

MENDOZA, 15 MAR 2021

VISTO:

El contenido de la NOTA-CUY: 414/2021, en la que obran las actuaciones referidas a la modificación del Plan de Estudios de la carrera de posgrado “Especialización en Ingeniería Ambiental” aprobado por Ordenanza N° 05/2014-CD y ratificado por Ordenanza N° 37/2015-CS; y:

CONSIDERANDO:

Que esta presentación se lleva a cabo en el marco de la 5ta Convocatoria de Evaluación y Acreditación de Carreras de Posgrado en funcionamiento para el área disciplinar CIENCIAS APLICADAS convocada por CONEAU para el 2021.

Que el presente proyecto cuenta con la evaluación favorable del Área de Evaluación Curricular y Acreditación de la Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado de la UNCuyo y de la Subcomisión del Consejo Asesor Permanente de Posgrado de la UNCuyo.

Lo informado por Dirección General de Posgrado y el Comité Académico de la carrera de posgrado “Especialización en Ingeniería Ambiental”.

Lo establecido en las Ordenanzas N° 49/03-CS, N° 43/06-CS, y la Resolución N° 160/2011-ME.

Lo dispuesto por Resolución N° 323/2020-R, Ad referéndum, ratificada por Resolución N° 83/2020-CS y la Resolución N° 44/2020-FI, Ad referéndum, ratificada por Resolución N° 25/2020-CD.

Lo dispuesto por el Art. 34, inc. 11) del Estatuto Universitario.

Lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, aprobado por este Cuerpo en sesión del día 09 de marzo de 2021.

En uso de sus atribuciones:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
ORDENA:

ARTÍCULO 1°. Aprobar las modificaciones del Plan de Estudios de la Carrera de Posgrado “**Especialización en Ingeniería Ambiental**” en el ámbito de la Facultad de Ingeniería, aprobado por Ordenanza N° 05/2014-CD y ratificado por Ordenanza N° 37/2015-CS, las que como ANEXO I y ANEXO II forman parte de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°. Las modificaciones aprobadas en el artículo precedente, entrarán en vigencia a partir de la emisión de la Resolución de Acreditación por parte de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, los estudiantes que inicien la carrera a partir de entonces, lo harán con el nuevo **Plan de Estudios** de la carrera, obrante en el ANEXO I que forma parte de la presente norma.

ARTÍCULO 3°. Disponer, para los estudiantes que se encuentran cursando la Carrera, la aplicación del **Plan de Transición** obrante en el ANEXO II, que forma parte de la presente norma.

ARTÍCULO 4°. Derogar progresivamente la Ordenanza N° 05/2014-CD, ratificada por Ordenanza N° 37/2015-CS.

ARTÍCULO 5°. Solicitar al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Cuyo la consideración y **ratificación** de la presente Ordenanza.

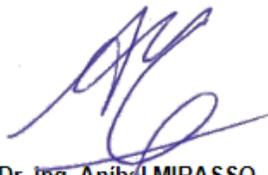
ARTÍCULO 6°. La presente Ordenanza que se emite en formato digital, será reproducida con el mismo número y firmada oportunamente por sus autoridades en soporte papel cuando concluya la situación de emergencia sanitaria y puedan reiniciarse con normalidad las actividades presenciales en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo.

ARTÍCULO 7°. Comuníquese y archívese en el Libro de Ordenanzas.

ORDENANZA – CD N° **005/2021**



Lic. Marcela QUERCETTI
Directora General Administrativa
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Cuyo



Dr. Ing. Anibal MIRASSO
Secretario Académico
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Cuyo



Ing. Daniel FERNÁNDEZ
Decano
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Cuyo

ANEXO I

“ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL”

PLAN DE ESTUDIOS



1. FUNDAMENTACIÓN

En 1992 Mendoza aprueba la Ley de Preservación del Ambiente y surge la necesidad de capacitación en la disciplina ambiental.

En 1994 se funda la “Especialización en Ingeniería Ambiental” por Ord.11/94CS. Posteriormente fue reformulada y aprobada por la Ord.14/02CS. Actualmente está acreditada por Res.879/10 CONEAU y Ord. 3068/2015 del ME.

Ha sido muy importante el intercambio y participación de docentes y estudiantes:

a) Programa ALFA, 1999 - 2012. Participaron FIng Univs. Granada (España), Porto (Portugal), Téc. Federico Sta María (Chile) y Inst. Tec. Gran Canaria (España).

b) ARFITEC, Programa Arg.-Francia Ing. Tec. 2008 - 2012. Participaron Esc. Sup. de Ing dePoitiers y Limoges (Francia).

c) Red Temática de Docencia Iberoamericana de Ing. Saneamiento Ambiental (REDISA). 2002

- 2012. Participaron Univ. de Cantabria, del Norte (Colombia), Católica de Valparaíso (Chile) y Politécnica de Madrid.

d) Programas Posgrado Brasil Argentina (CAPG – BA) 029/06. 2007 - 2012. Financiado por SPU, Univ. Pernambuco y CAPES de Brasil y (CAFP– BA) 034/12. 2012 - 2016.

Regularmente se realizan informes técnicos, trabajos de consultoría sobre impacto ambiental (Proyecto Portezuelo del Viento, 2018), divulgación sobre temas ambientales (Ley Provincial N° 5961 de Preservación del Ambiente).

Esta carrera ha obtenido la Declaración de Interés Provincial de Mza. Decreto N° 927/04, el auspicio de la UNESCO y del Programa Hidrológico Internacional.

Recientes legislaciones nacionales e internacionales y entes mundiales de financiación exigen evaluar impactos de todo proyecto sobre el patrimonio cultural y natural.

A partir de lo expuesto, la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo considera transcendental darle continuidad a la carrera para continuar con la formación académica y profesional en el área ambiental.

2. TÍTULO QUE OTORGA LA CARRERA.

“Especialista en Ingeniería Ambiental” otorgado por la Universidad Nacional de Cuyo.

3. OBJETIVOS DE LA CARRERA.

3.1. El objetivo principal de este postgrado es:

3.1.1. Formar profesionales en el área ambiental de alto nivel en aspectos académicos, docentes e investigación

3.2. Como objetivos específicos se busca:

3.2.1. Profundizar estudios en los campos de la ciencia y la tecnología relacionados con el ambiente como factor de desarrollo y mejora de la calidad de vida de la sociedad.

3.2.2. Fortalecer y consolidar las competencias propias de la Ingeniería Ambiental mediante un entrenamiento intensivo en la aplicación de tecnologías, procesos y metodologías de eliminación, reducción y control de los impactos ambientales y de las actividades antrópicas en el contexto de las reglamentaciones y de la legislación vigente.

3.2.3. Promover la formación a nivel de postgrado de profesionales en áreas asociadas al ambiente favoreciendo el carácter interdisciplinario imprescindible en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales.

3.2.4. Realizar y dirigir trabajos de investigación en las disciplinas orientadas al desarrollo sustentable.

3.2.5. Estimular la formación de grupos de trabajo tanto entre distintas unidades académicas de la Universidad Nacional de Cuyo como de otras universidades nacionales y extranjeras.

4. PERFIL DEL EGRESADO.

El perfil del egresado como Especialista en Ingeniería Ambiental se define por el desarrollo de las siguientes capacidades:

4.1. Identificar cualitativa y cuantitativamente un problema ambiental.

4.2. Investigar la corrección, restricción, eliminación, reducción o mitigación de los perjuicios ocasionados mediante soluciones técnica, económica, ambiental y socialmente viables en el contexto de las reglamentaciones, normas y legislación vigentes.

4.3. Diseñar, instalar, ejercer la dirección técnica, operación y regulación de preservación o recuperación de factores ambientales dañados en sus aspectos tecnológicos, humanos, de equipos y maquinarias, materiales y capital.

4.4. Realizar auditorías ambientales, estudios, análisis, control y seguimiento de la calidad ambiental en construcción de obras públicas y privadas y procesos industriales de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales.

4.5. Diseñar e implementar metodologías de producción sustentables en obras y procesos.

4.6. Conducir, coordinar o participar en grupos interdisciplinarios en la elaboración de estudios y Evaluaciones de Impacto Ambiental que aporten soluciones a los problemas ambientales ocasionados por la acción antrópica en función de un compromiso ético-social que jerarquice el bien común.

