



**PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA**

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería Mecánica

**CARRERA:** Ingeniería Mecánica

**NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR:** Automotores

Año Académico: 2026

Área: Térmica y fluidos

Bloque: Tecnologías aplicadas

Nivel: 4

Tipo: Electiva

Modalidad: Anual

Plan: 2023 (Ordenanza 1901)

**Cargas horarias totales:**

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
96	128	4

**COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA:**

Profesor Adjunto: Ing. Roberto Franzi

ATP 1°: Ing. Nicolás Alessandro

**FUNDAMENTACIÓN**

Siendo la industria automotriz una actividad con un gran desarrollo en la actualidad, se hace necesario que el egresado de ingeniería mecánica posea los conocimientos referidos a la mecánica de los automotores, para así aplicarlos en su cálculo, diseño y proyecto.

De esta manera, el estudiante de Automotores aplicará conocimientos sobre mecánica de fluidos, dinámica vectorial, electrónica y elementos mecánicos, específicos de la mecánica automotriz.



### COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Baja	Media	Alta
CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería			X
CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería			X
CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas			X
CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.			X
CG7: Comunicarse con efectividad		X	
CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global		X	
CG9: Aprender en forma continua y autónoma		X	

### OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Analizar el funcionamiento de los componentes mecánicos de un automotor con el fin de aplicar el cálculo, diseño y proyecto vehicular.
- Identificar el correcto funcionamiento, condiciones de uso y aplicación de las distintas partes de la mecánica de un automotor, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.
- Realizar ensayos de laboratorio sobre automotores y sus componentes mecánicos con la utilización de software especializado, para verificar su correcto funcionamiento.

### CONTENIDOS

#### Contenidos mínimos

- Energía disponible
- Pérdida de rendimiento por transmisión de energía: resistencia al avance, cálculo de resistencia
- Bastidores: cálculo.
- Plataformas y carrocerías.
- Estabilidad: dirección, suspensión, amortiguación, neumáticos y chasis.
- Servo asistencia de dirección y suspensión inteligente.
- Embrague.
- Convertidores de par y potencia
- Cajas de ejes paralelos; de ejes centrales. Cajas semi y automáticas.



- Diferenciales y puentes.
- Tracción simple y doble.
- Frenos: convencionales, sistemas ABS. Cálculos

### **Contenidos analíticos**

#### **UNIDAD TEMÁTICA I: REQUERIMIENTOS DEL VEHÍCULO**

Resistencias ofrecidas al avance por rodadura, por inercia, por aire y por pendientes. Potencia disponible en las ruedas. Reserva de potencia. Capacidad de aceleración. Economía de combustible.

Criterios de elección del vehículo. Parámetros cualitativos y cuantitativos. Ensayos y normas. Expresiones. Método experimental de determinación del coeficiente aerodinámico.

Túneles de viento. Parámetros que influyen en el coeficiente aerodinámico. Efecto de carenado.

#### **UNIDAD TEMÁTICA II: ESTRUCTURA**

Bastidores y autoportantes. Esfuerzos actuantes. Cargas estáticas y dinámicas.

Esfuerzos normales, laterales y longitudinales. Deformaciones. Tensiones de distintos grupos estructurales. Largueros en X. Soportes de suspensión. Travesaños. Cálculos.

#### **UNIDAD TEMÁTICA III: SUSPENSIÓN**

Marcha en liso y con irregularidades. Aislación del pasaje y la carga. Vibraciones, ruidos. Frecuencias de oscilación. Masas suspendidas y no suspendidas. Centro de oscilación longitudinal. Elementos de la suspensión. Neumáticos. Resortes. Ballestas. Barras de torsión. Gomas y otros elastómeros. Topes. Amortiguadores. Suspensión neumática. Suspensiones inteligentes.

#### **UNIDAD TEMÁTICA IV: NEUMÁTICOS**

Neumáticos. Tipos. Dimensiones. Parámetros distintivos. Características propias del diseño y su incidencia direccional deriva. Cornering power. Neumáticos comunes, radiales, con cintura; su comportamiento y usos. Vehículos subvirantes, sobrevirantes y neutros. Efectos del dibujo del neumático. Choques verticales y axiales. Estimación de la durabilidad.

