

NANOTECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE
NANOTECNOLOGÍA PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

Modalidad de desarrollo del curso: Tipo A

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CODIGO	SEM 9º=Otoño 10º=Primavera	SCT pre- sencial	SCT Alumno	SCT total	Requisito	Línea de formación y tipo de asignatura	Unidad responsable
EPNANOTA GRISUS-1	10	2	2	4	Inglés, Física I, Física II, Química Orgánica	Electiva profesional IAGRO e IRNR	Ingeniería y suelos

SCT: Sistema de Créditos Transferibles. SCT presencial: horas teóricas y horas prácticas.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

(El equipo docente explicita el sentido de esta actividad curricular y el cómo contribuye a la formación del profesional de la carrera).

La nanotecnología y nanociencia son el estudio de partículas y estructuras muy pequeñas (entre 100-1 nm). En este rango de tamaño, materiales exhiben propiedades distintas que no son encontrado en los mismos materiales en la escala macro. Estas propiedades permiten aplicaciones diversas en áreas como la electrónica, medicina y ciencia de los materiales.

Esta asignatura integrará los conocimientos de química y física con las aplicaciones de nanotecnología y Nanociencia de manera de visualizar su uso en los sectores agrícolas y ambientales. Se estudiarán las clases de nanomateriales investigados en la nanociencia, sus propiedades y origen. Se dará especial énfasis en las aplicaciones de estos materiales en la producción agrícola y de alimentos.

Nanotechnology and nanoscience are the study of very small particles and structures (between 100-1 nm). In this size range, materials exhibit distinct properties that are not found in the same materials in the macroscale. These properties permit applications in diverse areas like electronics, medicine and materials science.

The course will integrate knowledge of chemistry, physics with the applications of nanotechnology and nanoscience in order to visualize its use in the agricultural and environmental sectors. To be studied are the different classes of nanomaterials investigated in nanoscience, their properties and creation.. It will give special emphasis in the application of these materials in agriculture and food production.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

(Son un conjunto de enunciados que establecen lo que estudiante "sabe hacer" en términos de procesos mentales o de actuaciones complejas de nivel superior al finalizar la asignatura. El conjunto de los Resultados de Aprendizaje debe dar cuenta del propósito de la asignatura en términos de ser posibles de aprender y evidenciar su logro. A su vez, éstos se convierten en el compromiso formativo de excelencia de la unidad académica y del propio docente, en el sentido de propiciar su desarrollo y logro en TODOS sus estudiantes. La literatura recomienda que se establezcan entre 3 y 6 resultados de aprendizaje)

- Comprende y analiza la física y química de los nanomateriales, reconociendo sus aplicaciones específicas en la agricultura e industria alimentaria y el potencial de futuras aplicaciones en estos sistemas, de manera de visualizar su impacto en el medio ambiente.
Understand and analyze the physics and chemistry of nanomaterials, their specific applications with respect to the agricultural and food sectors, the potential of future applications on these systems, and the visualization of the impact of the use of nanomaterials on the environment.
- Comprende las posibilidades y desafíos del uso de nanomateriales y otras formas de nanotecnología en la formación de un sector agroalimentario sustentable de bajo impacto ambiental.
Understand the possibilities and challenges of the use of nanomaterials and other forms of nanotechnology in the formation of a sustainable agri-food sector with low environmental impact.
- Analizar la literatura y otras fuentes críticamente.
Analyze the literature and other sources critically.

COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

(Enunciar las Competencias y/o sub-competencias del Perfil de Egreso vigente a cuyo desarrollo esta asignatura contribuye)

Competencias Perfil IAGRO

Maneja los principios que determinan la relación entre los recursos naturales y la gestión sustentable de estos, adaptándola a los diferentes ecosistemas y situaciones socioculturales.

Maneja las bases científicas de la producción agropecuaria, así como de los aspectos específicos de las diferentes áreas de actuación profesional.

Competencias Perfil IRNR

Capacidad para conducir sistemas complejos hacia cambios que promuevan o mejoren la utilización de los recursos naturales

Generar y evaluar políticas, estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión del uso y conservación de los recursos naturales.

Formular planes, programas y proyectos de manejo, conservación y restauración de los componentes del medio ambiente.

Generar soluciones para prevenir y remediar daños ambientales a nivel local, regional, nacional e internacional

Elaborar y utilizar instrumentos técnicos, normativos y económicos que estimulen el manejo sustentable de los recursos naturales.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (de enseñanza –aprendizaje)

(Descripción sucinta de las principales estrategias metodológicas que se desplegarán en el curso, pertinentes para alcanzar los Resultados de Aprendizaje (por ejemplo: clase expositiva participativa, lecturas, resolución de problemas, estudio de caso, proyectos, etc.). Indicar situaciones especiales en el formato del curso, como la presencia de laboratorios, talleres, salidas a terreno, ayudantías de asistencia obligatoria, etc.)

