PLAN DE ESTUDIOS (SISTEMA ESCOLARIZADO)

El plan de estudios fue aprobado por el H. Consejo Universitario el 12 de febrero de 2020. Es impartido en la Facultad de Ingeniería quien funge como entidad académica responsable, y cuenta con una serie de entidades académicas asesoras entre las que destacan instituciones con una gran relevancia y conocimiento del área y campos relacionados con la Ingeniería Aeroespacial.

Su objetivo es formar profesionales de alto nivel:

- Capaces de identificar, desarrollar, proponer e integrar de manera correcta las diferentes tecnologías para proveer la mejor solución en el desarrollo de productos, procesos y sistemas aeroespaciales.
- Con una formación metodológica sólida que les ayude a desempeñarse adecuadamente en el ejercicio de la profesión.
- Con un amplio cuerpo de conocimientos y de criterios que les permita convertirse en comunicadores hábiles, líderes de equipos y pensadores creativos que tomen decisiones éticas y desarrollen proyectos de manera efectiva.
- Capaces de aportar soluciones a la problemática nacional, basadas en el conocimiento de la realidad del país y su interrelación con el mundo globalizado.
- Con una actitud humanista y de servicio hacia la sociedad.

Sus objetivos particulares son, formar profesionales de la ingeniería aeroespacial que:

- Contribuyan al diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas aeroespaciales y sus componentes.
- Enfoquen su potencial tecnológico para desarrollar nuevas tecnologías nacionales en el sector aeroespacial que permitan al país avanzar en su soberanía tecnológica en beneficio de los mexicanos.
- Accedan y permanezcan en el futuro mercado laboral, trabajando en empresas, en organizaciones gubernamentales, como directivos o consultores y en ámbitos académicos.
- Desarrollen habilidades comunicativas y actitudes que les permitan expresarse correctamente de manera oral y escrita.

El plan se enfoca al desarrollo de habilidades del pensamiento que permitan a los estudiantes comprender y aplicar el lenguaje y términos utilizados en la industria aeroespacial; también se orienta a la generación de proyectos tecnológicos y competitivos, y aplicaciones para la industria nacional e internacional.

Consta de **diez** semestres. Tiene un total de 450 créditos: 390 corresponden a asignaturas **obligatorias**, 12 a asignaturas **optativas**, 30 a asignaturas **obligatorias de elección del campo de profundización** y 18 a **asignaturas optativas de elección del campo de profundización**. Se podrán cursar semestralmente como máximo 60 créditos.

Las asignaturas a cursarse por semestre son un mínimo de cuatro y un máximo de seis. Durante los **cuatro primeros** semestres los alumnos recibirán una fuerte y sólida formación en **Ciencias Básicas.** Es de destacar que desde el primer semestre los estudiantes tendrán un acercamiento a la Ingeniería Aeroespacial en sus conceptos básicos.

Durante los **diez** semestres los alumnos tomarán una serie de asignaturas de **Ciencias Sociales y Humanidades,** encaminadas a la formación crítica, ética y social, además de diversas materias de corte económico-administrativo y otros tópicos.

Los semestres **quinto, sexto y séptimo** corresponden al inicio del grupo de asignaturas de **Ciencias de la Ingeniería** que deberán cursarse, y a partir del **octavo** semestre la mayoría de las asignaturas corresponden al área de **Ingeniería Aplicada.**

En el **noveno** semestre los estudiantes podrán seleccionar un campo de profundización, ya sea en el **Área Aeronáutica** o en el **Área Espacial**. En el campo de profundización seleccionado se deberán cursar 6 asignaturas con un mínimo total de 48 créditos: 30 corresponden a créditos de asignaturas **obligatorias de elección** —cualquiera que sea la combinación de asignaturas seleccionadas mientras se cubra el mínimo requerido— y 18 créditos de asignaturas **obligatorias**.