4.7. Elaborar e implementar políticas de control del uso, gestión y administración de los recursos naturales renovables y no renovables

4.8. Concebir, planificar y aplicar sistemas de gestión ambiental.

4.9. Adquirir las capacidades y habilidades para desempeñarse en la docencia y en tareas de investigación.

5. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Se propone una carrera estructurada y de modalidad presencial en virtud de los objetivos dispuestos para este postgrado.

El Plan de Estudios está organizado en 4 (cuatro) módulos cuatrimestrales. Las actividades curriculares consisten en cursos teórico – prácticos y talleres.

En las clases teóricas se busca articular los contenidos teóricos con las actividades prácticas propias de la Ingeniería Ambiental.

Los talleres consisten en el análisis y discusión grupal de temas específicos. Sirven tanto para complementar la articulación teórico – práctica como para la acreditación de contenidos.

El Primer Módulo, Introducción a la Ingeniería Ambiental, incluye contenidos básicos de la Ingeniería Ambiental. Sirve para nivelar los conocimientos de grado de las diferentes orientaciones profesionales de los estudiantes de postgrado y una de las asignaturas expone los principios ético – sociales que rigen en esta disciplina.

En el Segundo Módulo, Contaminación de aire, agua y suelo, las actividades curriculares están destinadas a la génesis de la contaminación de aire, agua y suelo y la dinámica natural de la atmósfera y una incluye conceptos básicos de Economía necesarios para la implementación de proyectos.

En el Tercer Módulo, Procesos y obras para el tratamiento de residuos, efluentes y emisiones, las actividades curriculares están destinadas al aprendizaje de los procesos de corrección de los efectos de la contaminación del aire, el agua y el suelo, su estudio, diseño, proyecto, operación, control y mantenimiento.

El Cuarto Módulo, Evaluación de impacto ambiental, está destinado al conocimiento de los aspectos legales, herramientas de modelación y estimación de las consecuencias ambientales de la instauración en el terreno de proyectos estatales o privados.

La culminación de esta carrera de postgrado, una vez aprobado el Cuarto Módulo es la elaboración, presentación y defensa ante un Jurado *ad hoc* designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería a propuesta del Comité Académico del **Trabajo Final de Especialización en Ingeniería Ambiental** de acuerdo a las especificaciones reglamentarias establecidas.

Todas las asignaturas de los cuatro Módulos tienen carácter de obligatorias.

En el Cuadro se detallan las actividades curriculares correspondientes a cada Módulo y su duración en horas.

MÓDULO	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	HORAS POR ASIGNATURA			CARÁCTER
		Teóricas	Prácticas	TOTAL	
PRIMERO	Ecología, Regulación y Manejo del Ambiente	11	9	20	Obligatoria
	Microbiología y Biología Ambiental	22	8	30	Obligatoria
	Química Ambiental	20	6	26	Obligatoria
	Ética y Ambiente	15	5	20	Obligatoria
	Mecánica de los Fluidos	18	12	30	Obligatoria
	Estadística Aplicada al Ambiente	13	9	22	Obligatoria
	148				
SEGUNDO	Seminario de Búsqueda Bibliográfica	0	5	5	Obligatoria
	Calidad del Agua y Efluentes Líquidos	16	4	20	Obligatoria
	Contaminación del Aire	12	10	22	Obligatoria
	Caracterización y Transporte de Residuos Peligrosos	20	6	26	Obligatoria
	Economía y Ambiente	12	8	20	Obligatoria
	Meteorología y Climatología	13	5	18	Obligatoria
	Contaminación de Suelos	12	8	20	Obligatoria
131					
TERCERO	Procesos y Obras para el Tratamiento de Efluentes Líquidos	16	10	26	Obligatoria
	Procesos y Obras para el Tratamiento de Emisiones Gaseosas	15	5	20	Obligatoria
	Procesos y Obras para el Tratamiento de Residuos Sólidos	12	10	22	Obligatoria
	Procesos y Obras para el Tratamiento de Efluentes Petroleros	15	5	20	Obligatoria
	Obras para el Tratamiento de Ruidos y Vibraciones	5	4	9	Obligatoria
	Procesos y Obras para la Descontaminación de Suelos	12	8	20	Obligatoria
	Restauración Ecológica de Zonas Áridas	14	10	24	Obligatoria
141					
CUARTO	Análisis y Modelación de Sistemas	15	15	30	Obligatoria
	Planificación Ambiental de la Localización Industrial	10	8	18	Obligatoria
	Evaluación de Impacto Ambiental	16	12	28	Obligatoria
	Salud y Ambiente	17	5	22	Obligatoria
	Derecho Ambiental	18	6	24	Obligatoria
	Patrimonio Cultural y Natural	12	10	22	Obligatoria
	Trabajo Final de Especialización en Ingeniería Ambiental.			-----	Obligatoria
144					
Total de Hs		564			

6. DURACIÓN.

La duración total real de dictado es de 16 meses. Cada uno de los cuatro (4) módulos dispuesto en el presente Plan de Estudios se desarrolla consecutivamente en un cuatrimestre académico. La carga total de horas reloj obligatorias es de 564 horas. A partir de la aprobación de los módulos se dispone de 12 meses para la elaboración y defensa del Trabajo Final de Especialización en Ingeniería Ambiental.

7. ACTIVIDADES CURRICULARES

A continuación se detallan las actividades curriculares del Plan de Estudio propuesto, nombre decada asignatura, objetivos, carga horaria y contenidos.

7.1. Ecología, Regulación y Manejo del Ambiente

Objetivos

1. Manejar **conocimientos básicos** de la teoría ecológica.
2. Desarrollar una **actitud crítica** para el análisis de distintos aspectos de la Ecología.
3. Aplicar la teoría ecológica en la **solución de problemas ambientales**.

Carácter: obligatoria

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Historia. Relaciones con otras ciencias. Diferenciación entre ecología, ecologismo, ciencias ambientales, biología de la conservación. Marco conceptual de la Ecología: Teoría de sistemas y teoría de la evolución. Niveles de organización. Aplicaciones. Sustentabilidad.

Tema 2. El ambiente Concepto. Recursos y reguladores. Factor limitante. Hábitat y nicho ecológico. Recursos naturales renovables y no renovables.

Tema 3. Poblaciones, comunidades y ecosistemas. a) Ecología de poblaciones: Distribución espacial. Crecimiento poblacional. Criterios para el manejo de poblaciones. Interacciones de poblaciones. b) Ecología de comunidades: composición, diversidad, dominancia. Factores que determinan la estructura y dinámica de las comunidades. Sucesión ecológica. c) Flujo de energía y ciclos de materiales: productividad, cadenas tróficas.

Tema 4. Factores determinantes de la distribución de los organismos. Biogeografía: grandes biomas del mundo. Regiones biogeográficas argentinas. Individualidad ecológica de las regiones.

Tema 5. Aplicaciones. Problemática ambiental. Aportes de la ecología a la toma de decisiones. Importancia de las escalas temporales y espaciales. El disturbio como factor ecológico. Respuestas de los ecosistemas. Indicadores ecológicos. Agroecosistemas y sistemas urbanos. Cambio global. Desertificación. Conservación de la biodiversidad. Servicios ecosistémicos.

7.2. Microbiología y Biología Ambiental

Objetivos

Adquirir capacidad de aplicar los conocimientos biológicos impartidos a los procedimientos de tratamiento de líquidos, gases o suelos contaminados y en la rehabilitación o restauración de ambientes impactados.

Carácter: obligatoria.

Carga horaria: 30 horas reloj.

Anexo I – Ord. - CD N° 005/2021

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción al mundo de los seres vivos. a) Características comunes a todos los sistemas biológicos: origen, propiedades, organización celular, división celular. b) Los microorganismos en el proceso de la evolución. Mineralización y desmineralización. Ciclos de la materia: del carbono, del nitrógeno, del azufre, del fósforo. Aplicaciones.

Tema 2. Organización interna de las células. La célula procariota y eucariota: núcleo, mitosis y meiosis, células haploides y diploides, citoplasma, cloroplastos, mitocondrias, ribosomas; enfermedades genéticas. Aplicaciones.