Clases expositivas, Auto Estudio, Presentaciones.

Lectures, Self-study, Presentations Group Research, PBL

*Idea cápsula de video

RECURSOS DOCENTES:

(Descripción sucinta de los principales recursos que apoyaran el proceso de enseñanza-aprendizaje (por ejemplo: guías docentes, presentaciones PPT, trabajos en plataforma online, entre otros).

Recursos audiovisuales como presentaciones PPT y grabaciones de las clases, plataforma Ucursos.

Audiovisual resources like ppt presentations and class recordings on the UCursos Platform

CONTENIDOS

(Corresponde a los saberes / contenidos pertinentes y suficientes para el logro de los Resultados de Aprendizaje de la Asignatura)

Capitulo	Contenidos
1. ¿Qué son los nanomateriales?	Una visión general de nanomateriales
	La física general de nanomateriales, Porque los nanomateriales se comportamiento tan extraño.
2. Tipos de nanomateriales	Descripción de varias clases de nanomateriales, métodos de síntesis y aplicaciones potenciales
	Tipos de nanomateriales: partículas con inclusiones de metales (Oro, plata, cobre, entre otros), Puntos Cuánticos, Nanomateriales magnéticos, arcillas, formas de Carbono (fullerenos, nanotubos de carbón, Grafeno, análogos) y polímeros.
3. Nanomateriales en la Agricultura.	Nanosensores: El uso de nanosensores para monitorear las condiciones en el campo
	Nanofertilizantes: El uso de nanomateriales para la entrega de nutrientes o como promotores de crecimiento en vegetales

	Nanopesticidas: El uso de nanomateriales para la entrega de pesticidas o para reducir la actividad de plagas u otros factores que reducen rendimiento
4. Nanomateriales en la Industria de los alimentos (Nanoalimentos)	El uso de nanomateriales en envases de alimentos para proteger y monitorear comida. El uso de nanomateriales para mejorar las características de las comidas y mantener sus cualidades.
5. Nanomateriales en el medio ambiente.	El uso de nanomateriales en la remediación del medio ambiente. Nanomateriales como contaminantes, Métodos para prevenir sus pérdidas al medio ambiente
6. Nanotoxicología	Los efectos de nanopartículas en la salud humana. Como reducir el riesgo.

SEMANA	FECHA	Tipo actividad	TEMA	PROFESOR
1	01/09/2021	Clase	Introducción, ¿Que es la nanotecnología?	Joseph Govan
2	08/09/2021	Clase	Tipos de nanomateriales 1	Joseph Govan
3	15/09/2021	Receso	Break Patriotic Festival	N/A
4	22/09/2021	Clase	Tipos de nanomateriales 2	Joseph Govan
5	29/09/2021	Clase	Nanotecnología agrícola 1	Joseph Govan
6	06/10/2021	Prueba	Prueba de alternativas 1	Joseph Govan
7	13/10/2021	Clase	Nanotecnología agrícola 2	Joseph Govan
8	20/10/2021	Clase	Nanotecnología y comida	Joseph Govan
9	27/10/2021	Clase	Nanotecnología y el medioambiente 1	Joseph Govan
10	03/11/2021	Receso	Break	N/A
11	10/11/2021	Clase	Nanotecnología y el medioambiente 2	Joseph Govan
12	17/11/2021	Clase	Nanotoxicología	Joseph Govan
12	24/11/2021	Prueba	Prueba a alternativas 2	Joseph Govan

Chapter	Contenidos
1. What are nanomaterials?	A general visión of nanomaterials
	The general physics of nanomaterials, why do they behave so strangely?

2. Types of nanomaterials	A description of various classes of nanomaterials, synthesis methods and potential applications.
	Types of nanomaterials included are metal particles (gold, silver, copper etc), quantum dots, magnetic nanomaterials, clays, carbon nanomaterials (fullerenes, carbon nanotubes, graphene etc), and polymers.
3. Nanomaterials in Agriculture.	Nanosensors: The use of nanosensors to monitor field conditions.
	Nanofertilizers: The use of nanomaterials to deliver nutrients or otherwise promote crop growth.
	Nanopesticides: The use of nanomaterials to deliver pesticides or reduce the activity of pests and other factors that can reduce yield.
4. Nanomaterials in the food industrys	The use of nanomaterials in food packaging to protect and monitor food.
	The use of nanomaterials to create better food and maintain its quality.
5. Nanomaterials in the environment.	The use of nanomaterials in the remediation of the environment.
	Nanomaterials as pollutants. Methods to prevent their loss to the environment.
6. Nanotoxicology	The effects of nanoparticles on human health. How to reduce the risk.