En el **décimo** semestre se deberán cursar tres asignaturas **optativas de elección del campo de profundización,** de igual forma cualquiera que sea la combinación de asignaturas seleccionadas mientras se cubra el mínimo requerido, y una asignatura **optativa** de **Ciencias Económico-Administrativas.**

El total de asignaturas mínimas del plan de estudios, las cuales pueden variar de acuerdo a la elección que hagan los alumnos, es de **58**: 49 tienen carácter **obligatorio**, 2 son **optativas**, 4 son o**bligatorias de elección del campo de profundización** y 3 son **optativas de elección del campo de profundización.**

Cabe aclarar que, las clases teóricas que los estudiantes cursarán contemplan la solución de problemas prácticos de matemáticas, física y química en las asignaturas del área de **Ciencias Básicas.** El mismo caso aplica a las asignaturas de **Ciencias de la Ingeniería** e **Ingeniería Aplicada**, donde también se aborda la solución de problemas prácticos, el análisis de casos reales y el diseño de posibles alternativas de solución.
La estructura del plan de estudios de las carreras que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería contempla la formación en seis grandes áreas: **Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Económico-Administrativas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, y Otras Asignaturas Convenientes.**

Ciencias Básicas. Fundamentan los conocimientos científicos de los alumnos en matemáticas, física y química. Representan el **29%** de los créditos del plan y sus asignaturas, todas de carácter obligatorio, se imparten en los **primeros cuatro** semestres de la carrera y totalizan 128 créditos.

Ciencias Sociales y Humanidades. Apoyan la formación social y humanística del ingeniero. Las asignaturas correspondientes se imparten a lo largo de toda la carrera. Representan el **6%** de los créditos del plan de estudios. Totalizan 28 créditos de los que: 22 corresponden a asignaturas obligatorias y 6 a asignaturas optativas del área. Los estudiantes deberán cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas socio humanísticas.

Ciencias de la Ingeniería. Fundamentan los conocimientos científicos y tecnológicos de la disciplina, estructurando las teorías de la ingeniería mediante la aplicación de las Ciencias Básicas. Representan el **31%** de los créditos del plan de estudios. Todas las asignaturas de esta área son de carácter obligatorio y totalizan 140 créditos que se imparten desde el **segundo** semestre hasta el **octavo.**

Ingeniería Aplicada y Diseño. Las asignaturas del área permiten hacer uso de los principios de la ingeniería para: planear, diseñar, evaluar, construir, operar y preservar infraestructuras y servicios de ingeniería. A esta área corresponde un **21%** de los créditos del plan, y sus asignaturas se ubican hacia los **semestres finales** de la carrera. Totalizan 96 créditos de los que: 48 corresponden a asignaturas obligatorias, 30 a obligatorias de elección y 18 créditos a optativas de elección.

Ciencias Económico-Administrativas. Conjuntan los conocimientos y habilidades de las disciplinas económicas y administrativas útiles para comprender el impacto del entorno económico en los proyectos de ingeniería para: planificar, organizar, gestionar, dirigir y controlar proyectos y procesos, así como evaluar e interpretar los resultados. Abarcan 30 créditos del plan de estudios que corresponden al **7%** mínimo del total, de los cuales, 24 equivalen a asignaturas obligatorias y 6 a asignaturas optativas del área.

Otras asignaturas convenientes. Complementan la formación de los egresados en otros conocimientos pertinentes que no corresponden a las áreas antes mencionadas. Representan el **6%** de los créditos propuestos. Totalizan 28 créditos que corresponden a asignaturas obligatorias.

Campos de profundización

En lo relativo a las áreas de Ciencias de la Ingeniería e Ingeniería Aplicada y Diseño, el plan de estudios incluye **dos** campos de profundización:

- **Ingeniería Aeronáutica**
- **Ingeniería Espacial**

Los dos campos responden a la necesidad que tiene nuestro país de contar con las capacidades que, en ambos casos, contribuyan al diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas aeroespaciales y sus componentes.

Ingeniería Aeronáutica. Se relaciona con el diseño, desarrollo, construcción, pruebas y operación de vehículos que se desplazan en la atmósfera terrestre, como: cualquier tipo de aeronave ya sea tripulada o no. Considera elementos de comunicación de aeronaves, así como temas enfocados a la instrumentación aeronáutica y su modelado. Finalmente, contempla los temas selectos de tecnología en aeronáutica y materiales, que permitirán incluir tópicos de actualidad.

