



Universidad Nacional de Santiago del Estero
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
TECNOLOGÍAS**

PLANIFICACIÓN ANUAL 2024

GEOTENCIA Y CIMENTACIONES

INGENIERÍA CIVIL
Plan de Estudio 2004

INGENIERÍA HIDRÁULICA
Plan de Estudio 2004

Equipo cátedra

Profesor Adjunto: Mg. Ing. Juan Miguel Parnás

Auxiliar Docente de Primera: Ing. Jimena Soledad Trejo



PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1- IDENTIFICACIÓN

1.1- Nombre de Asignatura

Geotecnia y Cimentaciones

1.2- Carreras

Ingeniería Civil
Ingeniería Hidráulica

1.3- Plan de Estudios

2004

1.4- Año académico

2024

1.5- Carácter

Obligatoria

1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios

1.6.1- Módulo

Octavo

1.6.2- Año

Cuarto

1.6.3- Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular

BLOQUE	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciencias Básicas de la Ingeniería	-
Tecnologías Básicas	90
Tecnologías Aplicadas	-
Ciencias y Tecnologías Complementarias	-
Otros contenidos	-
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	90

Tabla 1: Carga horaria por bloque



1.6.4-Correlativas

1.6.4.1 Anteriores

Hormigón I
Mecánica de Suelos

1.6.4.2. Posteriores

Hidráulica Aplicada I

1.7- Carga horaria

1.7.1. Carga horaria semanal total

6 (seis)

1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica

3 (tres)

1.7.3. Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica

45 (cuarenta y cinco)

1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior

Aula

1.9. Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura

Una comisión

2- PRESENTACIÓN

2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

La asignatura comprende la aplicación de los conceptos de la mecánica de suelos al diseño de las obras que son objeto de la ingeniería civil.

2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura

Para el desarrollo de la asignatura es necesario haber adquirido competencia en resistencia de materiales, mecánica de los suelos y hormigón armado.

2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura

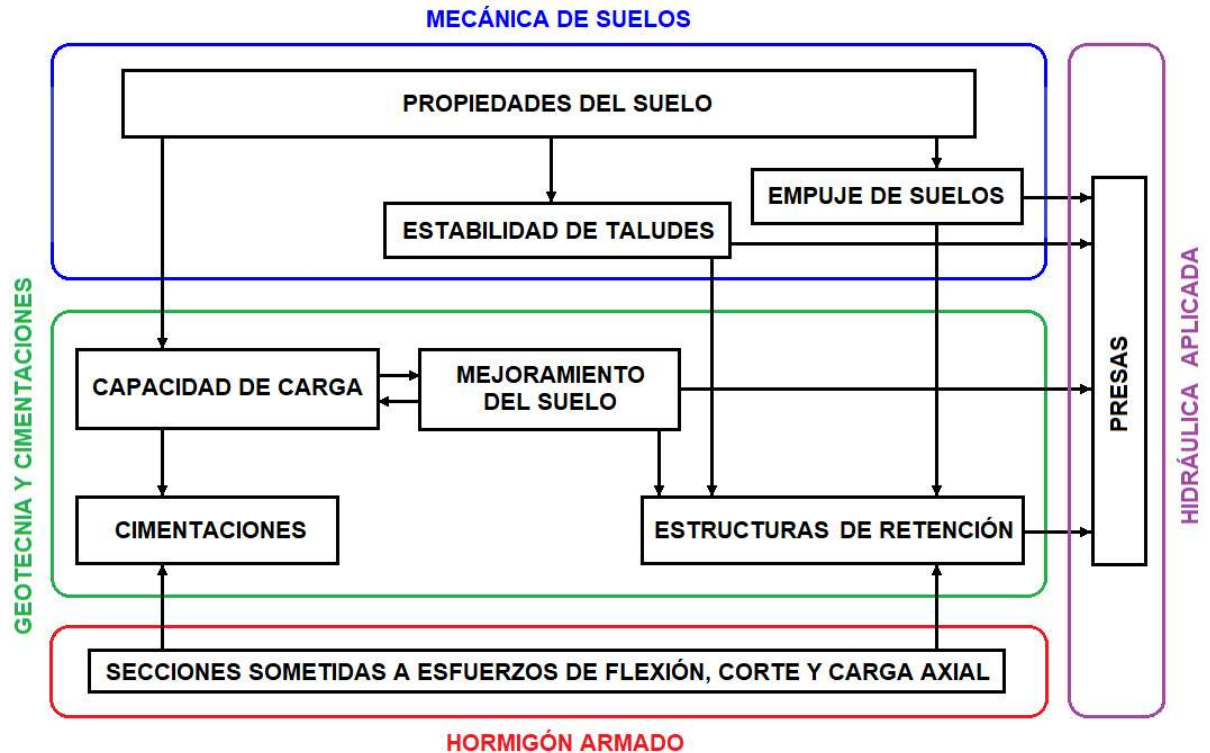
Proyecto y construcción de diferentes tipos de cimentaciones, muros de sostén, ataguías y tablestacas.

