



ESTABILIDAD 2

Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Mecánica	Carrera	Ingeniería Mecánica
Asignatura:	Estabilidad 2		
Nivel de la carrera	3	Duración	Anual
Régimen de cursado	Anual	Plan	1994
C. Parciales			
Bloque curricular:	Tecnologías básicas		
Carga horaria presencial semanal:	6	Carga Horaria total:	192
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	0	% horas no presenciales (si correspondiese)	0
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Ing. Carlos Tais	Dedicación:	Exclusiva
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Ing. Mauricio Cicioli	Dedicación:	Semiexclusiva

Presentación, Fundamentación

Describir la fundamentación de la inclusión de la asignatura en el plan de estudios de la carrera.

Además, describir la:

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.** (Describir la relación y los aportes de la asignatura al perfil de egreso).
- **Relación de la asignatura con los alcances del título.** (Describir la relación y los aportes de la asignatura con los alcances del título).

La inclusión de Estabilidad 2 en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica apunta a formar al estudiante en los conocimientos y aplicaciones derivadas de la teoría de la elasticidad y el análisis y dimensionamiento de estructuras hiperestáticas sometidas a esfuerzos simples y condiciones de estabilidad. Para esto se emplean los conceptos y habilidades adquiridos en áreas como física, matemáticas y estática y resistencia de materiales con el objetivo de



emplearlos en el diseño estructural de elementos, componentes y sistemas que forman parte de construcciones o equipos.

Su aplicación es inmediata en las materias de tecnologías aplicadas, como Elementos de Máquinas y Proyecto de Máquinas, entre otras asignaturas relacionadas al diseño y proyecto de máquinas y equipos.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1.1: Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	CT1: Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (A).	CSPA6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo (A).
CE2.1: Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución	CT2: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (M).	CSPA7: Comunicarse con efectividad (A)
CE3.1: Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones.	CT3: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería (M).	CSPA9: Aprender en forma continua y autónoma (A)
CE3.2: Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1.	CT4: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas (M)	CGS:



Propósito

Describir la meta y/o propósito principal de la asignatura en relación con los aprendizajes a lograr por las y los estudiantes.

Por ejemplo: *“Brindar a las y los estudiantes herramientas matemáticas sólidas que impacten positivamente en el estudio de problemas elementales de la ingeniería mecánica, desde la aplicación de su concepción teórica y mediante el uso de la herramienta computacional.”*

Se pretende formar ingenieros mecánicos con las competencias necesarias que le permitan encontrar una solución creativa al problema estructural planteado, formando de esta manera profesionales aptos para encarar problemas de proyecto, diseño, investigación, desarrollo e innovación tecnológica en cualquier nivel de complejidad.

Objetivos establecidos en el DC

Transcribir los objetivos establecidos en el DC vigente para la asignatura.

- Comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio de sistemas mecánicos.
- Aplicar las leyes para calcular elementos y sistemas hiperestáticos.
- Comprender las leyes que gobiernan el estado elasto-resistente de los cuerpos.
- Aplicar las leyes anteriores a los distintos estados simples y combinados.

Resultados de aprendizaje

Describir y explicar los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura. Argumentar su cantidad, sus componentes y la manera en que cada resultado de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias que aborda la asignatura:

- RA1: Comprende y aplica las leyes que rigen el equilibrio de los sistemas mecánicos, para ser aplicados al análisis de sistemas estructurales hiperestáticos.
- RA2: Comprende y aplica las leyes que gobiernan el comportamiento elastoestático de los elementos estructurales para resolver problemas de esfuerzos en estado simples y combinados.
- RA3: Aplica diferentes criterios de falla para determinar las condiciones de seguridad de una pieza o sistema mecánica sometido a esfuerzos combinados
- RA4: Interpreta la solución de problemas de diseño y análisis estructural obtenidas mediante el uso de programas de computación, comprendiendo todo el fundamento teórico del método numérico aplicado a la resolución de problemas isostáticos e hiperestáticos.
- RA5: Aplica los conceptos de inestabilidad estructural para determina las cargas críticas de pandeo sistemas estructurales



