



MECÁNICA RACIONAL Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Mecánica	Carrera	Ingeniería Mecánica
Asignatura:	Mecánica Racional		
Nivel de la carrera	3	Duración	Anual
Régimen de cursado	Anual	Plan	1994
C. Parciales			
Bloque curricular:	Tecnologías básicas		
Carga horaria presencial semanal:	5	Carga Horaria total:	160
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	0	% horas no presenciales (si correspondiese)	0
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Ing. Carlos Tais	Dedicación:	Simple
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 Mecánica es la rama de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos materiales y las fuerzas que los originan. La Mecánica Racional busca hacer una descripción tanto cualitativa, como cuantitativa del fenómeno en cuestión. Se parte de una premisa básica (experimentalmente verificable) y, con la ayuda de las herramientas aportadas por el álgebra y el cálculo infinitesimal, se deducen ecuaciones y relaciones entre las variables implicadas. Así, se busca derivar



conclusiones y expresiones útiles a partir del razonamiento deductivo y el formalismo matemático utilizables en aplicaciones prácticas.

Mediante el estudio de la Mecánica Racional, se procede a sentar los cimientos de una capacidad analítica para resolver una gran variedad de problemas de ingeniería. Naturalmente, el ejercicio de la ingeniería exige un elevado nivel de capacidad analítica al cual el estudio de la Mecánica ayuda a desarrollar. Con los conocimientos de la Mecánica se logran construir y resolver modelos matemáticos que describen los efectos de las fuerzas y los movimientos sobre una gran variedad de estructuras y máquinas que son de interés para los ingenieros. Aplicando los principios de la mecánica se consigue formular dichos modelos incorporando a ellos las hipótesis físicas y las aproximaciones matemáticas adecuadas. Tanto en el planteo como en la resolución de problema de Mecánica son muy frecuentes las ocasiones para utilizar conocimientos de geometría, álgebra, cálculo vectorial, geometría analítica y cálculo infinitesimal y por lo tanto se descubren nuevos aspectos de la importancia de estos instrumentos matemáticos cuando se emplean dentro del campo de la Mecánica.

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. CE1.2: Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.	CT1: Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (A).	CS6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo (A).
	CT2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (M).	CSPA7: Comunicarse con efectividad (M).
	CT3: Utilizar de manera efectiva las técnicas y	CSPA8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social,



	herramientas de aplicación en la ingeniería (M)	considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global (A).
	CT4: Contribuir a la Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas (M)	CSPA9: Aprender en forma continua y autónoma (M)
		CSPA10: Actuar con espíritu emprendedor (M).

Propósito
<p>Describir la meta y/o propósito principal de la asignatura en relación con los aprendizajes a lograr por las y los estudiantes.</p> <p>Por ejemplo: <i>“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.”</i></p> <p>Mecánica Racional es una asignatura anual de carácter obligatorio, incluida en el tercer año de la carrera de Ingeniería Mecánica (Plan de Estudios de 1994). La inclusión de esta materia en la carrera tiene por propósito inmediato dotar al alumnado de una adecuada formación en aspectos generales y fundamentales de la Mecánica desarrollando la capacidad del alumno para predecir los efectos de las fuerzas y los movimientos resultantes mediante la aplicación creativa de las leyes que la gobiernan. De esta manera se ve facilitado el desarrollo de otras materias de carácter más específico contempladas en el plan de estudios y de aplicación inmediata al llevar a cabo un trabajo de diseño, investigación, desarrollo e innovación tecnológica con un adecuado nivel de complejidad propio de la Ingeniería. En un plano de conocimiento más general, es conveniente señalar el aporte de la asignatura a la formación científica global de los alumnos que debe ser considerado como un aspecto esencial del proceso formativo de los estudiantes de Ingeniería.</p>
Objetivos establecidos en el DC
<p>Transcribir los objetivos establecidos en el DC vigente para la asignatura.</p> <p>Al finalizar el curso de Mecánica Racional se espera que el estudiante logre:</p> <ol style="list-style-type: none">1 - Comprender y aplicar las leyes de la mecánica.2 - Comprender y aplicar las leyes generales del movimiento.3 - Comprender y aplicar las leyes de las vibraciones mecánicas.
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: Conoce los métodos de la cinemática para la descripción del movimiento de sistemas de partículas y sólidos, así como para el cálculo de las magnitudes cinéticas;
- RA2: Aplica los teoremas generales y métodos de la dinámica de sistemas mecánicos (cantidad de movimiento, momento cinético, energía, sistema del centro de masa, ...) para analizar la dinámica de sistemas de partículas y de sólidos rígidos;
- RA3: Aplica los métodos de análisis dinámico y de pequeñas oscilaciones para obtener la respuesta de sistemas de uno o varios grados de libertad;
- RA4: Aplica los métodos de la dinámica analítica de Lagrange para plantear las ecuaciones de movimiento de sistemas complejos;
- RA5: Reconoce las limitaciones de la mecánica newtoniana e interpreta las variaciones introducidas por la relatividad restringida;
- RA6: Desarrolla capacidad de análisis aplicando los modelos matemáticos de la mecánica para la resolución de problemas de aplicación.