Bases para el proyecto y la construcción de túneles.

Capacidad para resolver problemas geotécnicos.



2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas



3- OBJETIVOS

Afianzar los conocimientos de la mecánica de los suelos que se aplican a la resolución de problemas de ingeniería.

Adquirir la capacidad para evaluar el comportamiento de cimentaciones y de estructuras de retención.

Desarrollar aptitudes para diseño de cimentaciones, muros de sostén, ataguías, tablestacados y túneles.

Obtener los conceptos necesarios para diferenciar y aplicar las diferentes técnicas de mejora de suelos de cimentación.

Conseguir competencia para aplicar técnicas de recalce en cimentaciones.

Adquirir las nociones básicas para el proyecto y la construcción de túneles.



4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura

Distribución de tensiones y capacidad de carga. Cimentaciones superficiales. Cimentaciones profundas. Cimentaciones especiales. Cimentaciones sometidas a vibraciones. Cimentaciones para estructuras esbeltas. Recalces. Muros de sostenimiento. Apuntalamientos, tablestacados y ataguías. Túneles.

4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

Unidad 0	Introducción
Unidad 1	Presiones y deformaciones en el suelo
Unidad 2	Cimentaciones directas
Unidad 3	Cimentaciones indirectas
Unidad 4	Estructuras de retención
Unidad 5	Mejoramiento del suelo de cimentación
Unidad 6	Cimentaciones sometidas a vibraciones
Unidad 7	Cimentaciones especiales
Unidad 8	Túneles

4.3- Programa Analítico

Unidad 0: Introducción y definiciones

Definición de geotecnia. Objetos de estudio de la geotecnia: taludes estables, estructuras de retención (muros de retención, tablestacas, ataguías, presas), túneles, cimentaciones.

Definición de cimentación. Cimentaciones directas, características y usos. Zapatas corridas, zapatas aisladas cuadradas, rectangulares y medianeras. Bases combinadas para dos o más columnas. Soleras continuas. Plateas de cimentación. Cimentaciones indirectas, características y usos. Micropilotes, pilotes, cilindros y cajones.

Unidad 1: Presiones y deformaciones en el suelo

Presión de contacto en la superficie de fundación, efectos del tipo de suelo y de la rigidez de la fundación, hipótesis simplificativas.

Modelos elásticos para determinar presiones. Modelos de Boussinesq y de Fröhlich. Distribución de tensiones en el suelo, caso de carga puntual y lineal. Leyes de variación del módulo de deformación. Distribución de tensiones verticales bajo carga rectangular. Ábacos de Steinbrenner-Odhe.



El bulbo de presiones. Criterio para determinar profundidad de exploración del subsuelo.

Determinación de asentamientos elásticos. Cálculo de asentamientos bajo carga rectangular en multicapa elástica según método de Steinbrenner. Asentamientos en arenas. Asentamiento en arcillas. Consideraciones sobre los asentamientos, su estimación y su limitación.

Interacción suelo-estructura. Coeficiente de Balasto. Modelo de Winkler.

Unidad 2: Cimentaciones directas

Características y usos de las cimentaciones directas. Materiales empleados: mampostería y hormigón.

Tipos de falla del suelo para cimentaciones directas. Condiciones límites de falla.

