



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba*

CORDOBA, 08 de septiembre de 2021

VISTO el expediente de evaluación de la Especialización en Automóviles de Competición de CONEAU EX-2020-74297265- -APN-DAC#CONEAU

CONSIDERANDO:

Que mediante Ordenanza N° 1769, el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica aprobó la carrera de posgrado Especialidad en Automóviles de Competición

Que por Resolución N° 465/2020, el Consejo Superior autorizó a la Facultad Regional Córdoba a la implementación de dicha Carrera

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello;

EL DECANO DE LA FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

AD REFERENDUM DEL CONSEJO DIRECTIVO

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: AMPLIAR el detalle y la intensidad de las actividades prácticas y el material de soporte que se detallan en los cursos del Anexo I, el que consta de tres (03) fojas y que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese. Comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN N° 2894/21



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

Res. 2894/21 Anexo I

ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN AUTOMÓVILES DE COMPETICIÓN

Curso 1: Fundamentos de un automóvil de competición

Realización de prácticas sobre vehículos, en el taller de FDC y sus salas de ensayo y manufactura, con personal el equipo de TC2000 y SuperTC2000, y bajo supervisión de los docentes.

TALLER (50 hs): Cada alumno tendrá a disposición todas las herramientas y los sistemas de ensayos del automóvil como de sus partes para realizar al menos un ensayo con cada uno de los instrumentos. Los ensayos son:

- + Medición de rigidez del auto completo.
- + Medición de rigidez de barras anti rido y resortes de suspensión.
- + Armado calibración puesta a punto y medición de los amortiguadores.

Se describe la diferenciación conceptual de un auto de competición a un auto de calle: se prioriza la performance en el de competición mientras que en el de calle se prioriza el confort.

INSTRUMENTACION: Celda de cargas, comparadores, sistemas ópticos, bancos de fijación (mármol) de elementos del auto completo. Todos están a disposición en FDC.

Curso 2: Dinámica de automóviles de competición

Se combinan actividades de simulación y taller.

SIMULACION (10hs): Se utilizará software provisto por la empresa FDC y software desarrollado por los docentes, y se le solicitará al alumno que realice modificaciones al código y los datos para distintos escenarios de simulación. Las prácticas son supervisadas y corregidas por el docente responsable.

TALLER (30hs): Primero, en el taller se muestran a los alumnos los subsistemas del vehículo y se describen los ensayos de cada uno. Para determinados resultados de la simulación y la variación de parámetros se verifica su correspondencia con los parámetros físicos en los vehículos en el taller. El efecto de las modificaciones se valida con datos de pista mediante adquisición de datos sobre las pruebas de pista en vehículos reales.

SOFTWARE: DYNA (FDC), Optimum Tyre, Optimum Kinematics, MoTeC, AIM, AeroLap (Ansible)

INSTRUMENTACIÓN: Dispositivos de alineaciones ópticos y digitales. Equipos de adquisición de datos.

Curso 3: Aerodinámica de automóviles de competición

TALLER (30 hs): Sobre los vehículos, el alumno podrá ver, verificar y medir los elementos aerodinámicos de alerones, difusores y carrocería. Podrá conocer los



ING. HECTOR R. MACAÑO
SECRETARÍO ACADÉMICO



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

métodos constructivos de dichos elementos, en particular, puntos de anclaje, métodos de armado, ajuste, terminación superficial y pintado, etc.

PROCESAMIENTO DE DATOS (10hs): El alumno podrá, en la oficina técnica de FDC, verificar el efecto de las modificaciones de elementos aerodinámicos luego de pruebas en pista, mediante adquisición de datos.

SIMULACION (20 hs): Actividades prácticas de construcción de modelos, preproceso, mallado, simulación, postproceso y visualización de resultados en software de fluidodinámica computacional (CFD). Se realizarán en el ámbito de FDC utilizando el Clúster del mismo y en las computadoras personales de los alumnos, supervisados por ambos docentes del curso. Realización de simulaciones numéricas realizando modificaciones a códigos y datos en software provisto por los docentes. Los alumnos podrán instalar los programas en sus computadoras personales para cálculos off-line. Además, a través de internet por conexión wi-fi, se dará acceso a los alumnos a un server de cálculo local ubicado en la empresa FDC.

SOFTWARE: OpenFoam, Octave, AIM, DYNA y AeroLap

EQUIPAMIENTO: Clúster de FDC, computadoras personales, computadoras de oficina técnica de FDC.