OBJETIVO	RESULTADO APRENDIZAJE
Comprender y aplicar las leyes de la mecánica.	RA1, RA2, RA4, RA5, RA6
Comprender y aplicar las leyes generales del movimiento.	RA1, RA2, RA4, RA5, RA6
Comprender y aplicar las leyes de las vibraciones mecánicas.	RA1, RA2, RA3, RA6

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Asignatura: Estabilidad 1
- Asignatura: Análisis Matemático 2

Para cursar debe tener aprobada:

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

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 - MOVIMIENTO DE LA PARTICULA (12 hs teoría + 10 hs práctico = 22 hs)

Velocidad y aceleración. Componentes cartesianas, polares y cilíndricas. Fundamentos y principios de la mecánica newtoniana. Movimiento de los proyectiles. Trabajo y energía. Teorema de las fuerzas vivas. Teorema del momento cinético. Movimientos centrales. Utilización de coordenadas polares. Fórmula de Binet. Cónicas. Campo gravitatorio. Órbitas en campos gravitatorios. Movimiento de una partícula sobre una línea y una superficie. Estabilidad del equilibrio.

2 - DINAMICA DE LOS SISTEMAS (9 hs teoría + 8 hs práctico = 17 hs)

Sistema de partículas. Centro de masas. Conservación de la cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Momento cinético. Conservación del momento cinético. Trabajo y energía. Teorema de König. Teorema de las fuerzas vivas. Conservación de la energía mecánica. Ecuaciones universales de la dinámica. Movimiento impulsivo. Choque de partículas. Sistemas de masa variable.

3 - MOVIMIENTO RELATIVO (9 hs teoría + 6 hs práctico = 15 hs)

Sistemas inerciales y acelerados. Cinemática de sistemas rígidos. Derivada de un vector fijo. Derivada relativa. Velocidad y aceleración en el movimiento relativo. Teorema de Coriolis. Dinámica del movimiento relativo. Movimiento de la partícula referido a la Tierra.

4 - MOVIMIENTO DEL CUERPO RIGIDO (15 hs teoría + 10 hs práctico = 25 hs)

Cinemática del movimiento de los cuerpos rígidos. Eje central de velocidades. Movimiento helicoidal tangente. Axoides del movimiento. Movimiento plano. Movimiento polar. Rotación finita del cuerpo rígido. Ángulos de Euler. Dinámica del movimiento del cuerpo rígido. Primera ecuación del movimiento. Momento cinético para cuerpos rígidos. Tensor de inercia. Direcciones principales. Segunda ecuación del movimiento. Tercera ecuación del movimiento. Ecuaciones de Euler. Movimiento impulsivo del cuerpo rígido.

5 - OSCILACIONES MECÁNICAS (12 hs teoría + 10 hs práctico = 22 hs)

El oscilador armónico simple. Análisis energético. El oscilador no lineal. El oscilador amortiguado. Energía del oscilador amortiguado. Decremento logarítmico. El oscilador forzado. Respuesta a la excitación armónica y periódica. Resonancia. Aislación de vibraciones. Magnificación y transmisibilidad. Excitación por movimiento de apoyo. Desbalance rotatorio. Introducción al estudio de los sistemas de varios grados de libertad.