#### **UNIDAD TEMÁTICA V: ESTABILIDAD EN RUTA**



Movimientos de cabeceo, roldo y paralelo. Ejes dinámicos. Diseño. Geometría de la suspensión. Integración de la direccionalidad en suspensiones con eje rígido y en sistemas independientes. Ángulos de dirección. Avances comba. Convergencia. Divergencia. Inclinación de perno. Transferencia lateral de carga. Uso de barras estabilizadoras. Tipos.

#### **UNIDAD TEMÁTICA VI: DIRECCIONES NORMALES Y SERVO-ASISTIDAS**

Distintos tipos de direcciones de barra de sinfín, de cremallera. Diversos tipos y sus usos. Funciones básicas para el proyecto. Diseños.

Sistemas de servo-hidráulicas integradas y como aditamento. Descripción y usos de los sistemas más comunes.

#### **UNIDAD TEMÁTICA VII: EMBRAGUE**

Distintos tipos de embragues. Usos en el automotor. Sistema de disco seco, único y doble. Cálculo y dimensionamiento. Otros sistemas de embragues mecánicos.

Embragues hidráulicos. Convertidores de par. Tipos y curvas características. Dinámica de la tracción al vehículo con transmisión hidromecánica.

#### **UNIDAD TEMÁTICA VIII: CAJA DE VELOCIDADES**

Distintos tipos de cajas de mandos mecánicos de tipo manual y automáticas, servo asistidas. Mecanismos utilizados.

Transmisiones hidrostáticas. Tipos y cálculos.

#### **UNIDAD TEMÁTICA IX: TRENES DE IMPULSIÓN**

Tipos de transmisión: tracción trasera, delantera y total. Distintos tipos. Sistemas diferenciales, tipos. Diferenciales iso-torque y autoblocantes, semi-ejes. Acción del par motor. Árboles. Sistemas utilizados. Juntas universales y homocinéticas: tipos de cálculo.

Vehículo Todo Terreno. Control de transmisión, árboles cardánicos, dimensionamiento.

#### **UNIDAD TEMÁTICA X: DINÁMICA DEL FRENO**

Distintos tipos de frenos, de tambor y de discos. Cálculo y dimensionamiento. Bombas de freno. Accionamiento hidráulico. Accionamiento por aire comprimido. Servo frenos. Sistemas de seguridad ABS y otros. Distancia de frenado, tiempo de frenado, calentamiento y recuperación del frenado. Sistemas de frenos dinámicos, freno motor.

#### **UNIDAD TEMÁTICA XI: Electrónica del automotor**

Distintos tipos de seguridad pasiva y activa del automotor. Sistemas electrónicos de control de motores alternativos. Vehículos híbridos, descripción de tipos vetajas e inconvenientes.



### DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales (o sincrónicas)	Horas reloj virtuales asincrónicas totales	Horas totales
<b>Teórica</b>	78		78
<b>Formación práctica</b>	18		18

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales (o sincrónicas)	Horas reloj virtuales asincrónicas totales	Lugar donde se desarrolla la práctica (si corresponde indicar laboratorio, ámbito externo)
Formación experimental	10		Laboratorio de Máquinas Térmicas, Medrano
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	8		Clase
Proyecto y diseño			
Otras:			
Práctica supervisada			
<b>Total de horas</b>	18		

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

**a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)**

La modalidad de enseñanza teórica se basa en la exposición de los temas en las clases teóricas, comenzando las mismas con partes descriptivas de un automotor y profundizando luego en el cálculo de los mismos y su utilización.

En la modalidad práctica se realizan cálculos de elementos mecánicos pertinentes a vehículos y se muestran piezas constitutivas de un automotor para que el/la alumno/a interprete visualmente el funcionamiento de las mismas.

**b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)**

Los recursos didácticos utilizados para el desarrollo de las distintas actividades de la asignatura, se basan en: guías de ejercitación práctica, apuntes para lectura previa, la



utilización de presentaciones hechas por la cátedra para la muestra de los distintos videos y Power Point de los elementos mecánicos.

**c) Trabajos prácticos**

Se realizan en grupo y se trabajan en clase. Los trabajos prácticos resuelven actividades que contribuyen a competencias relacionadas al cálculo de elementos mecánicos y sistemas de fluidos, así como la verificación de su correcto funcionamiento.

- **TP1: Resistencias al avance y curvas características**

El grupo debe seleccionar un automóvil y luego se les da a los alumnos los datos para efectuar el trabajo práctico. En él deben calcular, con los datos provistos: resistencia, resistencia a rodadura, aerodinámica, inercia. Se realiza el trazado de curvas y se determina analíticamente la velocidad máxima del vehículo dependiendo de la potencia del motor y la potencia que consume.