Week	Date	Tipo actividad	TEMA	PROFESOR
1	01/09/2021	Class	Introduction, what is nanotechnology	Joseph Govan
2	08/09/2021	Class	Types of Nanomaterials 1	Joseph Govan
3	15/09/2021	Break	Break Patriotic Festival	N/A
4	22/09/2021	Class	Types of Nanomaterials 2	Joseph Govan
5	29/09/2021	Class	Nanotechnology in agricultura 1	Joseph Govan
6	06/10/2021	Test	Multiple Choice test 1	Joseph Govan
7	13/10/2021	Class	Nanotechnology in Agriculture 2	Joseph Govan
8	20/10/2021	Class	Nanotechnology in food	Joseph Govan
9	27/10/2021	Class	Nanotechnology and the environment 1	Joseph Govan
10	03/11/2021	Break	Break	N/A
11	10/11/2021	Class	Nanotechnology and the environment 2	Joseph Govan
12	17/11/2021	Class	Nanotoxicology	Joseph Govan

12	24/11/2021	Test	Multiple choice test 2	Joseph Govan
----	------------	------	------------------------	--------------

PROFESORES PARTICIPANTES (Lista no excluyente)

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Dr Joseph Govan, Profesor asistente	Ingeniería y Suelos	Nanotecnología agrícola

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

(Descripción sucinta de las principales herramientas y situaciones de evaluación que den cuenta del logro de los Resultados de Aprendizaje (por ejemplo: pruebas escritas de diversos tipos, reportes grupales, examen oral, confección de material, etc.)

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Prueba 1 (Selección múltiple.) Test 1 (Multiple choice)	20%
Prueba 2 (Selección múltiple.) Test 2 (Multiple choice)	20%
Ensayo (Un reportaje en un tema de nanotecnología en el sector agroalimentario o el medio ambiente.) Essay (A report on the theme of nanotechnology in the agri-food sector or the environment.)	30%
Capsula (Una grabación de al menos 5 minutos sobre una tema relacionado al material) Short video (A recording of at least 5 minutes of a topic related to the material)	30%

Nota presentación a examen	75%
Examen	25%

Sí el estudiante no recibiría una nota más de 4,0 el estudiante tomará un examen de aprobación. La fecha de este examen determinado en consultación con el professor.

If the student does not receive a grade of 4.0 or more the student will take a supplemental examination. The date of this examination will be determined in consultation with the professor.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

(Textos de referencia a ser usados por los estudiantes. Se sugiere la utilización del sistema de citación APA, y además que se indiquen los códigos ISBN de los textos. CADA TEXTO DEBE IR EN UNA LÍNEA DISTINTA) Se debe explicitar si la bibliografía es obligatoria (deben existir en la biblioteca disponibilidad de al menos 1 ejemplar cada 7 estudiantes) o si es bibliografía complementaria (debe existir al menos 1 ejemplar cada 15 estudiantes).

1. Booker R., Boysen E, 2005, Nanotechnology for dummies, Wiley Publishing Inc. Hoboken United States. 384 p. ISBN: 978-0470891919
2. Husen A. Mohammad J. 2020. Nanomaterials for Agriculture and Forestry applications. Elsevier-Academic Press. London. United Kingdom. 562 p. ISBN: 978-0128178522
3. Oprea A. E., Grumezescu A. M. 2017. Nanotechnology Applications in Food Flavor, Stability, Nutrition and Safety, Elsevier-academic press. London. United Kingdom. 416 p. ISBN: 978-0128119426

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Ranjan S. Dasgupta N. Lichtfouse E. 2017. Nanoscience in Food and Agriculture 4, Sustainable Agriculture Reviews book series (SARV volume 24). Springer Nature. Switzerland. 305 p. ISBN: 978-3319850658
2. Ramsden J.J., 2018, Applied Nanotechnology: The Conversion of Research Results to Products: A volume in Micro and Nano Technologies, Science Direct, 292 p. ISBN: 978-0128133439

RECURSOS WEB

(Recursos de referencia para el apoyo del proceso formativo del estudiante; se debe indicar la dirección completa del recurso y una descripción del mismo; CADA RECURSO DEBE IR EN UNA LÍNEA DISTINTA)

1. Biblioteca digital de la universidad de Chile. Base de datos: <https://www.uchile.cl/portal/informacion-y-bibliotecas/servicios-de-biblioteca/bases-de-datos/57681/indice-por-titulo>
2. Biblioteca de la universidad de Chile. Libros electrónicos: <https://www.uchile.cl/portal/informacion-y-bibliotecas/servicios-de-biblioteca/75613/libros-electronicos>
3. U Cursos <https://www.u-cursos.cl/>

Explanatory Notes:

Credits (SCT): 1 credit corresponds to 25 hours of total student work

Grading System:

a)

Points	Standard
7.0	Superior Achievement
6.0 – 6.9	Very Good
5.0 – 5.9	Good
4.0 – 4.9	Fair – Passing Grade
1.0 – 3.9	Fail