Ingeniería Espacial. Se relaciona con el diseño, desarrollo, construcción, pruebas y operación de vehículos que se desplazan fuera de la atmósfera terrestre, como: satélites, cohetes o cualquier otro vehículo espacial. Por ello, incluye los conocimientos para analizar y diseñar una misión espacial y sus sistemas. Contempla la impartición de los temas selectos en ingeniería espacial que servirán como un mecanismo de actualización continua de tópicos de relevancia global y nacional.

Modalidad de las asignaturas
Las asignaturas que integran el plan de estudios presentan las siguientes modalidades:

- **Curso teórico.** Dentro de esta modalidad se agrupan aquellas asignaturas que sólo contemplan horas de trabajo teóricas.
- **Curso práctico.** Se trata de aquellas asignaturas que sólo consideran horas de trabajo prácticas.
- **Curso teórico-práctico.** Dentro de esta modalidad se agrupan aquellas asignaturas que cuentan con horas de trabajo teóricas y prácticas.
- **Seminario.** Son las asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, destinadas a introducir a los estudiantes en los métodos del trabajo y la investigación científica.
- **Taller.** Se trata de aquellas asignaturas que cuentan con horas de trabajo prácticas, en donde se adquieren los conocimientos por un proceso de acción-reflexión-acción.

Los laboratorios que se requieren llevar a cabo en algunas asignaturas se imparten por separado, o de manera incluida:

- **Laboratorio incluido (L).** Se denomina de esta manera a las asignaturas que incluyen actividades prácticas o de demostración a lo largo del semestre. Estas actividades se llevan a cabo en instalaciones propicias para ello. El símbolo L, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de laboratorio.
- **Laboratorio por separado (L+).** Con esta denominación se hace referencia a las asignaturas que incluyen prácticas de laboratorio que el alumno debe cursar adicionalmente a la teoría. El símbolo L+, permite identificar a las asignaturas que cuentan con este tipo de laboratorio.

Mecanismos de flexibilidad del plan

Bloque móvil
Es el mecanismo que, junto con la seriación obligatoria entre asignaturas, permite regular el avance escolar ordenado de los estudiantes. El bloque móvil acota el conjunto de las asignaturas a las que los alumnos pueden inscribirse semestralmente.

Los estudiantes podrán cursar asignaturas comprendidas dentro de tres semestres consecutivos, contados a partir del semestre en que se ubique la asignatura más rezagada; así, por ejemplo, podrán llevar asignaturas hasta del cuarto semestre cuando hayan aprobado completamente las del primero; hasta del quinto semestre cuando hayan aprobado completamente todas las asignaturas del primero y el segundo; y así sucesivamente. La movilidad de los alumnos al interior del bloque deberá respetar, si es el caso, la seriación obligatoria, es decir, no podrán cursar asignaturas seriadas sin haber aprobado las antecedentes.

Para los estudiantes de nuevo ingreso, el bloque móvil se aplicará a partir de su segundo semestre de inscripción, contando las asignaturas no acreditadas del primero, en su caso, como integrantes del bloque.

Asignaturas optativas

Los alumnos deberán cursar en el **cuarto** semestre un mínimo de seis créditos optativos de Ciencias Sociales y Humanidades y en el **décimo**, seis créditos optativos mínimos de Ciencias Económico-Administrativas. Ambos podrán ser seleccionados por el alumno de un abanico de asignaturas que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería, o de cualquier Escuela o Facultad de la UNAM, o en su caso, como asignatura (s) de movilidad. En caso de elegir una asignatura fuera de la Facultad de Ingeniería la inscripción estará sujeta a la autorización del coordinador de carrera.

Asignaturas de movilidad

El plan de estudios contempla la posibilidad de que los alumnos puedan cursar asignaturas en otras instituciones de educación superior, nacionales o extranjeras, o en otros planteles de la UNAM y realicen estancias en otras instituciones de educación superior de prestigio, nacionales y extranjeras, con el propósito de ampliar su visión en el campo de la ingeniería y contribuir a su formación integral. Considera la inclusión de las asignaturas Movilidad I a Movilidad XI, las cuales podrán ser utilizadas exclusivamente por aquellos alumnos que realicen algún programa de movilidad, para facilitar la revalidación de asignaturas no contenidas en el currículum, pero que pueden ser pertinentes para la formación de los estudiantes a juicio del Comité de Movilidad de la Facultad de Ingeniería.

