



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN 19/25/19-00
ACTA 1066/18/11/2019

“POR LA CUAL SE APRUEBAN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS INGENIERÍA AERONÁUTICA (PLAN 2012) Y LICENCIATURA EN ELECTRICIDAD (PLAN 2008)”

VISTO Y CONSIDERANDO: El Memorando CAPE/001/2019 de la Comisión de Actualización de Programas de Estudio de la FP-UNA, en el que propone la aprobación de los Programas de Estudios ajustados, de las siguientes carreras:

Carrera: Ingeniería Aeronáutica– Plan 2012

- Ciencias y Tecnología del Medio Ambiente

Carrera: Licenciatura en Electricidad – Plan 2008

- Ciencias y Tecnología del Medio Ambiente

Que el coordinador de la Comisión de Actualización de Programas de Estudio realizó pedidos de ajustes a dichos programas, referentes a:

- Justificación de la Asignatura Ciencias y Tecnología del Medio Ambiente, acorde a los perfiles de cada una de las carreras.
- Estrategias metodológicas.
- Actualización de la Bibliografía teniendo en cuenta el perfil de cada carrera.
- Desglose de las Unidades Programáticas conforme a los perfiles de cada carrera.
- Formato.

Que los ajustes fueron analizados y discutidos en reunión, el jueves 14/11/2019, con la presencia de la Directora del Departamento de Enseñanza Ciencias Básicas, la Profesora Encargada de la Asignatura, los Directores de las Carreras y la Técnica Pedagógica de la Dirección Académica.

La Ley 4995/13 de Educación Superior;
El Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción;
Las deliberaciones sobre el tema.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

19/25/19-01 APROBAR los Programas de Estudios de las carreras Ingeniería Aeronáutica (Plan 2012) y Licenciatura en Electricidad (Plan 2008), detallados en el ANEXO 04 de la presente Acta.

19/25/19-02 COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Lic. Carlos Avelino Ayala Gavilán
secretario



Prof. Ing. Teodoro Salas Coronel
presidente

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
LICENCIATURA EN ELECTRICIDAD
PLAN 2008
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 19/25/19-00 Acta N° 1066/18/11/2019 - ANEXO 04

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | | |
|------|---------------------------------|--|
| 1. | Asignatura | : Ciencias y Tecnología del Medio Ambiente |
| 2. | Semestre | : Segundo |
| 3. | Horas semanales | : 3 horas |
| 3.1. | Clases teóricas | : 2 horas |
| 3.2. | Clases prácticas | : 1 horas |
| 4. | Total real de horas disponibles | : 45 horas |
| 4.1. | Clases teóricas | : 30 horas |
| 4.2. | Clases prácticas | : 15 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

La asignatura está diseñada fundamentalmente para proporcionar conocimiento y nociones generales de las ciencias ambientales. Se pretende desarrollar las bases científicas que posibiliten la comprensión de los procesos ecológicos orientados al planeamiento de propuestas de conservación y manejo sostenible de los ecosistemas.

Las incidencias de la actividad humana sobre el medio ambiente y la necesidad de reducir el impacto de las mismas requieren la intervención de técnicos con formación adecuada para planear soluciones a los problemas que se derivan de la contaminación y el deterioro del medio ambiente, optimizando los recursos tecnológicos vigentes para la solución de los mismos.

El Licenciado en Electricidad, en el ejercicio profesional, debe identificar los recursos naturales que podrían verse afectados tanto en el montaje de líneas eléctricas, distribución de la energía, mantenimiento eléctrico. Así mismo deberá comprender las principales tecnologías de optimización del uso de la energía enfocadas a la disminución de la contaminación ambiental.

III. - OBJETIVOS

1. Identificar los principales recursos naturales, así como los procesos que derivan de ella.
2. Concebir las interrelaciones entre el ambiente y la actividad humana, así como las acciones que derivan de ella.
3. Describir los principales problemas ambientales y los factores de degradación ambiental.
4. Argumentar la importancia del manejo racional y sostenible de los recursos naturales.
5. Reconocer las principales formas de contaminación de los recursos naturales y las tecnologías vinculadas a la gestión ambiental.