OBJETIVO	RESULTADO APRENDIZAJE
Comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio de sistemas mecánicos.	RA1, RA2, RA3 RA4, RA5
Aplicar las leyes para calcular elementos y sistemas hiperestáticos.	RA1, RA4, RA5
Comprender las leyes que gobiernan el estado elasto-resistente de los cuerpos.	RA2, RA3
Aplicar las leyes anteriores a los distintos estados simples y combinados.	RA2, RA3, RA4

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Asignatura: Estabilidad 1
- Asignatura: Análisis Matemático 2

Para cursar debe tener aprobada:

- Asignatura: Análisis Matemático 1
- Asignatura: Algebra y Geometría Analítica
- Asignatura Física 1

Para rendir debe tener aprobada:

- Asignatura Estabilidad 1
- Asignatura Análisis Matemático 2

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura: Elementos de Máquinas
- Asignatura: Mantenimiento
- Asignatura: Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

El programa analítico deberá contemplar los contenidos mínimos, previstos en el diseño curricular vigente, y aquellos que se consideren necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Explicitar el Programa analítico de la asignatura detallando: Unidades / Ejes temáticos / Contenidos / Carga horaria por unidad / Carga horaria por tipo de formación práctica (si correspondiese).



1 - SISTEMAS HIPERESTATICOS (12 hs teoría + 12 hs práctico = 24 hs)

Generalidades. Métodos de cálculo de vigas hiperestáticas de un solo tramo. Vigas continuas. Vigas Gerber. Método de las fuerzas. Aplicación del Teorema de Castigliano. Construcción de diagramas. Cálculo de deformaciones y desplazamientos.

2 - METODO DE LA RIGIDEZ (9 hs teoría + 12 hs práctico + 3 hs laboratorio = 24 hs)

Generalidades. Método de la rigidez para estructuras reticuladas. Método de la rigidez para pórticos planos. Cargas aplicadas en los nudos y en el interior del tramo. Cargas distribuidas.

3 - FLEXION LATERAL. PANDEO (9 hs teoría + 12 hs práctico = 21 hs)

Estabilidad del equilibrio. Carga crítica. Pandeo de barras de sección constante sometidas a compresión. Fórmula de Euler. Longitud de pandeo. Límites de aplicación de la fórmula de Euler. Fórmula de Tetmajer para columnas intermedias. Método del coeficiente de pandeo. Flexión compuesta en vigas esbeltas.

4 - TENSIONES DINÁMICAS Y FATIGA. (6 hs teoría + 9 hs práctico = 15 hs)

Energía de deformación. Tensiones producidas por choque. Tensiones dinámicas por tracción, corte y flexión. Solicitaciones por fatiga. Cargas repetidas. Valores de tensión en el cálculo a fatiga. Resistencia a la fatiga. Diagramas de fatiga.

5 – FUNDAMENTOS DE LA TEORIA DE LA ELASTICIDAD (15 hs teoría + 15 hs práctico = 30 hs)

Elasticidad. Tensiones. Deformaciones. Componentes. Tensión plana y deformación plana. Tensiones y deformaciones en un punto. Círculo de Mohr. Ecuaciones de equilibrio. Condiciones de contorno. Función de tensión. Tensiones y deformaciones en tres dimensiones. Tensiones y deformaciones principales. Direcciones principales. Tensiones de origen térmico. Diversas teorías de rotura. Tensión de trabajo.

6 – TORSION DE BARRAS DE SECCIÓN NO CIRCULAR (9 hs teoría + 12 hs práctico = 21 hs)

Torsión de barras de sección circular y anular. Ejes de sección no circular. Analogía de la membrana. Torsión de perfiles laminados. Torsión de tubos delgados.