Capacidad portante del suelo para cimentación superficial. Evolución de las teorías de capacidad portante: Prandtl, Reissner, Terzaghi, Meyerhof y Brinch-Hansen. Carga límite en suelo denso y suelo suelto. Coeficientes de forma y profundidad. Inclinación y excentricidad de las cargas. Influencia del nivel freático. Capacidad de carga en arcillas, teoría de Skempton.

Dimensionado y disposición de armaduras para distintos tipos de cimentaciones.

Unidad 3: Cimentaciones indirectas

Características y usos de las cimentaciones indirectas. Materiales empleados: madera, acero y hormigón. Elementos prefabricados e hincados. Elementos ejecutados "in situ".

Forma de trabajo y solicitaciones. Resistencia de punta y resistencia friccional. Cálculo de la capacidad portante de un elemento individual. Fórmulas estáticas y fórmulas dinámicas. Fricción negativa. Asentamiento de un elemento individual.

Capacidad de carga del grupo de pilotes. Eficiencia de un grupo de pilotes. Asentamiento del grupo de pilotes.

Cabezales de pilotes, recomendaciones constructivas, diseño, dimensionado y disposición de armaduras.

Técnicas de pilotaje. Integridad estructural.

Cilindros y cajones de fundación. Cajones prefabricados. Cimentaciones con aire comprimido.

Unidad 4: Estructuras de retención

Empuje del suelo.

Estructuras de retención rígidas y flexibles.

Muros de retención: tipos y características. Diseño y dimensionado. Muros de tierra reforzada. Uso de geotextiles.

Tablestacas: tipos y características. Diseño y dimensionado. Hinca de tablestacas.

Ataguías, diferentes tipos y sus características. Ataguías de tierra, de escolleras, de gaviones, de tablestacas y mixtas (tierra y tablestacas). Generalidades sobre su uso.



Unidad 5: Mejoramiento del suelo de cimentación

Definiciones. Propiedades a mejorar.

Remplazos y mezclas de suelo. Compactación superficial, compactación dinámica y vibrocompactación.

Columnas de grava. Vibrosustitución y vibrodesplazamiento. Cementación a chorro. Turbojet.

Precarga del suelo. Drenes horizontales y verticales.

Inyecciones. Inyecciones de consolidación y de impermeabilización. Inyecciones de suspensiones de arcilla y cemento en agua. Inyecciones de soluciones de sustancias químicas. Inyecciones de productos bituminosos. Equipos y modos de inyección.

Capacidad de carga en suelos mejorados.

Unidad 6: Cimentaciones sometidas a vibraciones

Generalidades. Propiedades dinámicas de los suelos.

Fundaciones para máquinas sometidas a impacto y esfuerzos dinámicos, diseño y construcción.

Análisis del potencial de licuefacción. Suelos estables e inestables.

Unidad 7: Cimentaciones especiales

Cimentaciones para estructuras esbeltas.

Cimentaciones en suelos de características colapsables.

Tipos de fallas en las fundaciones, causas y efectos. Recalces, diseño y construcción. Submuraciones. Metodología a seguir en las intervenciones.