Tema 3. a) Taxonomía. Reino, tipo, clase, orden, familia, tribu, género, especie. Hongos. Levaduras. Bacterias. Algas. Virus: Virus a ADN y a ARN. Agentes infecciosos: Priones. Aplicaciones. b) Control microbiológico de aguas y efluentes. Aspectos sanitarios. Parámetros. Directrices de la O.M.S. ACREs y normativa provincial.

Tema 4. a) Recombinación genética "in vivo". Transformación. Conjugación. Transducción. Reproducción de bacterias agámica y sexual. Origen químico del material genético. El gen, su estructura y composición del ADN. Duplicación semiconservativa del ADN. El ARN, composición y tipos. El Código Genético. Transcripción y traducción. Biosíntesis de proteínas. b) Ingeniería Genética: Fenotipo y Genotipo. Estructura del ADN. Obtención de ADN. Producción de ADN sintético. Fragmentación de ADN. Enzimas de restricción. Terminales 5-5' protuberantes, 3-3' protuberantes y romos. Vectores genéticos. Plásmidos. Introducción de ADN-r en células procariotas y eucariotas. Reconocimiento y selección de células que contienen ADN-r por presencia de genes marcadores. Polimerización (PCR). Anticuerpos monoclonales. Producción de insulina humana. y aspartamo. Aplicaciones a la ganadería y a la agricultura Animales y vegetales transgénicos, clonación de animales.

Tema 5. Las enzimas. Generalidades. Cinética de las reacciones enzimáticas. Ecuación de MICHAELIS-MENTEN. Representación de LINEWEAVER-BURK- Influencias de la temperatura y del pH. Inhibidores competitivos y no competitivos, aplicaciones. Efectores alostéricos. Enzimas dependientes de cofactores.

Tema 6. Regulación de la función genética y de la actividad bioquímica celular. Represión e inducción; retro inhibición.

Tema 7. La energía de los sistemas bioquímicos. Microorganismos y metabolismo energético. Aerobiosis y anaerobiosis. Variación de energía libre y reacciones bioquímicas en los seres vivos. Ligaduras ricas en energía. El ATP: ciclo de escisión y formación. Potencial de óxido - reducción y energía libre. Reacciones productoras de energía biológicamente utilizable.

Tema 8. Reacciones metabólicas de los microorganismos. Comprensión y uso técnico de las vías metabólicas asociadas a la Estadística y al Diseño de Experimentos.

Tema 9. Cinética de crecimiento de los microorganismos. Cultivo continuo de microorganismos. Empleo del modelo de MONOD: cinética y cálculo del estado del equilibrio. El Quimiostato. Comparación continuo - discontinuo. Continuo en dos etapas mono y multicorriente.

Tema 10. Intercambio y transferencia de gases. Fermentación. Procesos aerobios, anóxicos y anaerobios. Solubilidad del oxígeno. Concentración crítica. Velocidad de

respiración. Demanda de oxígeno. Método WINKLER. Transferencia de oxígeno. Determinación del $K_L a$: método del sulfito y método dinámico. Cambio de escala. Principios de similitud. Correlación de ECKENFELDER. Aireación en condiciones reales y de referencia.

Tema 11. Eutroficación. Definición. Niveles de nutrientes y estados tróficos. Aspectos físicos: luz y temperatura. Efectos del CO_2 y del oxígeno. El agua contaminada. Eutroficación artificial. Efectos. La “máquina infernal”. Modelos matemáticos. Control de la eutroficación. Evaluación y diagnóstico. Técnicas de restauración y control.

Tema 12. Los tratamientos biológicos. Agentes contaminantes. Principales parámetros de caracterización. DBO. DQO, SST, SSV, RS. Tratamientos biológicos. Lodos activados, aireadores, empleo de oxígeno. Lagunas de estabilización, abatimiento de coliformes. Depuración anaeróbica. Nuevas tendencias biotecnológicas en el tratamiento de residuos. Biorremediación, “landfarming”, bioaugmentación.

7.3. Química Ambiental

Objetivos

Estudiar de las fuentes, reacciones, transporte, efectos y destino de las sustancias químicas en medios atmosférico, acuático y suelo.

Estudiar la composición de la atmósfera, el agua, sedimentos y suelos. Estudiar contaminantes ambientales y fuentes de contaminación.

Evaluar efectos biológicos de contaminantes ambientales.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 26 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción. a) Definiciones y alcances. Química ambiental. Ciclos biogeoquímicos de los elementos. Elementos mayoritarios y minoritarios. Equilibrios, balances. Flujos, sumideros. b) La vida y el ambiente. Los sistemas biológicos como reguladores. c) Población humana y ambiente. d) Escalas de problemas ambientales. e) Contaminación ambiental, origen y destino de los contaminantes.

Tema 2. Aire. a) La atmósfera: estructura, composición y funcionamiento. La atmósfera como reactor, como filtro. Reacciones fotoquímicas. Tiempo de residencia de compuestos. b) Principales equilibrios. Respiración, fotosíntesis. c) Contaminación del aire. d) Calentamiento global, cambio climático.

Tema 3. La hidrósfera: El agua, propiedades, composición de las aguas naturales. Componentes inorgánicos mayoritarios, minoritarios y traza. Compuestos orgánicos. Clasificación de las aguas. Tipo de ambientes acuáticos. Procesos de disolución, precipitación, oxido-reducción y complejación. Equilibrio calco-carbónico.

Tema 4. Suelos y sedimentos. a) Sedimentos de fondo, composición, textura, procesos de formación. Los sedimentos como sumideros de contaminantes. b) El suelo. Composición, textura y estructura. Funciones. Materia orgánica del suelo. Sustancias húmicas. Fracción mineral. Atmósfera del suelo. Contaminación y residuos.

Tema 5. Monitoreo ambiental. a) Lineamientos generales. Muestreo. Conservación de muestras. Selección y medición de parámetros para análisis fisicoquímico. Interpretación de datos.

Tema 6. Contaminantes específicos. a) Parámetros fisicoquímicos relevantes que determinan su comportamiento ambiental de las sustancias: coeficiente de reparto n'octanol – agua (KOW), coeficiente de adsorción de carbono orgánico (KOC), solubilidad en agua, presión de vapor, factor de bioconcentración, etc. Ejemplos. Hidrocarburos. Detergentes y jabones. Plaguicidas. Bifenilos policlorados y dioxinas. Metales y compuestos organometálicos. Nutrientes, eutroficación. Contaminantes emergentes (fármacos, esteroides, etc.).

Tema 7. Evaluación de efectos biológicos. a) Ecotoxicología, tóxico, relación concentración/respuesta. Estrategias para el monitoreo de efectos. Datos toxicológicos y ecotoxicológicos.

7.4. Ética y Ambiente.

Objetivos

Desarrollar valores morales que operen como fundamento de la capacidad para *sentir* y obrar en todo momento mediante una práctica profesional plenamente *comprometida* en la defensa del medio ambiente, de los recursos naturales y del derecho de las futuras generaciones.

Carácter: Obligatoria

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

“El hombre, curador del ambiente”

Tema 1. Introducción a la ética ambiental. a) Naturaleza de la Ética: Qué es la Ética, objeto y naturaleza práctica. La Ética como una reflexión y como saber especulativo, práctico y normativo. b) Relación de la Ética con otros saberes. El bien de la persona y el bien del ambiente. Relaciones entre ética y ciencia.

Tema 2. Fundamentación antropológico ambiental de la ética. La unidad del cosmos. Los grados deser y de los vivientes. El hombre como microcosmos. El conocimiento, la voluntad y la libertad comocausas de la Ética.

Tema 3. La conciencia moral y la conducta profesional. a) La conciencia moral. b) Factores impeditivos y modificadores de la responsabilidad. Falta de advertencia. Ignorancia. Pasiones. Hábitos morales. Violencia física y psicológica o moral. Miedo. c) El acto humano para su valoración moral. El objeto. El fin. d) Valoración de las consecuencias. Reglas. La prudencia. Virtudes e) Responsabilidad. Condiciones de cautela.