IV. PRE – REQUISITO

No tiene

V. CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. Ecosistemas.
2. Residuos
3. La contaminación del agua.
4. La contaminación del aire.
5. Impacto ambiental causado por el sistema eléctrico.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Ecosistemas
 - 1.1. Estructura y funcionamiento.
 - 1.2. Servicios ecosistémicos.
 - 1.3. Principios ecológicos de los ecosistemas.
 - 1.4. Recursos naturales. Características y clasificación.
 - 1.5. Energía en los sistemas ecológicos.
 - 1.6. Biomas. Ecorregiones.
 - 1.7. Ciclos biogeoquímicos. Alteraciones ocasionadas por el hombre.
 - 1.8. El ciclo del agua y su gestión.
2. Residuos.
 - 2.1. Clasificación y Normativa general.
 - 2.2. Residuos urbanos. Características y gestión.
 - 2.3. Residuos Industriales y Peligrosos. Características y gestión.
 - 2.4. Tratamiento de residuos. Vertederos y sus características. Legislación específica.
 - 2.5. Valoración de residuos: tratamientos anaerobios y procesos térmicos para producción de energía. Compostaje.

3. La contaminación del agua
 - 3.1. Parámetros de calidad de aguas. Normativa. Agua para consumo, agua industrial, aguas residuales urbanas e industriales.
 - 3.2. Procesos fisicoquímicos en el tratamiento del agua: Sedimentación, coagulación-floculación, precipitación, flotación, filtración, separación por membranas, absorción, intercambio iónico, oxidación y desinfección.
 - 3.3. Procesos biológicos en el tratamiento de aguas residuales.
4. La contaminación del aire.
 - 4.1. La atmósfera, su contaminación y normativa.
 - 4.2. Efectos locales: smog fotoquímico.
 - 4.3. Efectos globales de la contaminación: Lluvia ácida, calentamiento mundial, deterioro de la capa de ozono.
 - 4.4. Procesos fisicoquímicos y biológicos de eliminación de gases en el tratamiento del aire.
5. Impacto ambiental causado por el sistema eléctrico
 - 5.1 Impacto antrópico en el ambiente. Introducción al Sistema de gestión ambiental.
 - 5.2 Peligros y riesgos ambientales. Introducción al análisis de riesgos.
 - 5.3 Importancia de la participación social en los estudios del ambiente.

VI.- ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

1. Desarrollo de las clases con apoyo de medios audiovisuales.
2. Resolución de ejercicios.
3. Estudio de casos.
4. Utilización de la Plataforma Educa.
5. Debates.
6. Foros.
7. Visitas Técnicas.

VII.- MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra.
2. Marcadores.
3. Borrador de pizarra.
4. Material bibliográfico.
5. Equipo multimedia.

VIII.- EVALUACION

- La evaluación se realizará de acuerdo con las reglamentaciones y normativas vigentes en la Facultad Politécnica.
- Evaluaciones de proceso.
- Pruebas objetivas
- Resolución de casos
- Informes

IX.- BIBLIOGRAFIA

- Bell, M. L. & Samet, J. M. (2010). *Contaminación del aire. In: Salud ambiental. De lo global a lo local*. México, México: OPD/OMS.
- Burgos, G. & Sevilla, L. (2008). *Ecología y salud*. México: McGraw-Hill.
- Camarero, L. (2006). *Medio ambiente y sociedad: Elementos de explicación sociológica*. Madrid, España: International Thompson.
- Davis, M.; Masten, S. (2004). *Ingeniería y ciencias ambientales*. México: McGraw-Hill.
- Frumkin, H. (ed). (2010). *Salud Ambiental: de lo global a lo local*. México: OPS.
- Gómez Orea, D. (2004). *Evaluación de impacto ambiental*. España: Limusa.
- Odum, E. & Barrett, G. (2006). *Fundamentos de ecología*. México: Cengage Learning.
- Torres, P. et al. (2010). *Aplicación de índices de calidad de agua - ICA orientados al uso de fuente para consumo humano*. Ingeniería e Investigación vol. 30 No. 3, diciembre de 2010.