- **TP2: Potencia y par motor en función de la velocidad del vehículo**

Se realizan las curvas de potencia en función de la caja de velocidad del vehículo. Se analiza cómo trabaja la caja con respecto al par y a la potencia.

- **TP3: Cargas actuantes sobre los ejes del vehículo**

Se trabaja la parte de suspensión y la distribución de las solicitaciones a lo largo de la carrocería respecto del tipo de vehículo. Se calculan los valores para el dimensionamiento de la suspensión.

- **TP4: Selección de neumáticos**

Según los valores de carga sobre los ejes obtenidos en el TP3 y otros datos provistos por la cátedra, se debe realizar una selección de neumáticos adecuada mediante un catálogo, justificando la elección.

- **TP5: Cálculo y selección de embrague**

Dependiendo de los valores del vehículo seleccionado, se deben calcular y, en el caso que tengan las medidas originales, revisar si analítica y prácticamente si el diámetro del disco del embrague es el mismo, analizando también el factor de seguridad en base al momento torsor máximo que entrega el motor.

Luego, se hace un cálculo en comparativa del accionamiento mecánico del embrague, mediante el uso de un cable, realizando la descomposición de las palancas dentro del mecanismo, para finalmente dimensionar un sistema y bomba hidráulicos que lo reemplacen.

**d) Trabajos prácticos de laboratorio**



Se realizan en el Laboratorio de Máquinas Térmicas de la sede Medrano. Son de carácter grupal y son dos prácticas al año. Las mismas requieren de la presentación de un informe.

***Práctica N°1: Identificación de elementos de un automotor***

La primera práctica es para que el alumno tome conciencia de la dimensión real de los elementos y sistemas vistos en la teoría. En esta práctica los alumnos pueden manipular los diferentes elementos que vieron y pueden apreciar sus verdaderas dimensiones, peso y aspecto.

Esta práctica contribuye a la identificación de elementos pertenecientes a un sistema mecánico y de fluidos de un automotor, así como a la verificación del correcto estado de funcionamiento de dichos elementos.

***Práctica N°2: Curvas características de un motor de combustión interna***

La otra práctica es sobre el vehículo de pruebas que está en el laboratorio. Se prueba y obtiene señales de todos los sensores y actuadores que componen la electrónica del motor y del sistema de frenos ABS y control de estabilidad del vehículo. Para ello se utiliza la herramienta de exploración BOSCH KTS 570 y el software esitronic.

Como parte final de la práctica se trazan las curvas características del funcionamiento de un motor de combustión interna, verificando así su funcionamiento.

**MODALIDAD DE EVALUACIÓN**

**Modalidad**

La evaluación en el aula es a través de parciales teóricos, existiendo 2 (dos) en el año, uno a mitad del ciclo y otro a la finalización. Además, se realizan las evaluaciones de los distintos Trabajos Prácticos, realizados en el Laboratorio de Máquinas Térmicas. Cada examen posee dos (2) posibilidades de recuperación.

**Requisitos de regularidad**

Para regularizar la asignatura se deberá tener aprobados todos los parciales teóricos con una nota mínima de seis (6) puntos, en cualquiera de sus instancias, y los trabajos prácticos de laboratorio, obteniendo de esta manera la firma de la asignatura.

Se requiere un 75% de asistencia mínima.

**Requisitos de aprobación indirecta**

La aprobación indirecta se obtiene mediante examen final en las fechas propuestas por la facultad, habiendo obtenido previamente la regularidad en la cursada.



El examen final consiste en una evaluación teórico-práctica y para su aprobación con nota mínima de seis (6) se deberá tener el 60% del examen aprobado.

### **Requisitos de aprobación directa por promoción**

Para promocionar la asignatura se deberá tener aprobados todos los parciales teóricos con una nota mínima de ocho (8) puntos, pudiendo recuperar sólo un (1) examen en su primera instancia de recuperación, y tener aprobados todos los trabajos prácticos de laboratorio, en el tiempo y forma estipulados por la cátedra.

Se requiere un 75% de asistencia mínima.

### **ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS**

#### **Articulación Horizontal**

*Elementos de Máquinas* (integradora de cuarto nivel): en el análisis de componentes del automotor.

*Mecánica de los fluidos* (cuarto nivel): en el manejo de fluidos en sistemas hidráulicos y neumáticos.