INSTRUMENTACION: Adquisición de datos reglamentario MOTEC con 25 sensores dedicados y cableado especial.

Curso 4: Motores de combustión interna para la alta competencia

SIMULACION (10hs): Se inicia con el dictado de conceptos físicos teóricos para entender el modelado de motores seguido de una breve introducción de los métodos numéricos necesarios para poder usar un simulador de motor en forma apropiada. Se desarrollan trabajos prácticos orientados al ensayo virtual de motores y su optimización. El software será provisto por los docentes. Los alumnos podrán instalar los programas de los simuladores en sus computadoras personales.

TALLER (10hs): El alumno podrá inspeccionar los puntos más críticos a tener en cuenta en el Montaje de motores y su puesta a punto.

ENSAYOS (5hs): Visita organizada a ProRacing (Villa Carlos Paz) donde los motores se ensayan en banco de pruebas y también se mide la potencia del vehículo en banco de rolos. Periódicamente FDC lleva sus motores y sus autos para ensayar previo a cada competencia. El alumno podrá conocer los elementos a utilizar en la adquisición de datos del banco de pruebas de rodillos y automóvil de competición.

SOFTWARE: ICESym, Octave

Curso 5: Sistemas de tracción híbrida: Simulación y optimización

TALLER (10hs): Los alumnos podrán inspeccionar un sistema híbrido denominado triciclo ULTIMATE que la empresa FDC está construyendo. En particular, los alumnos tienen acceso a toda la información del mismo, al vehículo desarmado o en funcionamiento y al software de simulación de los ciclos de movimiento estándar.

SIMULACION (20hs): Las actividades prácticas consisten en usar programas de simulación y gestión óptima de la energía en plataformas híbridas, tanto eléctricas como otras alternativas. El software de simulación será provisto por los docentes. Los alumnos podrán instalar los programas de los simuladores en sus computadoras personales. Las actividades serán supervisadas por ambos docentes. El alumno debe



ING. HECTOR R. MACAÑO
SECRETARÍO ACADEMICO



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

entregar informes con las prácticas de simulación que serán corregidas y evaluadas por los docentes.

SOFTWARE: ICESym, Códigos en Octave.

Curso 6: Instrumentación del vehículo

PROGRAMACION (10hs) Luego de cada desarrollo teórico habrá bloques de aplicación práctica individuales o grupales. El software de programación y simulación -Arduino, Proteus y Race Studio- será provisto por los docentes. Los alumnos podrán instalar los programas de los simuladores en sus computadoras personales. Se realizarán actividades prácticas de electrónica en clases y en el laboratorio de FDC.

TALLER (10hs): Se examinará la ubicación de los instrumentos de marca MOTEC (Reglamentario) en vehículos de TC y Super TC 2000 de la empresa. El alumno podrá colocar la instrumentación necesaria para un automóvil de competición, calibrar cada uno de los sensores y probarlos e interpretar la señal. Terminado este proceso, se realizan pruebas en pista y luego el alumno comprueba la utilización de la adquisición de datos.

INSTRUMENTACION: Elementos de adquisición de datos MOTEC y AIM con 25 sensores distintos del vehículo y 15 sensores de motor, cableados, tableros. Auto de competición. PC con software de cada una de las adquisiciones de datos.

SOFTWARE: MOTEC, AIM Race Studio

Curso 7: Gestión de equipos e Ingeniería de pista

Se realizarán actividades prácticas supervisadas por los docentes e interactuando con el personal técnico de la empresa FDC a cargo de los equipos de TC 2000 y Super TC 2000. Las actividades son de asistencia obligatoria y se evaluarán en forma continua mediante preguntas en el lugar de preparación de los vehículos.

TALLER (60hs): En las prácticas, está a disposición de los alumnos para su conocimiento e inspección, el equipo de carreras completo, los autos de competición, camiones y el sistema de logística, con los cuales los docentes explicarán su utilización en una carrera tipo, la interacción con el equipo de trabajo, los pilotos y los directores deportivos. Con 24 carreras en el año en las que participa la empresa FDC, se prevén validaciones de campo que realizarán los alumnos durante las competencias, integrándose dentro del staff de ingeniería, posibilitando la conversación directa con los pilotos, directores deportivos y técnicos fiscalizadores de cada una de las categorías.

INSTRUMENTACION, INFRAESTRUCTURA, LOGISTICA: Semirremolque, transporte, casilla, cocina, carpas, boxes, pisos de nivelación y elementos de alineación en pista.

