



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tecnologías de recuperación de aguas

Asignatura	Tecnologías de recuperación de aguas			
Código	V09M195V01113			
Titulación	Máster Universitario en Gestión sostenible del agua			
Descriptores	Creditos ECTS 3	Seleccione OP	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Rosales Villanueva, Emilio			
Profesorado	Díez Sarabia, Aida María Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles			
Correo-e	emiliorv@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	<p>La utilización de aguas regeneradas y otras fuentes alternativas de agua, se han convertido en un elemento más de la gestión integrada de los recursos hídricos, que brinda una serie de oportunidades y beneficios evidentes tales como: permitir una mejor gestión de los recursos al liberar volúmenes comprometidos de agua de mayor calidad para otros usos, incluido el abastecimiento; incrementar los recursos disponibles en zonas costeras o garantizar una mayor fiabilidad y regularidad del suministro.</p> <p>En este contexto, en esta asignatura, el alumnado adquirirá conocimientos sobre los parámetros de calidad del agua y la normativa relacionada, en base al uso que vaya a darse al agua regenerada. Además, se abordará cómo los distintos tratamientos permiten la reutilización de las aguas e incrementar los recursos hídricos mediante fuentes alternativas y sus posibles usos (ambientales, urbanos, industriales, como agua potable).</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B4	Enumerar los sistemas de tratamiento de agua, tanto para el abastecimiento a poblaciones o industrias, como para la depuración y posterior restitución a los medios naturales y reutilización del agua regenerada. Identificar y describir los retos emergentes en el tratamiento del agua.
C3	Seleccionar y operar sistemas de tratamiento innovadores adaptados a distintas realidades, entornos geográficos y requerimientos de calidad, incluyendo los retos emergentes y la aplicación de tratamientos verdes o basados en la naturaleza. Experimentar con sistemas piloto de tratamiento de agua.
D3	Juzgar el rendimiento y la idoneidad de diversas propuestas de tratamiento de agua. Comparar distintas alternativas. Integrar criterio experto en la planificación de sistemas de tratamiento de agua, considerando los retos emergentes y las soluciones verdes.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Enumerar los sistemas de tratamiento de agua, tanto para el abastecimiento a poblaciones o industrias, como para la depuración y posterior restitución a los medios naturales y reutilización del agua regenerada. Identificar y describir los retos emergentes en el tratamiento del agua.	B4

Seleccionar y operar sistemas de tratamiento innovadores adaptados a distintas realidades, entornos geográficos y requerimientos de calidad, incluyendo los retos emergentes y la aplicación de tratamientos verdes o basados en la naturaleza. Experimentar con sistemas piloto de tratamiento de agua. C3

Juzgar el rendimiento y la idoneidad de diversas propuestas de tratamiento de agua. Comparar distintas alternativas. Integrar criterio experto en la planificación de sistemas de tratamiento de agua, considerando los retos emergentes y las soluciones verdes. D3

Contenidos

Tema	
Introducción	Situación y análisis de los recursos hídricos. Protección de manantiales o fuentes de agua. Tecnologías para la captación y almacenamiento del agua.
Reutilización de aguas y usos	Tecnología para la reutilización de aguas. Aspectos sanitarios y ambientales. Introducción a la gestión de sistemas de riego. Agua para la ganadería: implicaciones sobre el medio ambiente. Agua en la industria. Agua y energía.
Desalación de aguas	Captación. Pretratamiento. Procesos térmicos y de membrana. Postratamiento. Energía. Legislación. Modelado de sistemas. Efectos ambientales
Tecnologías emergentes para el incremento de recursos hídricos	Procesos de oxidación avanzada. Electroadsorción. Electrocoagulación. Otras tecnologías emergentes.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	24	36
Resolución de problemas	2	1	3
Presentación	1	1	2
Estudio de casos	6	12	18
Prácticas con apoyo de las TIC	5	2	7
Flipped Learning	1	2	3
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Presentación	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral y directa, por parte del profesorado, de los conocimientos más importantes correspondientes a los temas de la asignatura en cuestión.
Resolución de problemas	El profesorado propone al alumnado una serie de problemas para que trabajen sobre ellos en casa, antes de que los resuelva en clase.
Presentación	Exposición por parte del alumnado a la clase de un tema de la materia o de los resultados obtenidos del estudio de caso.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través de programas de simulación
Flipped Learning	Esta metodología se desarrolla fuera del aula, en los que el alumnado tendrá que trabajar previamente los conceptos previamente indicados por el profesorado sobre un tema

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura
Resolución de problemas	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura

Presentación	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura
Estudio de casos	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura
Flipped Learning	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura
Presentación	El alumnado podrá consultar al profesorado cualquier duda relacionada con esta metodología, así como en la revisión de las diferentes pruebas de evaluación realizadas, cuantas dudas tengan sobre aspectos teóricos y prácticos vinculados con la asignatura

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Dentro de esta prueba de evaluación se engloba dos tipos de examen de preguntas objetivas: + Tipo test en las sesiones magistrales cuyo valor representará un 10% + Cuestiones cortas que se realizarán en diversos controles a lo largo del curso, cuyo valor representará un 30%	40	B4	C3	D3	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán problemas en los que el alumnado tendrá que demostrar su capacidad para su resolución	20	B4	C3	D3	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Realización de diversas simulaciones de procesos que se deberán entregar tras las sesiones de prácticas de simulación que se realizarán a lo largo del curso	20	B4	C3	D3	
Presentación	Presentación de un tema y/o los resultados del estudio de casos	20	B4	C3	D3	

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN:

Primera oportunidad evaluación continua: La participación del estudiante en alguno de los sistemas de evaluación de la asignatura implicará la condición de presentado y su calificación en las actas. Se requiere una asistencia mínima el 75% de las horas prácticas o seminario de la asignatura para tener derecho a la evaluación de las mismas. La nota de la evaluación continua será la suma de las obtenidas en cada metodología requiriéndose un 4 sobre 10 en cada una de ellas y que la nota global sea superior a 5.

Segunda oportunidad evaluación continua: En la segunda convocatoria los/as alumnos/as realizarán un examen final en el cual se les evaluará de todas las metodologías docentes aplicadas a lo largo de la asignatura. Siendo esta nota el 100% de la calificación.

Renuncia a la evaluación continua: Los/as alumnos/as que hayan renunciado a la evaluación continua realizarán, tanto en primera como en segunda oportunidad, un examen final en el cual se les evaluará de todas las metodologías docentes aplicadas a lo largo de la asignatura. Siendo esta nota el 100% de la calificación.

Calendario de exámenes: Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro.
<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Nikolay Voutchkov, **Desalination Engineering: Planning and Design**, McGraw-Hill, 2013

Mario Díaz,, **Ecuaciones y cálculos para el tratamiento de aguas**, Paraninfo, 2019

Bibliografía Complementaria

Asano, Burton, Leverenz, Tsuchihashi, Tchobanoglous, **Water Reuse Issues, Technologies, and Applications**, McGraw-Hill, 2007

National Research Council, **Water Reuse: Potential for Expanding the Nation's Water Supply Through Reuse of Municipal Wastewater**, The National Academies Press, 2012

Iqbal Mujtaba, Md Tanvir Sowgath, **Desalination Technologies Design and Operation**, Elsevier, 2022

Lawrence K. Wang, Jiaping Paul Chen, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammam, **Membrane and Desalination Technologies**, Springer, 2011

Recomendaciones