7 – ESTADO PLANO EN COORDENADAS POLARES. (12 hs teoría + 9 hs práctico = 21 hs)

Planteamiento del problema elástico en coordenadas polares. Cilindro de pared gruesa. Tensiones producidas por zunchados. Disco giratorio de espesor uniforme. Vigas de eje curvo.

8 - CONCENTRACION DE TENSIONES. (6 hs teoría)

Concentración de tensiones en piezas traccionadas y comprimidas. Concentración de tensiones en flexión y torsión. Tensiones en el punto de aplicación de una carga. Tensiones de contacto entre bolas y rodillos.

9 - MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS. (9 hs teoría + 15 hs laboratorio = 30 hs)

Principio de la mínima energía potencial total. Método de Ritz. Aplicación a vigas y a problemas bidimensionales. Método de elementos finitos. Conceptos. Discretización. Deducción de la matriz del elemento triangular. Vector de cargas. Ensamblaje. Solución del problema. Cálculo de deformaciones y tensiones.



Metodología de enseñanza

Describir las metodologías de enseñanza utilizadas por las y los docentes a lo largo del periodo asignado (cuatrimestral o anual) para promover el desarrollo de los Resultados de aprendizaje y en relación las competencias de egreso, propósito y objetivos que desarrolla la asignatura.

Describir el enfoque de enseñanza adoptado, así como las estrategias de trabajo en equipos colaborativos, aula invertida y otras metodologías de aprendizaje activo y centrado en el estudiante aplicadas para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje.

Detallar las características de las actividades prácticas a desarrollar, el uso de laboratorios físicos y/o remotos/virtuales (si correspondiese) y la utilización significativa del Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje) y otros recursos basados en TIC.

Cada tema de los contenidos de la asignatura es expuesto en su fundamento teórico con participación y razonamiento por parte de los estudiantes evitando el uso de la clase monologada, procediendo inmediatamente a la resolución de problemas para fijar los conceptos del tema. La resolución de los mismos se ejecuta en forma manual en el aula y si corresponde al tema, se procede a la resolución con el auxilio de herramientas informáticas.

La organización de los temas dentro del programa analítico y su secuencia de dictado responde a la necesidad de aprovechar lo antes posible los conocimientos previos de los alumnos adquiridos en la materia Estabilidad I por lo que se comienza el dictado de la asignatura con los temas de sistemas hiperestáticos incluyendo los métodos basados en la ecuación de la elástica, ecuación de tres momentos para vigas continuas y métodos basados en los teoremas de Mohr y se continúa con el método de la rigidez. Se resuelven por este método reticulados, vigas continuas y pórticos planos. Se complementa la resolución manual con la utilización de programas de computación, como el programa MRIG V2, realizado en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Regional Villa María de la UTN.

A continuación se aborda el problema de pandeo comenzando por la teoría de Euler en el período elástico en una columna de eje recto de sección constante, sometida a compresión. Para el período inelástico se desarrollan las teorías del módulo tangente de Engesser y experimental de Tetmajer para finalizar con el método del coeficiente de pandeo. Luego se menciona nuestro reglamento CIRSOC para estructuras metálicas.

Posteriormente se incluye el capítulo de tensiones dinámicas abordándose el método de la carga equivalente para la sollicitación axial, flexión simple y torsión en una primera aproximación sin considerar la masa del cuerpo receptor de la energía. Se pone especial énfasis en diferenciar a las cargas estáticas de las dinámicas. El tema de fatiga en los metales se estudia orientándose hacia un enfoque introductorio preparando al alumno para un estudio en profundidad del tema en la asignatura Elementos de Máquinas. Se estudia la clasificación de las cargas repetidas, el gráfico de Wohler, tipos de gráficos de resistencia a la fatiga. Influencia de diversos factores: formas y dimensiones de la pieza; estado de las superficies; temperatura; corrosión; cavitación y frotamiento, mejoramiento de la resistencia a la fatiga.

