicio profesional de la Ingeniería Civil, sanciones penales y económicas. Responsabilidad profesional. Contratos y obligaciones típicas, análisis de las cláusulas contractuales usuales. Procedimiento de contratación, ofertas y licitaciones. Experticias, Arbitrajes, Fianzas.

TEMA 8: PRINCIPIOS DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.

Estudio conjunto de casos reales del proceso relacionados con los temas tratados en el curso.

Se invitarán a distinguidos Profesionales de la Ingeniería que actúan en cargos Gerenciales tanto del sector Público como Privado, a dictar conferencias sobre su experiencia y recomendaciones de acuerdo al nivel de decisión que ocupan.