COLECCIÓN DE LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Díaz Fernández, A., Álvarez Gil, M. J. & González Torre, P. (2004). *Logística inversa y medio ambiente: aspectos estratégicos y operativos*. Madrid: McGraw-Hill
- Flores, R. C., Herrera Reyes, L. & Hernández Guzmán, V. D. (2008). *Ecología y medio ambiente*. (2° Ed.). México: CENGAGE Learning.
- Orozco Barrenetxea, C., Pérez Serrano, A., González Delgado, M. N., Rodríguez Vidal, F. J. & Alfayate Blanco, J. M. (2008). *Contaminación ambiental: una visión desde la química*. Madrid: Paraninfo

LIBROS ELECTRÓNICOS

- Enger, E. D., Smith, B. F., & Bockarie, A. T. (2006). *Ciencia ambiental: Un estudio de interrelaciones* (10° Ed.). Disponible en <https://ebookcentral.proquest.com>
- Lecona, U. A. A. (2014). *Ecología y medio ambiente*. Disponible en <https://ebookcentral.proquest.com>

BASE DE DATOS ON LINE

- Lezama, J. L., & Graizbord, B. (2010). *Medio ambiente* (Vol. Primera edición). México, D.F.: El Colegio de México. Disponible en <http://search.ebscohost.com>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Folch, R.; Palau, J. y Moreso, A. 2012. El transporte eléctrico y su impacto ambiental. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid, España. 174 p.
- San Martín, A. y Villanueva, J. 1999. Electricidad y medioambiente. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Bilbao, España. 158 p.

Two handwritten signatures in blue ink, one on the left and one on the right, positioned below the bibliography list.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA AERONÁUTICA
PLAN 2012
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 19/25/19-00 Acta N° 1066/18/11/2019 - ANEXO 04

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | | |
|------|---------------------------------|---|
| 1. | Asignatura | : Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente |
| 2. | Nivel | : Primero |
| 3. | Horas semanales | : 3 horas |
| 3.1. | Clases teóricas | : 2 horas |
| 3.2. | Clases prácticas | : 1 hora |
| 4. | Total real de horas disponibles | : 48 horas |
| 4.1. | Clases teóricas | : 32 horas |
| 4.2. | Clases prácticas | : 16 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

La asignatura está diseñada fundamentalmente para proporcionar conocimiento y nociones generales de las ciencias ambientales. Se pretende desarrollar las bases científicas que posibiliten la comprensión de los procesos ecológicos orientados al planeamiento de propuestas de conservación y manejo sostenible de los ecosistemas.

Las incidencias de la actividad humana sobre el medio ambiente y la necesidad de reducir el impacto de las mismas requieren la intervención de técnicos con formación adecuada para planear soluciones a los problemas que se derivan de la contaminación y el deterioro del medio ambiente.

El Ingeniero Aeronáutico, debe identificar los recursos naturales que podrían verse en la actividad de instalación de centrales aeroportuarias, así como la gestión de las mismas. Además, deberá identificar impactos ambientales generados por las obras de aeronavegación y comprender las principales tecnologías enfocadas a la disminución de la contaminación de aire, agua y suelo.

III. - OBJETIVOS

1. Definir los conceptos claves y principios de funcionamiento de la naturaleza.
2. Concebir las interrelaciones de manera integral.
3. Describir los principales problemas ambientales en las diferentes escalas de análisis.
4. Argumentar la importancia del manejo racional y sostenible de los recursos naturales.

IV. - PRE - REQUISITO

No tiene

V. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

1. Ecosistemas.
2. Residuos.
3. La contaminación del agua.
4. La contaminación del aire.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

1. Ecosistemas
 - 1.1. Estructura y funcionamiento.
 - 1.2. Servicios ecosistémicos.
 - 1.3. Principios ecológicos de los ecosistemas.
 - 1.4. Recursos naturales. Características y clasificación.
 - 1.5. Energía en los sistemas ecológicos.
 - 1.6. Biomas. Ecorregiones.
 - 1.7. Ciclos biogeoquímicos. Alteraciones ocasionadas por el hombre.
 - 1.8. El ciclo del agua y su gestión.
2. Residuos.
 - 2.1. Clasificación y Normativa general.
 - 2.2. Residuos urbanos. Características y gestión.
 - 2.3. Residuos Industriales y Peligrosos. Características y gestión.
 - 2.4. Tratamiento de residuos. Vertederos y sus características. Legislación específica.
 - 2.5. Valoración de residuos: tratamientos anaerobios y procesos térmicos para producción de energía. Compostaje.
 - 2.6. Impactos ambientales antrópicos asociados a la gestión de residuos. Sistemas de gestión ambiental.