Para el dictado del resto de la asignatura, se necesitan los conocimientos de la teoría de la elasticidad por lo que se estudia el análisis de tensiones y deformaciones, las ecuaciones diferenciales del equilibrio interno con sus ecuaciones de contorno. Se particulariza el problema elástico para hallar soluciones simples en estados planos mediante el uso de la función de Airy.





El problema elástico se aplica al estudio de las tensiones en una placa rectangular delgada de espesor constante sometida a cambios de temperatura, al disco circular delgado con repartición simétrica de temperatura y tensiones térmicas en un cilindro de paredes gruesas.

El problema de la torsión en barras de sección constante simplemente conexas no circulares se estudia por el método semi – inverso aplicándose al caso de la elipse, triángulo y rectángulo. Se menciona la analogía de la membrana y su aplicación a perfiles laminados.

Mediante el estudio de la teoría de la elasticidad en coordenadas polares se analiza el problema de cilindros de directriz circular de paredes gruesas sometidas a presiones externas e internas utilizando las diversas teorías de rotura para el dimensionamiento. Se estudia el crecimiento del diámetro al crecer la presión interna y los métodos para incrementar la resistencia elástica por pretensado por intermedio de un zuncho o de camisas múltiples.

En esta misma unidad se plantea el estudio de discos circulares de espesor constantes mediante la solución en corrimientos planteando las distintas condiciones de borde como empotrado en el centro y con orificio circular en el centro. Finalmente se analizan las piezas de directriz circular sometidas a flexión simple estudiando en especial las tensiones circunferenciales.

Finalmente se aborda de manera descriptiva el tema de concentración de tensiones exponiendo las conclusiones que aporta la teoría de la elasticidad respecto al factor teórico de concentración de tensiones. Luego se introduce el factor efectivo de concentración de tensiones, la sensibilidad a la entalla y los factores que gobiernan. SE incluye en este capítulo las tensiones de contacto para el caso de cuerpos en contacto puntual. Se estudia la teoría de Hertz y el cálculo de las tensiones principales, tangenciales máximas y deformaciones mediante el uso de tablas y gráficos.

Finalmente se presenta el método de los elementos finitos, con un enfoque hacia el empleo de un software comercial para la resolución de los problemas elásticos.

Los temas de la asignatura se encuentran disponibles en la bibliografía citada pudiendo complementarse con las diapositivas utilizadas en clases.

Las clases prácticas tienen por objetivo aplicar los conocimientos expuestos a la resolución de problemas de aplicación teniendo éstos un carácter analítico donde los alumnos son inducidos a realizar el análisis de las solicitaciones, los modelos a aplicar y finalmente su resolución numérica con su posterior discusión. Para esto se confeccionan guías de problemas comprendiendo una serie de problemas típicos de complejidad creciente y de aplicación directa a la especialidad que se resuelven en el aula con la explicación y desarrollo por parte del docente. Estos problemas intentan representar situaciones que se presentarán durante actividades relacionadas con el diseño y proyecto de máquinas.

Para el dictado de la materia se cuenta con la totalidad del material de estudio tanto en formato digital como impreso. Asimismo, la bibliografía de base se encuentra disponible en biblioteca para la profundización y/o consulta.

El dictado de los contenidos se apoya en el empleo de proyector multimedia. La cátedra ha desarrollado una serie de programas que permiten efectuar la resolución de estructuras reticuladas y pórticos por el método de la rigidez. Estas herramientas de carácter didáctico son empleadas por los alumnos en la resolución de problemas. También se encuentra disponible el software ABAQUS V6.5 para la resolución de problemas estructurales mediante el Método de Elementos Finitos.

Recomendaciones para el estudio

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a los/las estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.





Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica que las y los docentes apliquen metodologías e instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Describir las estrategias de evaluación previstas durante el desarrollo de la asignatura a lo largo de todo el periodo asignado (cuatrimestral o anual) que podrán ser formativas, sumativas, de proceso, diagnósticas, autoevaluación, evaluación por pares. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar. Considerar los siguientes aspectos:

- **Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.** Indicar instrumentos de evaluación mediante los cuales se recogerán las evidencias para determinar el nivel de logro de cada resultado de aprendizaje. (La evaluación de resultados de aprendizaje, generalmente de carácter integrador, se puede realizar en forma indirecta o directa. En este último caso, las evidencias surgen de instrumentos de evaluación variados).
- **Rúbricas:** son tablas de doble entrada en las cuales se relacionan los criterios de las competencias con los niveles de dominio y se integran las evidencias que deben aportar los estudiantes durante el proceso. Una rúbrica configurada mediante los niveles de dominio indicados es a la vez, un mapa de aprendizaje, porque señala los retos progresivos a ser alcanzados por los estudiantes en una asignatura o módulo formativo. Igualmente muestra los logros y aspectos a mejorar más relevantes durante el proceso. Son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un estudiante está ejecutando un proceso o un producto.
- **Condiciones de aprobación:** en este punto se expresan cuáles serán los requisitos para aprobación Directa y No directa, compatible con la normativa vigente.



Instrumentos: Examen final (EF), exámenes parciales (EP), trabajos prácticos individuales (TPs).

RESULTADO APRENDIZAJE	INSTRUMENTO
RA1: Comprende y aplica las leyes que rigen el equilibrio de los sistemas mecánicos, para ser aplicados al análisis de sistemas estructurales hiperestáticos.	TP 1, TP 2, TP 3, EP 1, EF
RA2: Comprende y aplica las leyes que gobiernan el comportamiento elastoestático de los elementos estructurales para resolver problemas de esfuerzos en estado simples y combinados.	TP 4, TP 5, TP 6, EP 2, EP 2, EP 3, EF
RA3: RA3: Aplica diferentes criterios de falla para determinar las condiciones de seguridad de una pieza o sistema mecánica sometido a esfuerzos combinados	TP 4, TP 5, TP 6, EP2, EP 3, EF
RA4: Interpreta la solución de problemas de diseño y análisis estructural obtenidas mediante el uso de programas de computación, comprendiendo todo el fundamento teórico del método numérico aplicado a la resolución de problemas isostáticos e hiperestáticos.	TP 2, TP 3, EF
RA5: Aplica los conceptos de inestabilidad estructural para determina las cargas críticas de pandeo sistemas estructurales	TP 3, EP 1, EF

Momentos: Mediante la asignación de problemas se realiza una evaluación de tipo continua durante el ciclo académico, además de tres parciales a programar durante los meses de mayo, junio y noviembre y examen final de carácter teórico-práctico para la aprobación final de la materia.

Metodología de evaluación: Se tomarán tres parciales de carácter práctico, donde se incluyen problemas similares a los resueltos en clase, en los que se evalúa la habilidad del alumno para aplicar técnicas y estrategias para resolver problemas como asimismo interpretar conceptualmente el problema planteado. Cada examen parcial está formado por un conjunto de ejercicios básicos que corresponde a la exigencia mínima a cumplir para la aprobación del examen. La calificación máxima que podrá obtener en esta parte es de seis puntos y que corresponde a la mínima calificación de aprobación. Se incluirá en cada examen parcial un conjunto de ejercicios de mayor complejidad que le permitirá acceder a una calificación de ocho puntos o más para promocionar el examen práctico final y acceder opcionalmente al examen teórico coloquial de la materia. En esta última instancia evaluativa el alumno deberá responder un conjunto de requerimientos de tipo teórico-conceptual que le permitirá acceder a la aprobación directa de la asignatura.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN	No competente		Competente		Avanzado
	0%- 20%	30%- 50%	60% - 70%	80%- 90%	
Falta de entendimiento conceptual del problema	X				
Evidencia de entendimiento conceptual pero equivocación o mal uso de fórmulas y ecuaciones principales		X			
Entendimiento conceptual, uso correcto de fórmulas y ecuaciones principales, pero incorrecto uso de ecuaciones secundarias			X		
Entendimiento conceptual y ecuaciones correctas pero con errores aritméticos menores				X	
Entendimiento conceptual, respuestas numéricas correctas e interpretación correcta de resultados					X
Se considerará para la asignación de la nota la nomenclatura y terminología aplicada, explicaciones acerca de la metodología desarrollada, prolijidad en la presentación y la utilización de herramientas informáticas para la resolución cuando sea pertinente.					