Tema 4. Desafíos del ecologismo personalista. a) Antropocentrismo tecnocrático. El carácter “ilimitado” de los recursos. El *homo faber* y el auge de la razón instrumental. Consecuencias históricas. b) El “salvajismo”. El malthusianismo. La *Deep Ecology* y la equiparación de la especie humana al resto de las especies. La *sociobiología* o *socialdarwinismo*. c) Exigencias del ecologismo personalista. *Biorregionalismo*. Insuficiencias de los Estados Nacionales. La interdependencia ecológica. Los derechos humanos a la preservación del ambiente. El “principio de responsabilidad” y las generaciones futuras. La familia como clave del ecologismo personalista.

7.5. Mecánica de los Fluidos

Objetivos

Entrenar a los estudiantes en el estudio y análisis del comportamiento de los fluidos, mediante el empleo de las ecuaciones características, para predecir las acciones de los diversos agentes contaminantes en medios líquidos y gaseosos.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 30 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Mecánica de los fluidos. Fundamentos físicos. Líquidos Newtonianos y no Newtonianos. Ecuaciones de EULER y de BERNOULLI.

Tema 2. Hidráulica de tuberías. Ecuaciones de SAINT-VENANT. Régimen laminar y turbulento. Teoría de PRANDTL-VON KARMAN. Capa límite Perfil geométrico y piezométrico de tuberías. Cálculo de tuberías. Movimiento impermanente: Golpe de ariete. Flujos compresibles (gases) e incompresibles (líquidos).

Tema 3. Hidráulica de canales abiertos. Movimientos permanentes, uniformes y variados. Esguerramiento Crítico. Pérdidas de energía continuas. Cálculo de canales. Pérdidas de energía puntuales, singularidades. Resaltos y remansos. Corrientes impermanentes, sistemas ondulatorios, propagación, celeridad de ondas de traslación. Ondas, el resalto como onda. Cálculo de sistemas ondulatorios.

Tema 4. Singularidades de uso Orificios: cálculo y diseño como sistema de aforo de caudales. Vertederos: cálculo y diseño como sistema de aforo de caudales.

Tema 5. Hidráulica del agua subterránea. Porosidad. Ley de DARCY. Coeficientes de transmisibilidad y almacenamiento. Hidráulica de los pozos de captación de agua subterránea.

7.6. Estadística Aplicada al Ambiente

Objetivos

Desarrollar el conocimiento de los aspectos fundamentales de la Estadística Aplicada a los procesos de investigación en el campo de la Ingeniería Ambiental.

Comprender el fundamento de la producción el tratamiento y el análisis de datos y del proceso inferencial.

Desarrollar la habilidad para seleccionar, recopilar, registrar y analizar distintos tipos de información estadística.

Carácter: obligatoria

Carga horaria: 22 horas reloj

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción: Probabilidad y Estadística. Historia. Fuentes y tipos de datos. Escalas de medición. Relación entre Probabilidad y Estadística Inferencial.

Tema 2. Estadística descriptiva y análisis de datos. Métodos de representación. Descripción de un conjunto de datos. Tendencia. Media. Mediana. Moda. Medidas de dispersión. Medidas de posición.

Tema 3. Distribuciones bidimensionales de frecuencias. Dependencia e independencia estadística. Correlación y regresión lineal.

Tema 4. Toma de decisiones: Bases para la toma de decisiones. Análisis de casos reales.

7.7. Seminario de Búsqueda Bibliográfica

Objetivos

Promover el uso responsable, crítico, creativo y autónomo de la información para la generación del conocimiento individual y colectivo.

Permitir mejorar y optimizar el acceso a los recursos de información y formación disponibles en forma local a bibliotecas y centros de documentación de la Universidad Nacional de Cuyo remota a través de internet.

Carácter: Obligatorio

Carga horaria: 5 horas reloj

CONTENIDOS

1. Visita a los catálogos de las bibliotecas de la Universidad Nacional de Cuyo.
2. Localizar recursos electrónicos en la Biblioteca Electrónica del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Bibliotecas electrónicas. Repositorios institucionales y temáticos. Bases de datos.

7.8. Calidad del Agua y Efluentes Líquidos

Objetivos.

- Conocer de los fenómenos asociados al agua, sus propiedades y su relación con la calidad. Reconocer los posibles contaminantes asociados a distintas fuentes.
- Disponer de las herramientas necesarias para evaluar la calidad del agua: monitoreos y selección de las determinaciones analíticas más importantes.
- Conocer las normas vigentes y valores recomendados.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción. Contaminación. Características y principales usos. Distribución y consumos comparativos. Reservas.

Tema 2. Propiedades del agua. Disolución de sustancias. Disolución de gases en agua. Disolución de sólidos. Ósmosis. Absorción de la radiación solar. Transferencia de calor.

Tema 3. Fuentes y usos del agua. Calidad según usos del agua. Características de las aguas de lluvia, superficiales y subterráneas. Contaminación de las distintas fuentes

Tema 4. Monitoreo. Toma de muestras. Preparación. Equipos y recipientes. Mediciones *in situ*. Contaminación evitable e inevitable. Preservación. Análisis de muestras. Programa de laboratorio. Control de calidad. Informe de resultados.

Tema 5. Agua potable. Características biológicas y microbiológicas. Bacterias. Virus. Organismos indicadores. Características físico-químicas. Sustancias cancerígenas. Contaminantes inorgánicos y orgánicos. Biocidas. Características radiológicas. Efectos sobre la salud. Control. Valores límites. Color. Olor y sabor. Turbidez. Otros

Tema 6. Agua de riego. Clasificación. Calidad. Criterios e índices de clasificación. Contenido de sales solubles. Conductividad eléctrica. Presión osmótica. Salinidad Efectiva. Salinidad Potencial. Efectos del Sodio. RAS. Carbonato de sodio residual. Cálculos. Otros tóxicos.

Anexo I – Ord. - CD N° 005/2021

7.9. Contaminación del Aire

Objetivos

1. Desarrollar conocimientos básicos que permitan comprender cabalmente el comportamiento físico y químico de la atmósfera limpia y de su interacción con los contaminantes más comunes.
2. Introducir métodos de análisis, selección y uso de sistemas de monitoreo y control de la calidad del aire, emisiones gaseosas y contaminación atmosférica.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 22 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. La atmósfera. Definiciones. Sus características físicas y químicas. Composición química normal. Componentes principales oxígeno, nitrógeno, argón; Componentes variables. Estructura térmica y capas de la atmósfera. Gradiente vertical de presión.

Tema 2. Balance energético de la atmósfera. Radiación solar. Equilibrio energético. Ley de STEFAN BOLTZMAN. Ley de WEIN. Ley de Radiación de PLANCK. El Sol y la Tierra como cuerpos negros. Albedo. Bandas de absorción y ventanas del espectro. Efecto invernadero y balance energético.

Tema 3. Circulación vertical y estabilidad atmosférica. Circulación planetaria hipotética. Los gradientes de presión. El Efecto CORIOLIS. Influencia de la topografía. El fenómeno ENOS. El viento Zonda. Perfil de velocidades del viento con la altura. Gradientes verticales de temperatura. Gradiente adiabático seco. Altura y capa de mezcla. Inversiones térmicas.

Tema 4. La dispersión de plumas (fuentes fijas). Estabilidad y comportamiento de las emisiones. Modelos de dispersión gaussianos. Dilución por difusión y por mezcla mecánica. Elevación del penacho: *momentum* y flotabilidad. Fórmula de BRIGGS. Tipos de estabilidad de PASQUILL – GIFFORD. Variación de la concentración de un contaminante. Influencia de la estabilidad de la atmósfera. Usos y limitaciones de modelos predictivos.

Tema 5. Los contaminantes del aire y sus efectos. Escalas del proceso de contaminación del aire. Contaminantes primarios y secundarios. Reacciones simples, de oxidación reducción y fotoquímicas. El *smog* fotoquímico. La destrucción del ozono estratosférico. Hidrocarburos. Óxidos de nitrógeno. Ozono y oxidantes fotoquímicos, Óxidos de azufre, Monóxido de carbono. Índices de calidad de aire.