3. La contaminación del agua
 - 3.1. Parámetros de calidad de aguas. Normativa. Agua para consumo, agua industrial, aguas residuales urbanas e industriales.
 - 3.2. Procesos fisicoquímicos en el tratamiento del agua: Sedimentación, coagulación-floculación, precipitación, flotación filtración, separación por membranas, absorción, intercambio iónico, oxidación y desinfección.
 - 3.3. Procesos biológicos en el tratamiento de aguas residuales.
 - 3.4. Peligros y riesgos ambientales. Introducción al análisis de riesgos.
4. La contaminación del aire.
 - 4.1. La atmósfera, su contaminación y normativa.
 - 4.2. Efectos locales: smog fotoquímico.
 - 4.3. Efectos globales de la contaminación: Lluvia ácida, calentamiento mundial, deterioro de la capa de ozono.
 - 4.4. Procesos fisicoquímicos y biológicos de eliminación de gases en el tratamiento del aire:.

VI.- ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

1. Desarrollo de las clases con apoyo de medios audiovisuales.
2. Resolución de ejercicios
3. Estudio de casos
4. Utilización de la Plataforma Educa
5. Debates
6. Foros
7. Visitas Técnicas

VII.- MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra
2. Marcadores
3. Borrador de pizarra.
4. Material Bibliográfico.
5. Equipo Multimedia

VIII.- EVALUACION

- La evaluación se realizará de acuerdo a las reglamentaciones y normativas vigentes en la Facultad Politécnica.
- Evaluaciones de proceso.
- Pruebas objetivas
- Resolución de casos
- Informes

IX.- BIBLIOGRAFIA

- Bell, M. L. & Samet, J. M. (2010). *Contaminación del aire. In: Salud ambiental. De lo global a lo local*. México, México: OPD/OMS.
- Burgos, G. & Sevilla, L. (2008). *Ecología y salud*. México: McGraw-Hill.
- Camarero, L. (2006). *Medio ambiente y sociedad: Elementos de explicación sociológica*. Madrid, España: International Thompson.
- Davis, M.; Masten, S. (2004). *Ingeniería y ciencias ambientales*. México: McGraw-Hill.
- Frumkin, H. (ed). (2010). *Salud Ambiental: de lo global a lo local*. México: OPS.
- Gómez Orea, D. (2004). *Evaluación de impacto ambiental*. España: Limusa.
- Odum, E. & Barrett, G. (2006). *Fundamentos de ecología*. México: Cengage Learning.
- Torres, P. et al. (2010). *Aplicación de índices de calidad de agua - ICA orientados al uso de fuente para consumo humano*. Ingeniería e Investigación vol. 30 No. 3, diciembre de 2010.

COLECCIÓN DE LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Díaz Fernández, A., Álvarez Gil, M. J. & González Torre, P. (2004). *Logística inversa y medio ambiente: aspectos estratégicos y operativos*. Madrid: McGraw-Hill
- Flores, R. C., Herrera Reyes, L. & Hernández Guzmán, V. D. (2008). *Ecología y medio ambiente*. (2° Ed.). México: CENGAGE Learning.
- García Cruzado, M. (2013). *Aeropuertos planificación, diseño y medio ambiente*. Madrid: Garceta.
- Orozco Barrenetxea, C., Pérez Serrano, A., González Delgado, M. N., Rodríguez Vidal, F. J. & Alfayate Blanco, J. M. (2008). *Contaminación ambiental: una visión desde la química*. Madrid: Paraninfo

LIBROS ELECTRÓNICOS

- Enger, E. D., Smith, B. F., & Bockarie, A. T. (2006). *Ciencia ambiental: Un estudio de interrelaciones* (10° Ed.). Disponible en <https://ebookcentral.proquest.com>
- Lecona, U. A. A. (2014). *Ecología y medio ambiente*. Disponible en <https://ebookcentral.proquest.com>

BASE DE DATOS ON LINE

- Lezama, J. L., & Graizbord, B. (2010). *Medio ambiente* (Vol. Primera edición). México, D.F.: El Colegio de México. Disponible en <http://search.ebscohost.com>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Guillamon, J. 2011. El aeropuerto y su entorno: impactos ambientales y desarrollo sostenible. Cuaderno ANEA.
- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). 2002. Manual de planificación de aeropuertos: utilización del terreno y control de medioambiente. Disponible en línea https://www.icao.int/sam/documents/2013-birdh-std/9184_p2_cons_es.pdf

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.