Criterios de Regularidad

La condición de regularidad se obtiene luego de aprobar los tres exámenes parciales. Los trabajos prácticos asignados serán considerados como recuperatorios de los exámenes parciales desaprobados con una calificación entre 4 (cuatro) y 5 (cinco) puntos, por lo cual deberán haber sido presentados a la cátedra en los plazos indicados. La evaluación de los trabajos prácticos puede comprender la defensa de los mismos ante el requerimiento del docente. Si con la calificación de los trabajos prácticos no se obtuviera la nota mínima de 6 (seis) puntos deberán efectuar los exámenes recuperatorios correspondiente a los parciales no aprobados al finalizar el ciclo lectivo, al igual que aquellos alumnos que obtengan una calificación menor a 3 (tres) puntos. Esta instancia recuperatoria se concretará en una única fecha y horario a convenir. Al aprobar ésta última evaluación permitirá que el alumno alcance la condición de regular o de promoción de la parte práctica en el examen final de la materia. De no aprobarse el alumno deberá recurrar la materia.

Promoción examen práctico final: En el caso de alcanzar una calificación de 8 (ocho) puntos o más en cada una de los exámenes parciales, el alumno se verá eximido de rendir la parte práctica durante el examen final consistiendo éste solamente del desarrollo de tres temas teóricos evaluándose los conceptos y la capacidad de exponer los temas solicitados por el tribunal examinador. Esta misma condición es válida para quienes hayan alcanzado una calificación igual en el examen recuperatorio integral.

Aprobación directa: Si se aprueba el examen teórico coloquial el alumno habrá obtenido la aprobación directa de la materia.

Exámenes recuperatorios: Aquel alumno que obtenga en alguno de los tres parciales una calificación menor ocho puntos, voluntariamente tendrá la oportunidad de recuperar la condición de promoción de examen práctico final o aprobación directa rindiendo un recuperatorio y



obteniendo en el mismo la calificación que le corresponde a cada criterio. Se aclara que esta última calificación reemplaza a la obtenida en el parcial realizado en primera instancia. Este mismo criterio se aplica para quien habiendo desaprobado alguno de los tres parciales haya alcanzado la nota mínima mediante la aprobación de los trabajos prácticos.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Detallar el cronograma de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura. Considerando entre otros los siguientes aspectos:

- Cronograma de cada actividad presencial o virtual, indicando a cargo de quien estará (docentes y/o estudiantes).
- Indicación del o la docente responsable de cada actividad (definición de roles tareas del equipo docente).
- Indicación precisa del tiempo de cada una de las actividades.
- Cronograma de las instancias de evaluación parciales e integración.

UNIDAD	SEMANA																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Sistemas hiperestáticos (12 + 12)	X	X	X	X																								
2 – Método de la rigidez (9 + 12)					X	X	X																					
3 – Flexión lateral . Pandeo (9 + 12)								X	X	X	X																	
4 - Tensiones dinámicas. Fatiga (6 + 9)										X	X	X																
Parcial N° 1																												



- Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, etc.
- Otros.