Tema 6. Evaluación del riesgo para la salud de las personas. Exposición y dosis. Efectos adversos de los contaminantes del aire. Dosis absorbida y dosis efectiva. Riesgo y Peligro. Análisis de la toxicidad. Compuestos carcinogénicos y no carcinogénicos.

Tema 7. El control de la contaminación atmosférica. Monitoreo. Métodos de medición. La protección personal durante la medición

Tema 8. La normativa vigente. La legislación nacional y provincial. Otras legislaciones y criterios. Consideraciones técnicas y políticas para modernizar la normativa vigente.

Anexo I – Ord. - CD N° 005/2021

7.10. Caracterización y Transporte de Residuos Peligrosos

Objetivos

1. Formar en el conocimiento de normas y exigencias relativas a la caracterización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos.
2. Conocer las características que confieren peligrosidad a un residuo.
3. Instruir en el análisis de riesgo de las actividades llevadas a cabo con residuos peligrosos.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 26 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Caracterización general de los residuos especiales y peligrosos. Definición de residuo. El residuo desde el punto de vista técnico y legal. Clasificación de residuos.

Ciclo técnico-económico de los residuos urbanos e industriales. Gestión de residuos.

Tema 2. Manejo, transporte y almacenamiento de residuos especiales, tóxicos y peligrosos. La separación y almacenamiento. Seguridad laboral y ambiental del depósito. Contenedores de residuos. El transporte. Normas de seguridad del transporte.

Tema 3. Protección radiológica. Clasificación de las radiaciones ionizantes. Velocidad de desintegración. Actividad. Período de semidesintegración radiactivo. Concepto de dosis. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Protección Radiológica. Límites de dosis.

Tema 4. Gestión de residuos radiactivos. Gestión de Residuos Radiactivos en la República Argentina: Fuentes artificiales utilizadas en Medicina. Fuentes generadoras de residuos radiactivos. Criterios de gestión. Clasificación de los residuos radiactivos. Residuos del Ciclo combustible. Residuos no provenientes del Ciclo Combustible. Deshechos provenientes de la minería del uranio. Gestión de residuos. Aspectos Regulatorios Argentinos.

Tema 5. Aspectos legales. Normas Internacionales y Nacionales de Protección Radiológica. Legislación vigente.

Tema 6. Transporte de material radiactivo. Reglamento para el Transporte.

7.11. Economía y Ambiente

Objetivos

Evaluar costos ambientales asociados a las diversas actividades económicas - estatales y privadas-.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción. Economía. Economía Positiva. Economía Normativa. Demanda. Oferta. Mercado. Equilibrio. Elasticidad. Impuestos. Subsidios. Herramientas Analíticas

Tema 2. Costos. Costos económicos. Corto y largo plazo. Situaciones de mercado. Competencia y Monopolio.

Tema 3. Mercados y fallas de mercado. Externalidades. Bienes públicos. Daño. Daño ambiental. Costos de reducción.

Tema 4. Análisis Económico del ambiente. Costos y beneficios de los impactos ambientales. Beneficios: métodos específicos, aplicación sectorial. Costos: estimación de costos sociales, aplicaciones.

Tema 5. El problema del calentamiento global. Enfoque económico. Políticas públicas para el control, eliminación, mitigación y adaptación del medio ambiente para un desarrollo sostenible.



7.12. Meteorología y Climatología

Objetivos

Conocer de los fenómenos asociados a la meteorología y a la climatología y sus efectos sobre el ambiente y la actividad humana.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 18 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1 Las Ciencias de la atmósfera. Meteorología. Definición. Campos de aplicación. Escalas. Importancia. La Organización Meteorológica Mundial. El Servicio Meteorológico Nacional

La atmósfera. El dato meteorológico. Obtención. Estaciones meteorológicas. La observación meteorológica. La Predicción en Meteorología.

Tema 2. Fenómenos meteorológicos regionales. Diagnóstico y predicción. La contaminación atmosférica. La inversión térmica. Conceptos de climatología. La clasificación climática de KOEPPEN. Modelos de predicción a largo plazo.

Tema 3. El fenómeno oceánico - atmosférico de la Oscilación del Sur. Evento cálido y evento frío (El Niño/La Niña). Impacto regional. Modelos de predicción. Monitoreo. Física de nubes.

Tema 4. Trabajo práctico de predicción de viento Zonda y de clasificación de KOEPPEN. Masas de aire. Fenómenos asociados. Clasificación de los frentes. Características de los frentes en Argentina. Fenómenos meteorológicos de mesoescala. Estabilidad atmosférica. Célula convectiva. Tornados. Líneas de inestabilidad. El cambio climático. Monitoreo. Impacto en la actividad socio-económica.

7.13. Contaminación de Suelos

Objetivos

1. Comprender la complejidad del recurso suelo y la importancia del mismo para los ecosistemas y el bienestar humano.

2. Entender los procesos de degradación del suelo y conocer medidas preventivas y/o correctivas.

3. Evaluar procesos de contaminación en suelos con diferentes características y proponer acciones para la recuperación según el tipo de contaminación y suelo implicado.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Principios de edafología. Componentes del suelo. Propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Origen y génesis de los suelos.

Tema 2. Clasificaciones de los suelos. Sistemas de clasificación de suelos. *Soil Taxonomy* (FAO).

Tema 3. Multifuncionalidad del recurso suelo y su evaluación. El suelo como sistema complejo. Servicios ecosistémicos del suelo.

Tema 4. Degradación de suelos. Procesos de degradación física, química y biológica. Erosión y Desertificación. Impacto de diferentes actividades productivas sobre el suelo.

Tema 5. Contaminación de suelos. Concepto. Contaminantes principales y sus fuentes. Procesos de contaminación. Evaluación de sitios contaminados: Acción Correctiva.

Tema 6. Recuperación de suelos. Técnicas de contención, confinamiento y descontaminación. Tratamientos disponibles comercialmente. Métodos, costos, ventajas y limitaciones de cada técnica.

Tema 7. Marco legal. Legislación nacional y provincial vigente. Normativa internacional de referencia.

7.14. Procesos y Obras para el Tratamiento de Efluentes Líquidos Objetivos

Enfatizar los conceptos de las operaciones unitarias que pueden emplearse en los sistemas de tratamiento con el objeto de brindar conocimientos que permitan elegir aquellas más adecuadas en una situación particular.

Entrenar en el empleo de expresiones de cálculo para estudiar el comportamiento de los agentes contaminantes en medios líquidos y plantear modelos de tratamiento.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 26 horas reloj.

CONTENIDOS.

Tema 1. Acondicionamiento y tratamiento del agua. a) Procesos de potabilización. b) Sedimentación. Remoción de la turbiedad. Coagulación y floculación. c) Decantación. d) Filtración. e) Desinfección.

Tema 2. Tratamiento de líquidos cloacales e industriales. a) Efluentes cloacales e industriales. b) Tratamiento de líquidos residuales. c) Tratamiento preliminar y primario. Operaciones unitarias. d) Tratamiento secundario. Procesos biológicos. Procesos biológicos aerobios y anaerobios. Procesos convencionales. Lodos activados. Procesos del tratamiento de barros. Tratamiento anaeróbico de efluentes. e) Reactores anaeróbicos.

Tema 3. Procesos naturales de tratamiento de efluentes. Lagunas de estabilización. Simbiosis. Constantes cinéticas y mortalidad bacteriana. Modelos matemáticos de abatimiento de carga orgánica. Reúso de líquidos residuales depurados en riego agrícola. Normativa Provincial.

Tema 4. Tratamiento de líquidos residuales industriales. Tipos de contaminantes. Caracterización de efluentes. Métodos de depuración.

Tema 5. Redes de distribución de agua potable. Redes de recolección de aguas servidas. Introducción a las metodologías de cálculo y diseño.

7.15. Procesos y Obras para el Tratamiento de Emisiones Gaseosas

Objetivos

Desarrollar el conocimiento en los procesos que dan lugar a contaminación atmosférica y selección de equipamiento para el tratamiento de efluentes gaseosos de diversos procesos industriales. Capacitar en el uso de modelos de simulación de emisiones mediante programas de uso específico.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Generalidades sobre contaminación atmosférica. Caracterización de contaminantes atmosféricos, efecto en salud.

Tema 2. Dispersión de contaminantes y calidad de aire. Normas de calidad de aire, índices de calidad de aire.

Tema 3. Emisiones de contaminantes atmosféricos. Clasificación de fuentes emisoras.

Tema 4. Tecnologías de abatimiento de emisiones. Principios físicos para la reducción de emisiones gaseosas: absorción, adsorción, condensación, descripción y métodos de selección de equipos.

Tema 5. Herramientas de gestión ambiental. Sistemas de Gestión Ambiental, SGA. Familia de ISO 14000. Auditorías Ambientales. Evaluación de impacto ambiental. Producción Limpia y responsabilidad social empresarial RSE. Planes de prevención y descontaminación.

Tema 6. Cambio climático y emisiones de GEI. Aspectos conceptuales sobre el cambio climático, gases de efecto invernadero. Cálculo de emisiones de GEI y de huella de carbono.

7.16. Procesos y Obras para el Tratamiento de Residuos Sólidos

Objetivos

Desarrollar conocimiento en el manejo integral de los residuos sólidos, Elaborar proyectos en el manejo de residuos sólidos intraedificio, pasando por los procesos intermedios tales como el reciclaje, compost y transporte hasta la disposición final.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 22 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Principios de Ingeniería. Marco legal.

Tema 2. Residuos sólidos. Fuentes, tipos de desechos, caracterización, tasas de producción. Legislación internacional, nacional, provincial y municipal.

Tema 3. Recolección de residuos sólidos.

Tema 4. Transferencia y transporte.

Tema 5. Manejo, almacenamiento y procesos *in situ*.

Tema 6. Técnicas y procesado. Reducción de volumen, separación de componentes, reducción mecánica, química, biológica. Procesos de biodegradación. Lixiviados: captación, tratamiento, compostaje.

Tema 7. Disposición final de residuos sólidos.

Tema 8. Residuos especiales. Residuos peligrosos, tóxicos, patogénicos y farmacéuticos, agrícolas. Procesamientos especiales.

Tema 9. Impacto ambiental. Evaluación del Impacto Ambiental de la disposición final de los residuos sólidos.

7.17. Procesos y Obras para el Tratamiento de Efluentes Petroleros

Objetivos

- Brindar conocimientos básicos que permitan conocer y comprender los procesos de la industria del petróleo y sus impactos actuales y pasados sobre el ambiente.
- Introducir metodologías de identificación y ponderación de los efectos ambientales de las acciones correspondientes a las actividades de la industria.
- Introducir procedimientos de obtención de permisos ambientales requeridos para los diferentes proyectos inherentes a la industria.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. La industria del petróleo. La cadena productiva. Macro – procesos: *upstream* y *downstream*. Control Ambiental, el marco legal. Las cuencas petroleras argentinas. Las refinerías. Oleoductos.

Tema 2. El *upstream*: la exploración. Cuencas, reservorios y yacimientos. Exploración. Procedimientos de obtención de permisos ambientales. Pasivos ambientales: identificación y gestión.

Tema 3. El *upstream*: perforación y terminación de pozos. Procedimientos de obtención de permisos ambientales para la perforación: Pozos exploratorios, de avanzada y de desarrollo. Pasivos ambientales: identificación y gestión

Tema 4. El *upstream*: la producción. Los procesos de producción. Aparatos individuales de bombeo. Bombas de cavidades progresivas. Las baterías de tanques y las plantas de tratamiento de crudo. Recuperación secundaria. La inyección profunda. Evaluaciones ambientales. El decreto 170/08: riesgos y pasivos ambientales. Incidentes. La gestión de residuos. Los tratamientos de lodos.

Tema 5. El *downstream*. Macro – procesos del *downstream*: abastecimiento de crudo; industrialización (refinación), transporte de productos; almacenamiento y distribución. Los oleoductos troncales. Las refinerías. Riesgos y pasivos ambientales. La logística de los productos: poliductos y terminales de despacho. Procedimientos de obtención de permisos ambientales.

7.18. Obras para el Tratamiento de Ruidos y Vibraciones

Objetivos

Interpretar parámetros y variables intervinientes en la generación de ruidos y vibraciones, para su valoración en proyectos, diseños y dirección técnica de obras para su tratamiento.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 9 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Generalidades. La audición. Efectos del ruido sobre el ser humano. Sonido y Ruido. Efecto del ruido en la sociedad y en la industria.

Tema 2. Presión sonora. Naturaleza del ruido y la percepción del oído. Propagación en el aire. El sonido como onda. Características. Escalas de Sonido. Sensaciones psicoacústicas. Música y matemáticas.

Tema 3. Medición del ruido. Instrumentos. Análisis y estudios estadísticos. Diferencias en normativa laboral y ambiental. Norma IRAM 4062.

Tema 4. Diseño de sistemas contra ruido. Materiales fonoabsorbentes y antivibratorios. Silenciadores. Aislación e insonorización.

Tema 5. Legislación sobre ruidos. Normas nacionales e internacionales. Directivas y recomendaciones de la OMS.

Tema 6. Vibraciones. Efectos sobre el ser humano. Vibraciones en todo el cuerpo y en los miembros. Medición, control y aislamiento de vibraciones. Materiales. Transmisión de vibraciones.



7.19. Procesos y Obras para la Descontaminación de Suelos

Objetivos

Instruir y entrenar a los profesionales en las técnicas existentes para recuperar el recurso suelo cuando ha sido expuesto a fenómenos de contaminación provocado por las diversas acciones antrópicas.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 20 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción a la contaminación del suelo: Visión general del problema. Definición. Fuentes de contaminación. Efectos. Procesos de remediación y restauración.

Tema 2. Regulaciones sobre contaminantes del suelo. Toxicidad. Estudio de riesgo.

Tema 3. Caracterización de suelos y contaminantes. Tratamientos de suelos, subsuelos, sedimentos y lodos. Normas y Métodos de muestreo.

Tema 4. Biotecnologías para el tratamiento de suelos contaminados a) Fundamentos de los procesos biológicos. b) Tecnologías más aplicadas. c) Estudios de casos.

Tema 5. Tecnologías físico-químicas para el tratamiento de suelos contaminados a) Fundamentos de los procesos físico-químicos. b) Tecnologías más aplicadas. c) Estudio de casos

Tema 6. Tecnologías de inmovilización: vitrificación, estabilización y solidificación, confinamiento. Descripción de las tecnologías. Operación. Aplicabilidad. Limitaciones. Análisis de casos.

7.20. Restauración Ecológica de Zonas Áridas

Objetivos.

Desarrollar el conocimiento conceptual y teórico de la restauración de los recursos naturales como flora, fauna, entre otros, desde la problemática particular de las zonas áridas, características de una gran parte de la Argentina, como es el caso de Mendoza.

Analizar las principales limitaciones para la recuperación espontánea de los ecosistemas degradados y la utilidad de la restauración ecológica para superarlas.

Revisar las diferentes etapas de la restauración y la conveniencia sobre el uso de especies nativas o exóticas en la restauración activa, de acuerdo a los casos.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 24 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción. El origen, la justificación y resultados de la restauración. La planificación. Priorización de acciones. Recursos y organizaciones.

Tema 2. Degradación de ecosistemas. Relación entre las diferentes actividades socioeconómicas y la degradación de ecosistemas. Desertificación. Costos económicos.

Tema 3. Restauración ecológica. Evaluación de ecosistemas.

Tema 4. Restauración pasiva. Control de especies vegetales y animales no deseadas. Recuperación de regímenes de perturbaciones.

Tema 5. Restauración activa. Diferencias entre restauración pasiva y activa. Herramientas ecotecnológicas.

Tema 6. Ecotecnología. Ecotecnología e interacciones bióticas y abióticas. Siembra de especies aptas para restauración. Preparación del suelo y enmiendas. Especies fundadoras y facilitación.

Tema 7. Especies vegetales nativas y exóticas. Ventajas y desventajas de su uso en restauración activa. Desarrollo de un proyecto de restauración activa. Factores económicos y Costos.

Tema 8. Estudio de casos. Presentación de experiencias de restauración de zonas áridas, estudio de investigaciones básicas.

7.21. Análisis y Modelación de Sistemas

Objetivos

Desarrollar habilidad y destreza en la caracterización de sistemas y elección o elaboración de modelos para representar los efectos de una contaminación y sus consecuencias.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 30 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Definición de sistemas y modelos. Conceptos. Simulación. Pasos en la elaboración de un modelo de sistema ambiental. Modelos de caja, gaussianos y distribuidos. Ecuación de advección- dispersión. Características principales de su aplicación para el sistema aire, agua y suelo.

Tema 2. Dispersión atmosférica de contaminantes. Estabilidad y comportamiento de la pluma. Elevación de la pluma: *momentum* y flotabilidad. Modelos de dispersión de la calidad de aire. Balance de masa. Condiciones de estabilidad. Niveles de sofisticación de los Modelos.

Tema 3. Dispersión de contaminantes en aguas superficiales. Generalidades de modelos de calidad de aguas. Contaminación por descargas puntuales y por fuentes distribuidas. Estratificación, sedimentación.

Tema 4. Dispersión de contaminantes en aguas subterráneas. Conceptos fundamentales de hidrogeología. Acuífero. Parámetros hidrodinámicos. Zona saturada. Flujo en medio poroso zona saturada. Ecuación analítica del flujo en medio

poroso. Zona saturada. Transporte de masa en zona saturada. Transporte de soluto por advección y por dispersión. Efectos de las reacciones químicas. Modelos analíticos sencillos aplicados a agua subterránea

Tema 5. Modelo numérico de aguas subterráneas. Ejercicio relacionado a agua subterránea con modelo de flujo MODFLOW y modelo de transporte MT3DMS.

7.22. Planificación Ambiental de la Localización Industrial

Objetivos

Desarrollar conocimientos necesarios para comprender el marco en el cual se localizan industrias en una región.

Conocer y utilizar herramientas metodológicas para la evaluación de la localización de una industria.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 18 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Marco conceptual de las decisiones de un proyecto industrial. Análisis clásicos de localización. La competitividad como factor de análisis

Tema 2. La sustentabilidad ambiental y la industria, diferencias entre el análisis de proyectos y el análisis ambiental. Impacto en la evaluación de la inversión.

Tema 3. El proceso de producción, factores y requerimientos ambientales.

Tema 4. Condiciones político-institucionales y administrativas. Los parques industriales y polos tecnológicos.

Tema 5. Macro y microlocalización. Síntesis de análisis integrado de localización y requerimientos ambientales.

7.23. Evaluación de Impacto Ambiental

Objetivos

Realizar estudios de impacto ambiental en proyectos. Estudiar las Normas ISO 14000 y aplicación. Implementación de sistemas de gestión para la obtención de la certificación.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 28 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Definiciones. Administrar y gestionar. Factores y acciones ambientales. Evaluación de Impacto Ambiental. Conceptos de "Ambiente" y "Desarrollo Sustentable".

Tema 2. Historia del medio ambiente. Informe BRUNDTLAND. Antecedentes de la EIA en el mundo y en Argentina. Cambio global terrestre.

Tema 3. Bases conceptuales del estudio de impacto ambiental. Transformación del Medio Ambiente y la Evaluación de Impacto Ambiental. Ciclo de un proyecto. Aplicabilidad. Proyectos sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental. Beneficios de la Evaluación de Impacto Ambiental. Legislación aplicable.

Tema 4. Metodología de evaluación de impacto ambiental. Modelos. Identificación de factores y acciones ambientales. Identificación, caracterización y tipología de los impactos ambientales. Selección de los indicadores de impacto ambiental. Metodologías cuantitativas y cualitativas. Índices de valoración.

Tema 5. Manifestación general de impacto ambiental. Medidas de Mitigación. Análisis de estrategias. Estudio y valoración de alternativas. Plan de monitoreo. Riesgos. Planes de contingencia.

Tema 6. Normas ambientales La Serie de Normas ISO 14000. Organización Internacional para la Normalización (ISO). Razones para implementar Sistemas de Gestión Ambiental.

Tema 7. Sistemas de gestión ambiental. Norma ISO 14001/2004. Política Ambiental, requisitos Legales. Implementación, Operación, Seguimiento y Medición. Proceso de Certificación de Sistemas de Gestión Ambiental.

Tema 8. Auditorías ambientales. Norma ISO 19011/2002 Auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental y/o de Sistemas de Gestión de Calidad.

7.24. Salud y Ambiente

Objetivos

- Brindar conocimientos que permitan una concepción integrada y totalizadora de la relación Ambiente y Salud.
- Aportar conocimientos sobre el sujeto, individual y social del Ambiente y de la Salud, sus modos de nacer, crecer, migrar, instalarse y evolucionar en áreas y situaciones determinadas.
- Proporcionar información sobre el Ambiente que rodea y sustenta el quehacer del hombre individual y social y de los modos y maneras en que éstos interactúan.
- Compartir aprendizaje sobre el cómo y el porqué, la población y sus integrantes se exponen al riesgo de enfermarse, discapacitarse o morir, y las maneras de percibirlo, documentarlo, prevenirlo
- Adquirir habilidades para interpretar los riesgos ambientales para la salud; aportar conocimientos que permitan planificar, ejecutar, controlar y coordinar acciones conducentes a su mitigación y/o eliminación.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 22 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Hábitat humano y salud. 1. A. Ecología. 1. B. Ambiente. 1. C. Ecosistema. 1. D. Ambiente humano. 1. E. Historia natural de la enfermedad. 1. F. Factores condicionantes de la Salud.

Tema 2. Hábitat humano y población. 2. A. Demografía. 2. B. Movimiento de población. 2. C. Indicadores demográficos. 2. D. Población económica activa.

Tema 3. Hábitat humano y epidemiología. 3. A. Epidemiología. 3. B. Elementos estadísticos de uso epidemiológico. 3. C. Las epidemias. 3. D. Las enfermedades transmisibles. 3. E. Enfermedades crónicas. 3. F. Afecciones cardiovasculares. Control del cáncer. Tabaquismo. Accidentes.

Tema 4. Riesgos químicos; toxicología. 4. A. Concepto de tóxico. 4. B. Toxicología ambiental. Transferencia de contaminantes. 4. C. Tipos de intoxicaciones. Profilaxis. 4. D. Contaminación atmosférica. 4. E. Agroquímicos.

Tema 5. Riesgos físicos. 5. A. Ruido. 5. B. Presión atmosférica estándar. 5. C. Temperatura estándar. 5. D. Calor. 5. E. Frío. 5. F. Radiaciones.

Tema 6. Salud Pública. 6. A. OMS-OPS. Carta de Ottawa. Promoción de la Salud. 6. B. Atención primaria ambiental. 6. C. Agua. 6. D. Eliminación de excretas. 6. E. Residuos sólidos urbanos, industriales y hospitalarios. 6. G. Prevención y

preparación para mitigación de Emergencias y Catástrofes. 6. H. Accidentes y riesgos ambientales y laborales. Legislación.

7.25. Derecho Ambiental

Objetivos

Concientizar en la comprensión, aplicación y consecuencias de las diversas leyes relacionadas con la preservación ambiental.

Carácter: Obligatoria

Carga horaria: 24 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción al problema ambiental. Aprovechamiento de los recursos naturales. El Conservacionismo. Teoría jurídica de los Recursos Naturales. La regulación de las cosas, los bienes y los recursos en el Código Civil y Comercial. El derecho Ambiental.

Tema 2. La preocupación ambiental en el orden internacional. La Conferencia de Estocolmo y el Informe FOUNEX. El Informe BRUNTLAND. Nuestra Propia Agenda. ECO 92. La Declaración de Río y las Convenciones sobre: Diversidad biológica y Cambio Climático. El reconocimiento en el derecho argentino.

Tema 3. Política, planificación, administración y gestión ambientales. Principios Ambientales (Ley 25.675). Regulación jurídica del ambiente.

Tema 4. La defensa del ambiente. El poder de policía. Prevención y protección ambiental. Áreas naturales protegidas. Instrumentos Económicos y Financieros para la preservación del Ambiente. Acción por daño temido. Control y supresión de inmisiones. Normativa sobre la protección de los intereses difusos. Reparación del daño ambiental. Seguros ambientales.