Unidad 8: Túneles

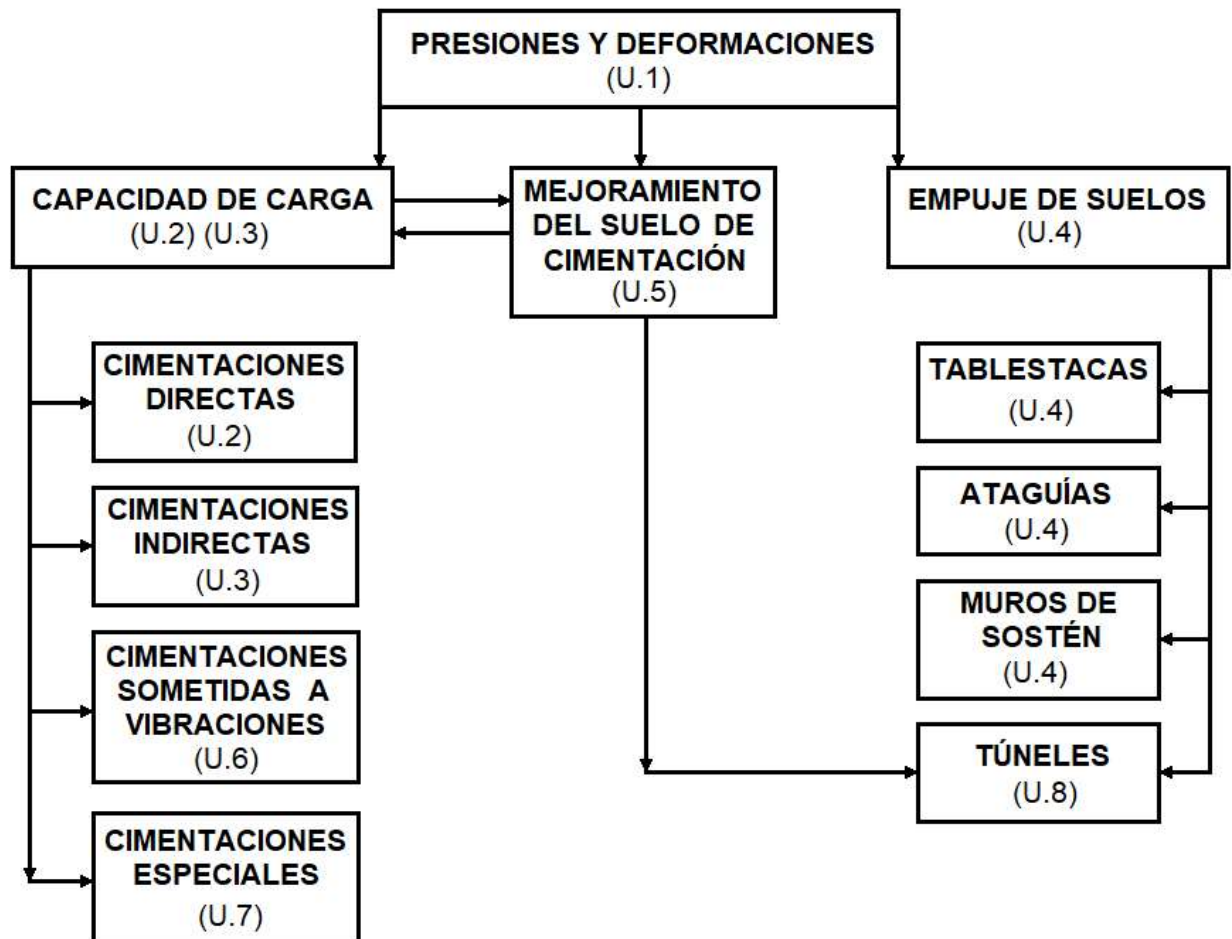
Definición. Clasificación según función. Categoría según terreno de emplazamiento. Secciones típicas. Ventilación. Trazado. Estabilidad.

Excavación en suelo y en roca. Métodos de avance: inglés, belga, austríaco, alemán, tuneladora, falso túnel.

Etapas del proyecto: estudios previos, proyecto, construcción, monitoreo y mantenimiento.



4.4- Articulación Temática de la Asignatura





4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

CLASES TEÓRICAS		
SEMANA	UNIDAD	CARGA HORARIA
1	Unidad 1	3 h
2	Unidad 2	3 h
3	Revisión de temas de Unidades 1 y 2	3 h
4	Revisión de temas de Unidades 1 y 2	3 h
5	Unidad 3	3 h
6	FERIADO	0 h
7	Unidad 4	3 h
8	Revisión de temas de Unidades 3 y 4	3 h
9	Revisión de temas de Unidades 3 y 4	3 h
10	Unidad 5	3 h
11	Unidad 6	3 h
12	Unidad 7	3 h
13	Unidad 8	3 h
14	Revisión de temas de Unidades 5 a 8	3 h
15	Revisión de temas de Unidades 1 a 8	3 h
14 semanas	TOTAL	42 h

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas



5. FORMACIÓN PRÁCTICA

5.1- Actividades para la formación Práctica

TRABAJOS PRÁCTICOS	
Nº	TEMA
1	Distribución de presiones en el suelo
2	Cimentación directa
3	Cimentación indirecta
4	Muro de retención
5	Tablestacas