6 - DINAMICA ANALÍTICA (12 hs teoría + 8 hs práctico = 20 hs)

Coordenadas generalizadas y vínculos. Principios de los trabajos virtuales. Principio de D'Alembert. Ecuaciones de Lagrange de la dinámica. Sistemas conservativos. Fuerzas disipativas.

7 - RELATIVIDAD RESTRINGIDA (9 hs teoría + 6 hs práctico = 15 hs)

Relatividad de Galileo. Conceptos básicos. Ecuaciones de transformación de Lorentz. Dilatación del tiempo. Contracción de las longitudes. El tiempo propio. Dinámica relativista. Masa y energía.

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.

La metodología empleada para el dictado de clases consiste en la exposición por parte del docente de los temas correspondientes al programa evitando el uso de la "clase magistral y/o monologada". Se implementa la enseñanza programada a través de clases teórico-prácticas tendientes a materializar los objetivos expuestos, considerados básicos para el dictado de las clases por parte del profesor y necesarios conocer por el estudiante para saber desde el principio del curso que es lo que debe hacer y conocer y que elementos deberá tener en cuenta para autoevaluarse. Se promueve la clase activa buscando o induciendo la intervención del estudiante en las demostraciones y discusiones en las prácticas, de manera de fortalecer y desarrollar su espíritu crítico. Motivar e inducir la creatividad es un elemento sustancial en la metodología empleada, que por otra parte le permite al estudiante acceder con soltura a los cursos superiores y a la elaboración de trabajos finales de la carrera.

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 un análisis de funcionamiento, de fuerzas actuantes y de leyes físicas a aplicar. Se resuelven en el aula con la explicación y desarrollo por parte del docente una serie de problemas típicos de complejidad creciente y de aplicación directa a la especialidad. Estos problemas intentan representar situaciones que se presentarán durante actividades relacionadas con el diseño y proyecto de máquinas. Los alumnos reciben un conjunto de problemas similares para resolver en forma independiente fuera del horario de clase propiciándose que se discutan y planteen sus soluciones en horario de clase bajo directa supervisión del profesor buscando la máxima intervención de los estudiantes en la interpretación, análisis y resolución de los



problemas. Estas Guías de Trabajos Prácticos son la base necesaria para que el alumno, a través de ese carácter de autodidacta que se quiere incentivar, pueda ser protagonista del Curso y no meramente un elemento pasivo al que se le transmite la teoría y la práctica por medio de sistemas objetados, tales como las clases teóricas y la práctica de tipo magistral pura.

Se realiza fuerte insistencia en la utilización de programas computacionales para la resolución de problemas ya que estas herramientas informáticas agilizan la resolución de los aspectos matemáticos de los problemas planteados en la asignatura y la información proporcionada facilita la comprensión e interpretación de los resultados.

Se busca por lo tanto orientar la asignatura al manejo de conceptos teóricos que permitan, mediante la ejercitación y prácticas propuestos por la cátedra, la formación de un ingeniero con sólidos conocimientos básicos capaz de abordar complejos problemas de ingeniería aplicada, dejando sentadas las bases para la posterior articulación con el nivel de posgrado.

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.

En Mecánica Racional se hace uso intensivo de las herramientas matemáticas estudiados en los cursos de Análisis Matemático 1 y 2 y Algebra y Geometría Analítica, como así también los conceptos básicos estudiados en Física 1, por lo que se recomienda a los estudiantes efectuar un repaso y familiarizarse con estos temas en caso de ser necesario. Asimismo, el conocimiento y manejo de una herramienta informática que permita agilizar y sistematizar las tareas de cálculo facilitarán el proceso de aprendizaje de los temas tratados en la materia