Campos de profundización

Como ya se señaló con anterioridad, al inscribirse al **noveno** semestre los alumnos deberán seleccionar uno de los dos campos de profundización ofrecidos por el plan de estudios.

Se considera que los estudiantes, al llegar a este semestre puedan hacer su selección basada en el conocimiento del área en la que desean insertarse en el mercado laboral. Para ello será importante la interacción que haya entre los alumnos y los tutores asignados al inicio de la carrera para tomar una decisión informada del campo que van a cursar.

Seriación

Para facilitar el avance escolar, el plan de estudios contempla:

- Seriación **mínima** indispensable entre asignaturas.
- Seriación **obligatoria** entre algunas asignaturas, con la finalidad de asegurar que los estudiantes tengan los conocimientos antecedentes necesarios al momento de cursar asignaturas que así lo requieren.
- Seriación **indicativa**, la cual es marcada por la estructura propia del plan de estudios la que señala el orden sugerido para cursar las asignaturas, de acuerdo con el semestre en que se ubican.

Si se quiere conocer a mayor profundidad las asignaturas que conforman el plan de estudios y las especificidades de éste, se sugiere consultar: ***www.ingenieria.unam.mx***

INGENIERÍA AEROESPACIAL FACULTAD DE INGENIERÍA Total de créditos: 450	
PRIMER SEMESTRE	**SEGUNDO SEMESTTRE**
08 Álgebra	08 Álgebra Lineal
12 Cálculo y Geometría Analítica	08 Cálculo Integral
06 Fundamentos de Física (L+)	08 Dibujo Industrial (L)
04 Introducción a la Ingeniería Aeroespacial	08 Estática
10 Química (L+)	10 Fundamentos de Programación (L)
06 Redacción y Exposición de Temas de Ingeniería	04 Medio Ambiente Aeroespacial

TERCER SEMESTRE 08 Cálculo Vectorial 08 Cinemática y Dinámica 08 Cultura y Comunicación 02 Cultura y Comunicación 08 Ecuaciones Diferenciales 08 Fundamentos de Probabilidad y Estadística 10 Termodinámica (L+)	**CUARTO SEMESTRE** 10 Análisis de Sistemas y Señales (L+) 08 Análisis Numérico 10 Electricidad y Magnetismo (L+) 06 Fundamentos de Mecánica de Vuelo 08 Matemáticas Avanzadas 06 Optativa de Ciencias Sociales y Humanidades*
QUINTO SEMESTRE 10 Análisis de Circuitos Eléctricos (L+) 06 Derecho Aéreo y Espacial 10 Ingeniería de Materiales (L+) 08 Introducción a la Economía 10 Mecánica de Fluidos I (L+) 10 Teoría Electromagnética (L+)	**SEXTO SEMESTRE** 10 Dispositivos y Circuitos Electrónicos (L+) 06 Ética Profesional 08 Ingeniería Térmica 08 Mecánica de Sólidos 08 Modelado de Sistemas Físicos 08 Sistemas de Comunicaciones (L+)
SÉPTIMO SEMESTRE 06 Aerodinámica 08 Control Automático 10 Diseño Digital (L+) 08 Evaluación de Proyectos de Inversión 10 Fundamentos de Sistemas Electrónicos Analógicos (L+) 06 Vibraciones	**OCTAVO SEMESTRE** 06 Aviónica I 08 Desarrollo de Emprendedores 06 Estructuras Aeroespaciales 08 Fundamentos de Antenas y Sistemas de Radiotranceptores (L+) 06 Sistemas de Propulsión 10 Transferencia de Calor(L+)
NOVENO SEMESTRE 10 Modelado Basado en Diseño (L) 08 Obligatoria de elección 08 Obligatoria de elección 06 Obligatoria de elección 08 Obligatoria de elección 08 Recursos y Necesidades de México	**DÉCIMO SEMESTRE** 06 Optativa de elección 06 Optativa de elección 06 Optativa de elección 06 Optativa de Ciencias Económico-Administrativas**
Nota: Las asignaturas que aparecen seguidas de un paréntesis y letra indican: (L) laboratorio incluido, (L+) laboratorio por separado.	
CAMPO DE PRODUNDIZACIÓN DE INGENIERÍA AERONÁUTICA	
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE ELECCIÓN	
06 Aeroelasticidad 08 Aviónica II 08 Hidráulica Industrial	10 Microprocesadores y Microcontroladores 08 Procesos de Manufactura de Aeronaves 08 Pruebas de Certificación Aeronáutica
OPTATIVAS DE ELECCIÓN	
06 Aeronaves no Tripuladas 08 Análisis por Elementos Finitos 06 Comunicaciones de Aeronaves 06 Dinámica de Aeronaves con Propulsión Axial o Rotatoria 08 Dinámica de Fluidos Computacional 08 Elementos de Diseño de Aeronaves 06 Manufactura Aditiva y Digital 06 Modelado de Aeronaves	08 Propulsión 08 Sistemas de Navegación 06 Temas Selectos de Materiales I 06 Temas Selectos de Materiales II 06 Temas Selectos de Tecnología Aeronáutica I 06 Temas Selectos de Tecnología Aeronáutica II 06 Temas Selectos de Tecnología Aeronáutica III
CAMPO DE PRODUNDIZACIÓN DE INGENIERÍA ESPACIAL	
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DE ELECCIÓN	
08 Análisis y Diseño de una Misión Espacial 08 Elementos de Diseño de Sistemas Espaciales 08 Lanzadores	06 Mecánica Orbital 10 Microprocesadores y Microcontroladores 08 Pruebas de Certificación Espacial