Tabla 3: Actividades Prácticas

5.2- Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación práctica

CLASES PRÁCTICAS		
SEMANA	ACTIVIDAD	CARGA HORARIA
1	T.P. Nº1	3 h
2	T.P. Nº2	3 h
3	T.P. Nº2	3 h
5	T.P. Nº3	3 h
6	T.P. Nº3	3 h
7	T.P. Nº4	3 h
8	T.P. Nº4	3 h
10	T.P. Nº5	3 h
11	T.P. Nº5	3 h
12	Revisión de Trabajos Prácticos	3 h
13	Revisión de Trabajos Prácticos	3 h
11 semanas	TOTAL	33 h

Tabla 4: Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias



6- BIBLIOGRAFÍA

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones	Braja M. Das	CENGAGE Learning		2011
Principle of Geotechnical Engineering	Braja M. Das	Thomson		2006
Mecánica de los Suelos	E. Juárez Badillo, A. Rico Rodríguez	Limusa		1996
Foundation Analysis and Design	Joseph E. Bowles	McGraw-Hill		1996
Curso Aplicado de Cimentaciones	José María Rodríguez Ortiz, Jesús Serra Gesta y Carlos Oteo Mazo	Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM)		1989
Design of Structures and Foundations for Vibrating Machines	Suresh Arya, Michael O'Neill and George Pincus	Gulf Publishing Company		1984
Geotecnia y Cimientos	José A. Jiménez Salas, J. L. de Justo Alpañes, A. A. Serrano González	Rueda		1981
Mecánica de los Suelos, Cimientos y Estructuras de Tierra	Gregory P. Tschebotarioff	Aguilar		1973
Ingeniería de Cimentaciones	R. B. Peck, N.E. Harson y T.A. Thornburn	Limusa		1983
Mecánica de los Suelos en la Ingeniería Práctica	Karl. Terzaghi y R. B. Peck	El Ateneo		1972

Tabla 5: Bibliografía



7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

7.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

En las clases teóricas el docente realizará exposiciones de los temas de la asignatura, empleando como recursos didácticos la pizarra, el proyector y folletos, enfatizando en el aprendizaje de nuevos conceptos. También se desarrollarán ejemplos prácticos sencillos con la participación de los alumnos, con el objeto de hacer la clase más dinámica y evaluar las dificultades que se presenten en la asimilación de los temas expuestos.

En las clases prácticas se desarrollarán trabajos de diseño y verificación que tendrán como objetivo principal la transferencia de los conceptos vertidos en las clases teóricas y el entrenamiento en el manejo de los procedimientos del cálculo y las herramientas técnicas necesarias para un correcto desempeño profesional. Los alumnos resolverán problemas prácticos aplicando los conceptos estudiados y debatiendo en grupos respecto de las ventajas y desventajas de las soluciones propuestas.

Los trabajos prácticos se resolverán en grupos y tendrán un objetivo integrador, puesto que incluyen el análisis de parámetros geotécnicos, el diseño estructural y la aplicación de prescripciones reglamentarias, todo orientado al desarrollo de buenas prácticas profesionales y al trabajo en equipo.

7.2- Mecanismos para la integración de docentes

Se planificará reuniones periódicas con los docentes de la cátedra y de cátedras correlativas con el objeto de detectar deficiencias y oportunidades de mejoras, tanto en los temas dictados en la asignatura que afecten a las correlativas posteriores como en los conceptos previos que provengan de las correlativas anteriores.

7.3- Recursos Didácticos

Proyección de presentaciones: permite desarrollar las clases en forma ordenada, asegurando que se exponen todos los temas planificados.

Inducción para resolver problemas: permite fijar conceptos y desarrollar capacidades para manejar nuevas herramientas.

Fotografías de obras y catálogos de proveedores: permite tener un concepto realista de los temas abordados.

Aula virtual (CUV): mejora la comunicación docente-alumno, permite disponer del material de las clases y de material adicional para profundizar los temas desarrollados.



8- EVALUACIÓN

8.1- Evaluación Diagnóstica

Al comienzo de cada tema se realizará una evaluación diagnóstica mediante diálogo o interrogación al grupo, para conocer a cerca de los conocimientos previos de los alumnos.