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: Conoce los métodos de la cinemática para la descripción del movimiento de sistemas de partículas y sólidos, así como para el cálculo de las magnitudes cinéticas;	TP 1, TP 2, TP 3, TP 4, EP 1, EP 2, EF
RA2: Aplica los teoremas generales y métodos de la dinámica de sistemas mecánicos (cantidad de movimiento, momento cinético, energía, sistema del centro de masa, ...) para analizar la dinámica de sistemas de partículas y de sólidos rígidos;	TP 2, TP 3, TP 4, EP 1, P 2, EF
RA3: Aplica los métodos de análisis dinámico y de pequeñas oscilaciones para obtener la respuesta de sistemas de uno o varios grados de libertad;	TP 5, EP 3, EF
RA4: Aplica los métodos de la dinámica analítica de Lagrange para plantear las ecuaciones de movimiento de sistemas complejos;	TP 5, EP 3, EF
RA5: Reconoce las limitaciones de la mecánica newtoniana e interpreta las variaciones introducidas por la relatividad restringida;	TP 2, EP 2, EF
Desarrolla capacidad de análisis aplicando los modelos matemáticos de la mecánica para la resolución de problemas prácticos.	TP 1, TP 2, TP 3, TP 4, TP 5, EP 1, EP 2, EP 3, EP 4, EP 5, 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 recursar 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.

Examen final: Se evalúa la habilidad del alumno para aplicar técnicas y estrategias para resolver problemas y la capacidad de exponer los temas solicitados por el tribunal examinador. La evaluación final no solo tiene en cuenta los objetivos perseguidos a través de un examen apropiado a tal efecto, sino que privilegiará la resolución práctica numérica de un ejercicio, previo a la teoría, donde se pone a prueba la habilidad del alumno para aplicar técnicas y estrategias para resolver problemas en el caso que el alumno no tenga promovida la práctica.

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	29	30
Movimiento de la partícula (12+8)	X	X	X	X																										
Dinámica de los sistemas (9+8)				X	X	X																								
Parcial N° 1										X																				
Movimiento relativo (9+6)								X	X	X																				
Movimiento del cuerpo rígido (15+10)										X	X	X	X	X																
Parcial N° 2																														
Vibraciones (12+10)																														
Dinámica analítica (12+8)																														
Relatividad restringida (9+6)																														
Parcial N° 3																														
Recuperatorios																														

Recursos necesarios

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de conocer y planificar, con previsión, las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos incluyendo, entre otros, los siguientes ítems:



- Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.).
- Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.).
- Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, etc.
- Otros.

Para el dictado se requiere aula con pizarrón y proyector multimedia. La asignatura se encuentra implementada en la plataforma de e-learning MOODLE en el campus virtual de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Villa María (<http://frvm.cvg.utn.edu.ar/>). Allí se encuentra toda la información referente a la materia como la documentación bibliográfica y la asignación de trabajos prácticos. Además existe un ámbito de comunicación e intercambio para mantener permanente contacto entre los alumnos y docentes mediante el cual se responden consultas e intercambian ideas y estrategias para la solución de problemas. Existe una biblioteca de exámenes finales y parciales con su correspondiente resolución disponible para que los alumnos dispongan de los mismos y puedan autoevaluarse con los problemas que se los evaluó en exámenes anteriores. El uso de esta herramienta se describe en detalle en el instructivo desarrollado por la cátedra para el adecuado aprovechamiento del espacio virtual. Las herramientas de simulación utilizadas son de libre distribución y están accesibles a los alumnos para su descarga gratuita.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso.

a) Obligatoria o básica:

Teoría:

- C. E. Tais , "Notas de clase", Año 2010. Cantidad: 1 ejemplar
- R. A. Hertig, "Mecánica teórica", Editorial EL ATENEO, Año 1978.Cantidad: 1 ejemplar

Práctica:

- I. H. Shames, "Mecánica para ingenieros. Dinámica", Prentice Hall, Año 1999. Cantidad: 1 ejemplar
- D. A. Wells, "Teoría y problemas de dinámica de Lagrange" , Mc Graw Hill, 1972.Cantidad: 1 ejemplar
- F. Sears, M. Zemanski, H. Young y R. Freeman, "Física Universitaria 12 Ed", Vol 2. Pearson Prentice Hall, 2009. Cantidad: 1 ejemplar

b) Complementaria:

(Disponible en formato electrónico)