*Electrónica y Sistemas de Control* (cuarto nivel): en el uso de componentes electrónicos en automotores.

*Electrotecnia y máquinas eléctricas* (cuarto nivel): componentes eléctricos de un automotor.

#### **Articulación Vertical**

*Proyecto Final* (integradora quinto nivel): en la posibilidad de aplicación de los conocimientos de automotores para el desarrollo de un proyecto de ingeniería.

*Máquinas alternativas y turbomáquinas* (quinto nivel): en sistemas de inyección de combustible common rail, sensores de control, funcionamiento de motores de combustión interna.

*Mecánica Racional* (tercer nivel): en el manejo de ecuaciones y herramientas de dinámica física.

*Estabilidad II* (tercer nivel): en el cálculo de distintas sollicitaciones y resistencia de materiales.

*Estabilidad I* (segundo nivel): en el cálculo de tensiones y deformaciones.

Las reuniones para el logro de la articulación se realizan en el Departamento de Ingeniería Mecánica, estando presente los integrantes de las asignaturas que componen la articulación y las mismas se realizan en forma sistemática.



### CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Clase	Tema	Modalidad
1	Requerimientos del automóvil	Presencial
2	Requerimientos del automóvil	Presencial
3	Estructura	Presencial
4	Estructura	Presencial
5	Estructura	Presencial
6	Suspensión	Presencial
7	Suspensión	Presencial
8	Suspensión	Presencial
9	Neumáticos	Presencial
10	Neumáticos	Presencial
11	Estabilidad en ruta	Presencial
12	Estabilidad en ruta	Presencial
13	Estabilidad en ruta	Presencial
14	Direcciones normales y servo asistidas	Presencial
15	Direcciones normales y servo asistidas	Presencial
16	Direcciones normales y servo asistidas	Presencial
17	<b>1º Examen parcial</b>	Presencial
18	Embrague	Presencial
19	Embrague	Presencial
20	Embrague	Presencial
21	Embrague	Presencial
22	Caja de velocidades	Presencial
23	Caja de velocidades	Presencial
24	Caja de velocidades	Presencial
25	Dinámica del freno	Presencial
26	<b>Práctica de laboratorio 1</b>	Presencial
27	Dinámica del freno	Presencial
28	Dinámica del freno	Presencial
29	Electrónica en el automóvil	Presencial
30	Electrónica en el automóvil	Presencial
31	<b>Práctica de laboratorio 2</b>	Presencial
32	<b>2º Examen parcial</b>	Presencial

### BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Duffy, J. E.; McNally, C. (2024). *Auto Electricity and Electronics*. Goodheart-Willcox.

Denton, T.; Pells, H. (2024). *Electric and hybrid vehicles*. Routledge.

Ros Marín, J. A.; Barrera Doblado, O. (2017). *Vehículos eléctricos e híbridos*. Paraninfo.

Águeda Casado, E.; García Jiménez, J.L.; Gómez Morales, T.; Gracia, J. G.; Navarro, J.M. (2016). *Elementos estructurales del vehículo*. Paraninfo



Ros Marín, J. A.; Barrera Doblado, O. (2016). *Sistemas eléctricos y de seguridad y confortabilidad*. Paraninfo.ele

Arias-Paz, M. (2008). *Manual de automóviles. Edición 56*. Editorial Dossat.

De Castro, M. (1998). *Inyección de gasolina, sistema monopunto*. Editorial CEAC.

Alonso, J.M. (1997). *Tecnologías Avanzadas del Automóvil*. Editorial Paraninfo.

#### Apuntes de cátedra

"Automotores. Tomo I y II", ing. Victor Bertuccio, Cátedra de Automotores, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN FRBA. 2001.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Pollone, G. (1960). *Il veicolo. Costruzioni Automobilistiche*. Italia: Libreria Editrice Universitaria Levrotto & Bella.

Vera Álvarez, C.; Aparicio Izquierdo, F.; Félez, J.; Díaz López, V. (1996). *Diseño y Cálculo del Sistema de Frenos en Automóviles*. Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.

Aparicio Izquierdo, F.; Vera Álvarez, C.; Díaz López, V. (2001). *Teoría de los vehículos automóviles*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.

#### RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR Y RENDIR	
CURSADAS	APROBADAS
Estabilidad II (19) Termodinámica (17)	Ingeniería Mecánica III (23)