8.2- Evaluación Formativa

Se realizará gradualmente en el transcurso de las clases a fin de realizar los necesarios ajustes en el proceso enseñanza-aprendizaje. Para ello se plantearán situaciones problemáticas y se evaluará las soluciones adoptadas por los alumnos a fin de realizar los necesarios ajustes durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

- Criterios de evaluación:
 - o Aplicación de conceptos para solucionar problemas
 - o Fundamentación de criterios elegidos
 - o Obtención de resultados correctos
- Se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - o Exposición técnica aplicando terminología correcta
 - o Uso de vocabulario específico
 - o Actitudes de interés y de responsabilidad
 - o Interacción grupal

8.3- Evaluación Parcial

8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

EVALUACIONES PARCIALES			
SEMANA	EVALUCIÓN PARCIAL	CARGA HORARIA	FECHA RESULTADOS
4	PRIMERA	3 h	20/09/2024
9	SEGUNDA	3 h	25/10/2024
14	TERCERA	3 h	15/11/2024
15	RECUPERACIONES	3 h	06/12/2024
4 semanas	TOTAL	12 h	-

Tabla 6: Cronograma de Evaluaciones Parciales



Se realizará tres exámenes parciales escritos individuales:

- 1er Parcial: Unidades 1 y 2, ejercicios prácticos
- 2do Parcial: Unidades 3 y 4, ejercicios prácticos
- 3er Parcial: Unidades 5, 6, 7 y 8, preguntas con respuestas de opción múltiple

8.3.2- Criterios de Evaluación

Se aplicarán los siguientes criterios:

- Aplicación de conceptos para evaluar comportamientos, definir diseños y solucionar problemas
- Organización del trabajo
- Optimización de la solución para el tiempo disponible

8.3.3- Escala de Valoración

Se calificará con escala numérica de 0 (cero) a 10 (diez) puntos

8.4- Evaluación Integradora

La evaluación se realiza en tres instancias:

- Evaluación de las dificultades observadas en el desarrollo de los trabajos prácticos
- Evaluación de las dificultades observadas en el desarrollo de los exámenes parciales
- Evaluación de las dificultades observadas en el desarrollo de los exámenes finales

Esto permitirá evaluar el desarrollo de la asignatura y servirá de referencia para modificar o continuar con la metodología adoptada.

8.5- Evaluación Sumativa

8.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura

No se encuentra contemplada esta posibilidad.

8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

Clases prácticas

- 80% de asistencia

Trabajos prácticos

- 100% de presentación en las fechas establecidas
- 100% de aprobación en las fechas establecidas



Evaluaciones parciales

- 100% de aprobación de las evaluaciones programadas
- en caso de desaprobación de una evaluación, los alumnos tendrán derecho a rendir una recuperación al final del módulo

8.6- Examen Final

Para rendir el examen final, el alumno deberá tener vigente la condición de regular en la asignatura. El alumno deberá presentarse con su carpeta de Trabajos Prácticos y su Libreta Universitaria.

El examen es individual, consistirá en desarrollos teóricos o teórico-prácticos, a criterio de la mesa examinadora, mediante los cuales se evaluará la formación adquirida por el alumno durante el desarrollo de la asignatura.

El examen se realizará preferentemente en forma oral, el alumno dispondrá de la pizarra y de aproximadamente una hora para exponer los temas requeridos por la mesa examinadora. Se pondrá énfasis en el uso de terminología correcta y la precisión del manejo del vocabulario técnico.

El examen se realizará en forma escrita en el caso que, debido a la cantidad de alumnos inscriptos, se estime que la duración será incompatible con la disponibilidad horaria de los integrantes de la mesa examinadora.

8.7- Examen Libre

El examen libre se desarrollará cumpliendo con las disposiciones reglamentarias vigentes. Consistirá de dos instancias:

- examen escrito de trabajos prácticos
- examen oral teórico

Ambas instancias requieren aprobación, por lo tanto, la desaprobación de la primera implica la desaprobación del examen.

.....
Mg. Ing. Juan Miguel Parnás