- F. P. Beer y E. R. Johnston Jr, "Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica" Sexta Edición, McGraw-Hill, Año 1990. Cantidad: 1 ejemplar
- A. Bedford y W. Fowler, "Mecánica para ingeniería. Dinámica", Addison Wesley, Año 1995. Cantidad: 1 ejemplar
- R. C. Hibbeler, "Ingeniería mecánica. Dinámica", Prentice Hall, Año 1996. Cantidad: 1 ejemplar



- J. L. Meriam y L. G. Kraige, "Mecánica para ingenieros. Dinámica", 3era. Edición. Editorial Reverté, Año 2000. Cantidad: 1 ejemplar

Función Docencia

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

El profesor tiene a su cargo el dictado de los aspectos teóricos. La conducción de las clases de resolución de problemas la realiza el jefe de trabajos prácticos de la materia asistido por el profesor.

Reuniones de asignatura y área

Detalle y cronograma previsto de reuniones de cátedra y área.

Asignaturas o conocimientos con que se vincula:

De acuerdo a lo establecido en el plan de estudio de la carrera, para cursar la asignatura es necesario tener regularizada las asignaturas Estabilidad I y Análisis Matemático II correspondientes a 2do. año de la carrera y aprobadas Análisis Matemático I, Física I y Algebra y Geometría Analítica del 1er año de la carrera. Para acceder al examen final es necesario tener aprobada Estabilidad I y Análisis Matemático II.

Mecánica Racional es una asignatura de enlace entre las materias del área de Ciencias Básicas como Física, Geometría Analítica, Álgebra y Cálculo y las del área de asignaturas Tecnológicas Generales, en particular aquellas en las que se estudian las máquinas, equipos e instalaciones que el ingeniero encontrará a lo largo de su vida profesional. Se trata de una materia totalizadora, en la cual confluyen no sólo los conocimientos previos analíticos y teóricos adquiridos, sino también la capacidad técnica del individuo para tener en cuenta la realidad física.

En su mismo nivel, la articulación se da con el resto de las asignaturas a través de la materia integradora Ingeniería Mecánica III, y en forma directa con la asignatura Cálculo Avanzado, en la cual se dictan contenidos de matemática y métodos numéricos y computacionales que son utilizados como herramientas en Mecánica Racional.

Articula hacia abajo con las asignaturas de primero y segundo nivel del diseño curricular, pero también hacia arriba con Elementos de Máquinas, Mantenimiento, Instalaciones Industriales y Proyecto de Máquinas.

En su área, la principal articulación tiene lugar con Estabilidad I, en la cual se desarrollan los conceptos de la Estática tales como vínculos, distribución espacial de las masas, reacciones, esfuerzos, etc. Este tema es de fundamental importancia porque el programa de Mecánica Racional excluye la Estática, concentrándose en la Dinámica (movimiento).

Actividades de coordinación: Al inicio de cada cuatrimestre se concretará una reunión de coordinación entre los docentes de esta asignatura y los docentes responsables del dictado de las asignaturas Análisis Matemático II y Cálculo Avanzado con el objetivo de integrar las herramientas matemáticas dictadas a los contenidos de 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.

Fuera de horario se ofrecen clases de consulta personalizadas programándose estas reuniones los días jueves de 15 a 17 horas pudiendo modificarse este horario en función de la disponibilidad horaria de los docentes y alumnos fijándose el primer día de clases y se publicará en el aula virtual de la materia.

La asignatura se encuentra implementada en la plataforma de e-learning MOODLE en el campus virtual de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Villa María (<http://frvm.cvg.utn.edu.ar/>). Allí se encuentra toda la información referente a la materia como la documentación bibliográfica y la asignación de trabajos prácticos. Además, existe un ámbito de comunicación e intercambio para mantener permanente contacto entre los alumnos y docentes mediante el cual se responden consultas e intercambian ideas y estrategias para la solución de problemas. Existe una biblioteca de exámenes finales y parciales con su correspondiente resolución disponible para que los alumnos dispongan para autoevaluarse de los mismos problemas con que se los evaluó en exámenes anteriores. El uso de esta herramienta se describe en detalle en el instructivo desarrollado por la cátedra para el adecuado aprovechamiento del espacio virtual.



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