Para el dictado de la materia se requiere contar con aula con proyector multimedia. Se cuenta con la totalidad del material de estudio tanto en formato digital como impreso. Asimismo, la bibliografía de base se encuentra disponible en biblioteca para la profundización y/o consulta. El dictado de los contenidos se apoya en el empleo de proyector multimedia. La cátedra ha desarrollado una serie de programas que permiten efectuar la resolución de estructuras reticuladas y pórticos por el método de la rigidez. Estas herramientas de carácter didáctico son empleadas por los alumnos en la resolución de problemas. También se encuentra disponible el software ABAQUS V6.5 para la resolución de problemas estructurales mediante el Método de Elementos Finitos.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso.

a) Obligatoria o básica:

Teoría:

- "Método de la Rigidez. Notas de clase", C. Pratto. 2005. Cantidad: 1 ejemplar
- "Teoría de la elasticidad", S. Timoshenko, J. N. Goodier. Ediciones URMO. 1968. Cantidad: 1 ejemplar

- "Elasticidad, 3 Ed.", L. Ortiz Berrocal. Mc. Graw Hill. 1998. Cantidad: 1 ejemplar
- "Resistencia de materiales, 3 Ed.", L. Ortíz Berrocal. Mc. Graw Hill. 2007. (digital)
- "Resistencia de materiales". S. Timoshenko. Tomo I y II. Ed. Espasa Calpe. 1968. Cantidad: 1 ejemplar

Práctica:

- "Mecánica de materiales 4ta Ed.". Beer, Jhonston y DeWolf. Mc. Graw Hill. 2007. (digital)
- "Análisis Estructural. 3era Ed.". R. C. Hibbeller. Prentice Hall. 1997. Cantidad: 1 ejemplar

b) Complementaria:

- "Mecánica de materiales". Timoshenko y Gere. Ed. Hispanoamericana. 1974. Cantidad: 1 ejemplar
- "Mecánica del sólido" E. Popov. (digital)
- "Resistencia de Materiales" R. L. Mott.

Función Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.



La exposición teórica de los temas corresponde al profesor de la cátedra y la resolución de los trabajos prácticos en aula, las consultas acerca de los problemas planteados en las guías de trabajo prácticos y las prácticas de laboratorio de computación se realizan con el jefe de trabajos prácticos.

Reuniones de asignatura y área

Detalle y cronograma previsto de reuniones de cátedra y área.

Al inicio del ciclo lectivo se efectúa la reunión del equipo docente de la cátedra con los responsables del área matemática y física, como así también con los docentes de la cátedra Estabilidad I a los fines de conocer los temas tratados en las materias de los niveles anteriores y de esa manera establecer el criterio de dictado para el año. Asimismo se concreta la coordinación con las cátedras de los niveles superiores con el fin de satisfacer necesidades de temáticas particulares de las mismas. Con la cátedra de Calculo Avanzado se trabaja en conjunto en la coordinación de la enseñanza de temas del área matemática útiles en la asignatura. Asimismo, Estabilidad II le provee ejemplos de aplicación de los métodos matemáticos tratados en esta asignatura

Atención y orientación a las y los estudiantes

Detalle y cronograma de actividades de trabajo de campo, visitas y/o pasantías previstas en el desarrollo de la asignatura.

Detalle y cronograma de actividades de atención y orientación a las y los estudiantes (dentro y/o fuera del horario de clase)

- Momento de recuperación de actividades no cumplidas.
- Actividades previas a la clase que deben realizar los y las estudiantes (sugerencias de revisión de conceptos teóricos y actividades prácticas, así como un recordatorio de las actividades pendientes).
- Actividades posteriores a la clase que deben realizar los y las estudiantes, en horario no presencial.
- Actividades de aprendizaje autónomo.

Además del horario áulico el cuerpo docente dispone para los alumnos el horario de consulta en los días jueves 15 a 17 hs pudiendo adecuarse este horario a la disponibilidad de los docentes y los alumnos.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VILLA MARIA
CARRERA ACADÉMICA**



ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades