REGISTRADO
s/a
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación y Deportes
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

APRUEBA CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA, MENCIÓN CIVIL- AMBIENTAL

Buenos Aires, 15 de diciembre de 2016

VISTO la presentación de la Facultad Regional Mendoza mediante la cual solicita la aprobación y autorización de implementación de un Curso de Actualización de Posgrado para el Doctorado en Ingeniería, mención Civil-Ambiental, y

CONSIDERANDO:

Que la citada Facultad Regional solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Actualización de Posgrado "Ciencia e ingeniería de materiales para construcciones civiles".

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes, investigadores y graduados de la Universidad conocimientos científicos actualizados dirigidos a doctorandos en Ingeniería.

Que la Facultad Regional Mendoza cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación, y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

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

REGISTRADO
P/A
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación y Deportes
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Actualización de Posgrado "Ciencia e ingeniería de materiales para construcciones civiles" para el Doctorado en Ingeniería, mención Civil-Ambiental, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Mendoza, con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza, en el marco de lo establecido por la Ordenanza N° 1313.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA Nº 1571

UTN
SCTYP
l.p.
f.c.r.

ING. HÉCTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior

REGISTRADO
P/A
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación y Deportes
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1571

ANEXO I

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO
CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIONES CIVILES
DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA MENCIÓN CIVIL-AMBIENTAL

FUNDAMENTACIÓN

Históricamente el desarrollo del hombre ha estado unido a su habilidad en detectar, manipular y perfeccionar los materiales disponibles para atender sus necesidades de mantención, protección, abrigo o creencias. El estado del conocimiento, la disponibilidad de materiales y energía es la base del desarrollo tecnológico de la humanidad en busca de mejores condiciones de vida. El Homo Sapiens no sería tal si no hubiera sido simultáneamente también Homo faber.

A partir del siglo XX, los descubrimientos científicos aportaron mayor conocimiento de las propiedades, a partir de la estructura de los materiales, lo que posibilitó la formación de una base común para la comprensión de los principales materiales utilizados. La Ciencia ofreció una explicación para muchos aspectos de las propiedades que habían sido descubiertas empíricamente y apuntó una vía para el perfeccionamiento de los materiales y la Ingeniería impulsó el desarrollo de nuevos materiales con propiedades específicas para distintas aplicaciones generando un área de conocimiento que une disciplinas científicas tradicionales (Física, Química, Matemática) con la Ingeniería de materiales que estudia y desarrolla procesos y aplicaciones de los mismos.

Actualmente el concepto de sustentabilidad ambiental en la construcción está impulsando el

REGISTRADO
P/A
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

estudio de la estrecha interacción que existe entre las dos ramas en el sentido de crear medios más eficientes para el empleo de materiales que resulten en productos que utilicen la menor cantidad de recursos naturales, de energía, de contaminación ambiental y que al final de su vida útil sean depositados eficientemente o reutilizados a fin de minimizar el impacto ambiental.

En el caso de Argentina los nuevos reglamentos de seguridad de hormigón, acero, madera han incorporado un aspecto fundamental que guarda relación con la durabilidad del material utilizado e impacta en la valoración de la vida útil de la construcción.

Este enfoque integrado de lograr materiales a medida no están incorporados en la formación de grado y de postgrado en ingeniería civil lo que justifica la necesidad de actualizar y formar recursos humanos en la temática.

JUSTIFICACIÓN

La industria de la construcción civil juega un rol de gran relieve como proveedor de estructuras durables, confiables, funcionales, preservando la calidad ambiental, utilizando racionalmente la energía y los materiales, reduciendo la producción de residuos, promoviendo el reciclado de los materiales y generando redes eficientes de transporte.

Se puede conceptualizar el recorte de ingeniería civil y ambiental como compuesto por tres áreas principales, aunque existen lógicos solapamientos entre ellas: ambiente construido, atmósfera y energía y ambiente acuático.

El área del ambiente construido incluye la construcción sustentable, el análisis del ciclo de vida, los edificios "verdes" y las estrategias de ecodiseño, la ingeniería estructural, sísmica y sismológica, etc. El área atmósfera y energía involucra la climatología, las energías renovables, la calidad del aire, solapándose con la anterior en las estrategias de ecodiseño, construcción sustentable, edificios verdes, la acústica y la contaminación sonora. El área de

REGISTRADO
P/A
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

ambiente acuático involucra la fluidodinámica aplicada, los recursos hídricos, la calidad del agua, los sistemas sanitarios (que se solapa con la primera).

Los materiales y sus productos pueden causar impactos negativos a los ecosistemas y al ambiente durante las distintas etapas de su ciclo de vida, pero hay distintos tonos sobre la sustentabilidad en los materiales de construcción, con pocos esfuerzos para minimizar el impacto ambiental y en la salud. En este curso se presenta un abanico de opciones para alcanzar materiales más sustentables. La mayoría de los materiales pueden "volverse verdes" y un paso pequeño en la dirección correcta es preferible a ningún esfuerzo si no hay intención de producir cambios significativos en el proceso de fabricación del material. Los materiales de construcción se usan en forma diferente en la estructura como en sus aplicaciones en la construcción, pero los impactos de su ciclo de vida y algunas estrategias para disminuir su impacto ambiental son similares.

OBJETIVOS

- Conocer en profundidad los materiales de construcción en relación a su aplicación en la construcción, evaluando su impacto ambiental.
- Conocer el comportamiento de distintas combinaciones de materiales aplicados en la construcción.
- Evaluar el impacto de los materiales en el contexto técnico-socio-económico de la industria de la construcción.

CONTENIDOS

Unidad temática 1: La ciencia y la ingeniería de materiales para las construcciones civiles. Importancia del estudio y la escala en materiales. Clasificación de los materiales. Materiales avanzados. Materiales no convencionales. Importancia de la industria de la construcción y

REGISTRADO
P/A
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación y Deportes
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

los materiales. Calidad y performance de la construcción civil. Normalización. Niveles de normalización. Rol del profesional. Materiales y medio ambiente. Concepto de análisis de ciclo de vida. Criterios de proyecto para la selección de los materiales.

Unidad temática 2. Fundamentos de la ciencia de los materiales: Estructura atómica de los materiales. Uniones atómicas principales, energía. Arreglos atómicos y estructura de los materiales. Imperfecciones. Superficies e interfases. Conceptos y caracterización de superficies e interfases. Fenómenos de superficie. Efectos de superficie. Propiedades físicas y mecánicas de los materiales. Microestructura de los materiales metálicos, cerámicos y poliméricos. Técnicas experimentales para el estudio de la microestructura. Corrosión y degradación de los materiales: mecanismos principales e inicio del proceso, propagación, modelado de daños. Impacto socio-económico de la corrosión.

Unidad temática 3. Rocas y suelos: Las rocas como material de construcción. Tipos y caracterización. Exploración y extracción. Propiedades y aplicaciones. Agregados para la ingeniería civil. Características, granulometría, mezclas de partículas. El suelo como material de construcción. Tipos de suelos. Perfil de intemperismo, propiedades y comportamiento. Índices, compactación y resistencia. Sustentabilidad del agregado natural. Manejo sustentable de productos de desechos de minería y procesamiento. Extensión de la disponibilidad de agregados a través del reciclado. Impacto socio-económico.

Unidad temática 4. Aglomerantes minerales: Aglomerantes aéreos: cal y yeso. Ciclo de la cal. Requisitos y ensayos. Usos. Aglomerantes hidráulicos: cementos portland y adiciones minerales. Hidratación. Materiales. Producción. Cementos especiales de origen mineral. Efectos de las adiciones minerales en las propiedades del hormigón. Usos y aplicaciones. Impacto socio-económico de los procesos de fabricación.

Unidad temática 5. Cerámicos: Materiales cerámicos para productos de construcción y de

REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

terminación. Caracterización de la materia prima. Revestimientos cerámicos. Materiales refractarios y abrasivos: materias primas, propiedades, caracterización. El vidrio en la construcción civil: materias primas, clasificación, tipos. Ejemplos de construcción de mampostería sustentable. Reúso y reciclado de vidrio. Usos alternativos.

Unidad temática 6. Materiales compuestos de aglomerantes minerales:

Suelo-cemento: Materiales componentes, dosificación, sistemas de aplicación, aprovechamiento de residuos.

Suelo-cal: materiales componentes, estabilización, mezclas, propiedades del material.

Morteros: clasificación, funciones, requisitos de desempeño y propiedades más relevantes.

Hormigones: historia, conceptos fundamentales de la tecnología del hormigón, dosificación, propiedades del hormigón fresco y endurecido, fabricación. Ciclo de vida del hormigón. Demolición y reciclado y usos.

Fibrocemento: materias primas, proceso de fabricación, productos, características. Caso de estudio: fibras vegetales en composites cementicios.

Albañilerías: materias primas, procesos de fabricación, productos, normalización, características. Uso histórico de la albañilería.

Unidad temática 7. Metales: Productos de acero para la estructura de hormigón y albañilería. Productos metálicos estructurales y no estructurales. Clasificación de los materiales metálicos. Producción de metales no ferrosos, tipos características y aplicaciones de materiales metálicos. Producción de aceros estructurales. Aceros soldables y no soldables. Problemática de la corrosión en la durabilidad, sustentabilidad y seguridad.

Unidad temática 8. Maderas: Maderas para la construcción civil. Madera como material estructural. Clasificación, caracterización, propiedades, aplicaciones, normativas, preservantes. Madera para terminaciones. Sustentabilidad, durabilidad, preservación,

REGISTRADO
PABLO A. HUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación y Deportes
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

disposición de residuos y reciclado. Composites de madera.

Unidad temática 9. Polímeros: Propiedades de los polímeros. Tipos de polímeros. Materiales y productos poliméricos. Materiales bituminosos: producción, normas y especificaciones. Propiedades y usos de materiales bituminosos. Utilización de materiales poliméricos en la construcción civil. Nanotecnología y construcción sustentable.

Unidad temática 10. Materiales compuestos de polímeros: Sistemas de impermeabilización y aislamiento térmico. Hormigones asfálticos: mezclas y ejecución. Aplicaciones ingenieriles de matriz polimérica: usos y aplicaciones de las fibras. Pinturas y pigmentos para la construcción: componentes básicos, aplicaciones. Reciclado y aplicaciones.

Unidad temática 11. Materiales no convencionales: Tierra cruda para las construcciones. Fibras vegetales como material de construcción. Utilización de materiales originados por residuos. Materiales reciclados en la ingeniería civil. Sustentabilidad, análisis del ciclo de vida y energía consumida.

DURACIÓN

El curso tendrá una carga horaria de SESENTA (60) horas.

METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial. El curso se desarrollará a través de clases teórico-expositivas y la resolución de problemas. Las actividades prácticas se estructurarán en función del tema de tesis de cada doctorando.

EVALUACIÓN

Para la aprobación del curso se requerirá, además del 80% de asistencia, la aprobación de instancias parciales y de un examen final individual.

REGISTRADO
PABLO ACHUEL
JEFE DE DEPARTAMENTO - APOYO AL CONSEJO SUPERIOR

Ministerio de Educación y Deportes
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1571

ANEXO II

CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE POSGRADO

CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIONES CIVILES

DEL DOCTORADO EN INGENIERÍA MENCIÓN CIVIL-AMBIENTAL

FACULTAD REGIONAL MENDOZA

Cuerpo Docente

- MALDONADO, Noemí Graciela

Doctora en Ingeniería, UTN – Facultad Regional Mendoza

Ingeniera en Construcciones, UTN – Facultad Regional Mendoza

- FERNÁNDEZ LUCO, Luis

Doctor de la Universidad de Alicante, España

Especialista en Tecnología Avanzada del Hormigón, Universidad Nacional de La Plata

- CABRERA, Oscar

Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional del Sur

Ingeniero Civil, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

- GUZMÁN, Alberto Marcelo

Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional del Sur

Ingeniero en Construcciones, UTN – Facultad Regional Mendoza

- MARTÍN, Pablo Enrique

Doctor en Ingeniería, Universidad Nacional de Tucumán

Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Cuyo