OPTATIVAS DE ELECCIÓN	
06 Análisis de Confiabilidad 08 Análisis por Elementos Finitos 06 Comunicaciones Espaciales 08 Dispositivos Electrónicos Programables 06 Elementos de Propulsión Espacial 06 Fundamentos de Sistemas de Comando y Manejo de Información 08 Ingeniería de Carga Útil 08 Procesamiento Digital de Señales	06 Procesamiento y Manejo de Datos de a Bordo 06 Sistema de Almacenamiento y Distribución de Energía 08 Sistema de Estructura y Regulación Térmica 06 Sistemas de Control de Orientación 06 Temas Selectos de Tecnología Espacial I 06 Temas Selectos de Tecnología Espacial II 06 Temas Selectos de Tecnología Espacial III
ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	
04 Ciencia, Tecnología y Sociedad 04 Introducción al Análisis Económico Empresarial 06 Literatura Hispanoamericana Contemporánea 04 México Nación Multicultural	02 Seminario Socio humanístico: Historia y Prospectiva de la Ingeniería 02 Seminario Socio humanístico: Ingeniería y Políticas Públicas 02 Seminario Socio humanístico: Ingeniería y Sustentabilidad
NOTA: Los alumnos deberán cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas socio humanísticas, podrán hacerlo cursando una sola asignatura de 6 créditos, o tres asignaturas de 2 créditos, o alguna combinación similar (recomendablemente en diferentes semestres). Si rebasan el número mínimo de créditos requerido, éstos no serán contabilizados dentro del plan de estudios.	
ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS	
06 Administración de la Innovación Tecnológica 06 Formación de Directivos 06 Desarrollo de Proyectos Tecnológicos 06 Desarrollo Empresarial 06 Emprendimiento en Incubadoras de Tecnología 08 Fundamentos de Inteligencia Emocional	10 Ingeniería de Diseño 06 Propiedad Intelectual 08 Relaciones y Comercio Internacional 02 Taller Socio humanístico-creatividad 02 Taller Socio humanístico-liderazgo 08 Temas Selectos de Ciencias Económico-Administrativas
NOTA: Los alumnos deberán cubrir como mínimo 6 créditos de asignaturas optativas del área de ciencias económico-administrativas. Podrán hacerlo cursando una sola asignatura de 6 créditos, o alguna otra con la que se cubran, al menos, 6 créditos. Si rebasan el número mínimo de créditos requerido estos no serán contabilizados dentro del plan de estudios.	
ASIGNATURAS OPTATIVAS DE MOVILIDAD	
04 Movilidad I 06 Movilidad II 06 Movilidad III 06 Movilidad IV 06 Movilidad V 06 Movilidad VI	08 Movilidad VII 08 Movilidad VIII 08 Movilidad IX 08 Movilidad X 10 Movilidad XI