Tema 5. El derecho ambiental argentino. Ley de residuos peligrosos e industriales. La responsabilidad profesional del ingeniero y la legislación ambiental. Cuestiones implicadas. Análisis de Jurisprudencia. Leyes de presupuesto mínimo

Tema 6. Política, legislación y administración ambiental en la Argentina y en la Provincia de Mendoza.

7.26. Patrimonio Cultural y Natural

Objetivos

- Introducir en la problemática del estudio y evaluación del impacto de bienes de interés patrimonial en proyectos públicos y privados que demandan la realización de obras de infraestructura y/o de servicios.
- Manejar conocimientos básicos de patrimonio cultural y natural y de legislación patrimonial internacional, nacional y provincial.
- Definir las características principales de las disciplinas dedicadas al estudio del patrimonio cultural tangible e intangible (Arqueología, Antropología, Etnografía y Ecología humana) y al patrimonio paleontológico (Paleontología).
- Manejar herramientas metodológicas, experiencia y estudios de caso para entender cómo se realizan de estudios y evaluación de impacto histórico/cultural, arqueológico y paleontológico.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el diseño de propuestas destinadas a solucionar problemas ambientales que involucren aspectos patrimoniales.

Anexo I – Ord. - CD N° 005/2021

- Crear y promover un espacio de reflexión y discusión sobre los beneficios de conservar, poner en valor y aprovechar, en forma sustentable, los recursos patrimoniales culturales y naturales en el marco de políticas de desarrollo social.

Carácter: Obligatoria.

Carga horaria: 22 horas reloj.

CONTENIDOS

Tema 1. Patrimonio cultural y natural. Patrimonio cultural tangible e intangible. Patrimonio histórico, arqueológico paleontológico e industrial. Patrimonio y Turismo. La importancia del patrimonio en las políticas de desarrollo social.

Tema 2. Legislación patrimonial. Normativas internacionales, nacionales, provinciales vinculadas al patrimonio cultural y natural. Procedimientos para hacer evaluaciones de impacto arqueológicas y paleontológicas.

Tema 3. Disciplinas que se ocupan del estudio y conservación del patrimonio. Arqueología, Antropología, Etnografía, Ecología Humana, Museología y Paleontología.

Tema 4. Procedimientos requeridos para la conservación del patrimonio en obras públicas o privadas. Evaluación de impacto sobre bienes y áreas de valor patrimonial (BAVP). Rescate, estudio y conservación de BAVP. Medidas de compensación por pérdidas o afectaciones de BAVP. Puesta en valor de BAVP. Monitoreos de BAVP. Capacitación de personal.

7.27. Trabajo Final de Especialización en Ingeniería Ambiental

Objetivos

Realizar un trabajo que integre todos los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación profesional de postgrado en el campo de la Ingeniería Ambiental.

Carácter: Obligatorio.

CONTENIDOS

Las características del Trabajo Final de Especialización se centran en el tratamiento de un problema ambiental bajo el formato de proyecto, estudio de casos, ensayo, informe de trabajo de campo u otras que permitan evidenciar la integración de aprendizajes y contenidos académicos realizados en el proceso formativo de la carrera.

El Trabajo Final de Especialización está destinado a estudiar un problema particular relacionado al ambiente que aporte lineamientos destinados a su mitigación, eliminación y/o a la restauración o mejora de un área afectada

La presentación formal reunirá las condiciones de un trabajo académico tal como se detalla en el Reglamento de este postgrado.

Su elaboración es de carácter individual y debe realizarse con la guía de un miembro del Cuerpo Docente de esta carrera de postgrado en calidad de Tutor. El alumno podrá solicitar también la designación de un Co – Tutor.

ANEXO I – ORDENANZA – CD N° 005/2021

ANEXO II

PLAN DE TRANSICIÓN

En adelante se utilizan las siguientes denominaciones

Plan Anterior: Plan de Estudios de la carrera de Posgrado “Especialización en Ingeniería Ambiental”, que se dicta en el ámbito de la Facultad de Ingeniería, aprobado por Ordenanza N° 05/2014-CD, ratificado por Ordenanza N° 37/2015-CS.

Plan Nuevo: Plan de Estudios de la carrera de Posgrado “Especialización en Ingeniería Ambiental”, que se dicta en el ámbito de la Facultad de Ingeniería, aprobado por Ordenanza N° 05/2021-CD del Consejo Directivo.

II.1. DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADO

La Dirección General de Posgrado de la Facultad de Ingeniería deberá notificar y emplazar a los estudiantes actualmente inscriptos en el Plan Anterior para que puedan optar, voluntariamente, por alguna de las siguientes alternativas:

- a) **Solicitar la baja en el Plan Anterior y solicitar la inscripción en el Plan Nuevo**, en los términos que se indica a continuación.
- b) **Permanecer en el Plan Anterior**, en los términos que se indica a continuación.

Cuando el estudiante omite presentar, en tiempo y forma, la solicitud de baja en el Plan Anterior y la inscripción en el Plan Nuevo, en el plazo estipulado en la notificación, se asumirá que el estudiante opta por permanecer en el Plan Anterior.

II.2. ESTUDIANTES

II.2.1 Estudiantes que soliciten la baja en el Plan Anterior y continúen con el Plan Nuevo

El procedimiento a seguir, cuando el estudiante actualmente inscripto en el Plan Anterior opte por continuar con el Plan Nuevo, es el siguiente:

- a) El estudiante debe solicitar la baja en el Plan Anterior y su inscripción para continuar cursando la carrera con el Plan Nuevo, formalmente, mediante nota dirigida al Director de carrera. Evaluada la solicitud, el Director de carrera hace lo propio, con el aval el Comité Académico de la carrera, mediante nota dirigida al Sr. Decano por Mesa de Entradas de la Facultad de Ingeniería.
- b) El Decano considera la solicitud del estudiante, solicita informe a la Dirección General de Posgrado y, producido el informe, remite las actuaciones al Consejo Directivo para su consideración.
- c) El Consejo Directivo resuelve sobre la baja en el Plan Anterior y la inscripción en el Plan Nuevo.

d) Una vez emitida la resolución del Consejo Directivo aprobando lo solicitado en el inciso a), el estudiante, respecto de las asignaturas del Plan Anterior, podrá optar por una de las siguientes alternativas:

d1. Solicitar, formalmente, mediante nota dirigida al Director de carrera, la homologación de las asignaturas del Plan Anterior **aprobadas** para que le sean acreditadas en el Plan Nuevo. A tal fin, el Director de carrera debe incorporar la grilla de homologación de asignaturas entre el Plan Anterior y el Plan Nuevo, avalada por el Comité Académico de la carrera y elevar la misma solicitud al Sr Decano por Mesa de Entradas de la Facultad de Ingeniería. El Decano considera la solicitud del estudiante, solicita informe a la Dirección General de Posgrado y, producido el informe, se expide sobre lo peticionado mediante resolución.

d2. Rendir o recurrar, con el programa vigente del Plan Nuevo, las asignaturas cursadas con el Plan Anterior y se encuentren **pendientes de aprobación**. De optar por rendir sin recurrar la asignatura, podrá solicitar a los docentes responsables la tutoría en aquellos contenidos complementarios del Plan Nuevo.

II.2.2 Estudiantes que permanezcan en el Plan Anterior por opción u omisión

a) Al estudiante que permanezca en el Plan Anterior, las autoridades de la carrera le deben garantizar la apertura de mesas examinadoras y el cursado regular, por única vez, de las actividades curriculares pendientes y pertenecientes al Plan Anterior.

b) El estudiante que permanezca en el Plan Anterior y no logre la aprobación de las actividades curriculares pendientes, en el plazo estipulado en el artículo precedente, será inscripto de forma en el Plan Nuevo.

II.3. SITUACIONES NO PREVISTAS

Cualquier situación no prevista en la presente normativa será resuelta por las autoridades de la carrera, en común acuerdo con la Dirección General de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, teniendo en cuenta las particularidades y cronograma académico de cada carrera.

ANEXO II – ORDENANZA – CD N° 005/2021