UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA **FACULTAD DE INGENIERÍA** **PROGRAMA ANLÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** **QUÍMICA DEL AGUA**	**DES:**	**Ingeniería**
	Programa académico	Maestría en Ingenieria en Hidrología
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria de tronco común
	Clave de la materia:	MIH4
	Semestre:	1
	Área en plan de estudios	B y E
	Total de horas por semana:	6
	Teoría: Presencial o Virtual	3
	Laboratorio o Taller:	
	Prácticas:	1
	Trabajo extra-clase:	2
	Créditos Totales:	6
	Total de horas semestre (x 16 sem):	96
	Fecha de actualización:	Febrero de 2024
	Prerrequisito (s):	Ninguno

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

Los conocimientos básicos de Química del Agua son indispensables para la comprensión de los diferentes fenómenos que inciden en su comportamiento en los componentes del ciclo hidrológico, con base en las características físicas y químicas de la misma. En este curso se generan herramientas para la caracterización de los sistemas acuíferos naturales, tanto subterráneos como superficiales, que permiten comprender su comportamiento tan variable en los estados sólido, líquido y gaseoso, el origen e impacto de posibles contaminantes, así como también para diseñar programas de remediación.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

Genéricas:

1. **Gestión del Conocimiento**: Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento con actitud ética.
2. **Investigación**: Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sostenible y propicien una mejor calidad de vida.

Específicas

1. **Evaluación de sistemas hidrológicos**. Evalúa el comportamiento de los sistemas hidrológicos bajo condiciones cambiantes, mediante la integración de conocimientos de frontera, estrategias y métodos innovadores bajo un enfoque socialmente responsable y ambientalmente sostenible.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
• Evalúa las aportaciones de diversas teorías antecedentes a la visión moderna del átomo. • Examina los principales conceptos de la teoría atómica • Relaciona la configuración electrónica de los elementos con sus propiedades periódicas • Identifica moléculas polares y no polares según la distribución de electrones • Explica los tipos de interacción molecular según la naturaleza polar del agua • Compara las distintas reacciones que tienen lugar en las aguas naturales • Diferencia entre propiedades físicas y químicas del agua • Asocia la importancia del conocimiento de las propiedades físicas y químicas del agua con el comportamiento de la misma en los sistemas hidrológicos	**1. Introducción** 1.1 Modelos atómicos y química cuántica 1.2 Enlaces, moléculas y iones 1.3 Reacciones químicas y estequiometría **2. Estructura de la molécula de agua** 2.1 Configuración electrónica 2.2 Hibridación. Modelo tetraédrico 2.3 Enlaces puente de hidrógeno **3. Propiedades físicas del agua** 3.1 Color 3.2 Turbidez 3.3 Sabor 3.4 Temperatura 3.5 Sólidos 3.6 Calor específico 3.7 Densidad 3.8 Tensión superficial 3.9 Solubilidad. **4. Propiedades químicas inorgánicas** 4.1 Potencial de hidrógeno 4.2 Alcalinidad 4.3 Dureza 4.4 Conductividad Eléctrica **5. Solubilidad** 5.1 Principio de solubilidad 5.2 Métodos de expresar la concentración 5.3 orgánica. Hidrocarburos, compuestos	Resuelve problemas sobre el número de electrones, protones y neutrones para átomos en estado basal, iones e isótopos. • Predice el comportamiento de los elementos según su ubicación en la tabla periódica moderna. ● Compara elementos de la tabla periódica en relación a sus propiedades periódicas. • Distingue los diferentes tipos de compuestos químicos inorgánicos con base en los elementos que los conforman. • Diferencia las reacciones químicas inorgánicas con base en cambios químicos y aspectos energéticos. • Integra el concepto de equilibrio químico y su importancia en los fenómenos naturales. • Calcula la constante de equilibrio y predice la dirección de una reacción en medio acuoso.	frente a grupo con la participación de los estudiantes - Aplicación del Método Científico **(ABP) Aprendizaje Basado en Problemas** 1 Planteamiento del problema a través de una pregunta de investigación 2 Construcción de las hipótesis de trabajo 3 Análisis de la información teórica 4 Discusión de los diversos planteamientos 5 Afirmación o rechazo de la(s) hipótesis de trabajo 6 Formulación de conclusiones -Entrega de copia de los productos como evidencias de aprendizaje - Exposición de los temas mediante el	Consultas bibliográficas Síntesis de lecturas y contenidos temáticos estudiados previamente Participación en la solución de problemas frente a grupo Trabajo por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión), relacionados con los temas de estudio Informe técnico Examen escrito Reportes de prácticas de laboratorio

• Aplica los conceptos del equilibrio químico a los procesos de disolución y precipitación en medio acuoso • Explica las reacciones ácido- base, de óxido-reducción, de disolución y precipitación, intercambio iónico, cambio de bases y solubilidad • Examina los diferentes constituyentes inorgánicos y orgánicos del agua • Explica las diferentes formas de cuantificar la materia orgánica presente en el agua • Analiza los diferentes aspectos normativos asociados con la calidad del agua • Aplica metodologías conocidas para el muestreo y cuantificación de parámetros de calidad del agua Transfiere y adapta conocimiento, experiencia y tecnología nacional e internacional de calidad.	halogenados, ácidos carboxílicos y ésteres. 5.4 Compuestos orgánicos convencionales: proteínas, lípidos, carbohidratos, 5.5 Compuestos químicos orgánicos sintéticos: plaguicidas y otros agroquímicos, detergentes, hidrocarburos **6. Propiedades químicas inorgánicas** **7. Determinación del contenido orgánico del agua** 7.1 Demanda Bioquímica de Oxígeno 7.2 Demanda Química de Oxígeno 7.3 Carbono Orgánico Total 8. **Normatividad** existente sobre aspectos de calidad del agua para diversos usos (consumo humano, riego agrícola, reusos diversos en la industria, recarga de acuíferos, etc.) (OMS, EPA, NOMs, etc.) 9. Muestreo y análisis de agua. 9.1 Aplicación de técnicas 9.2 Interpretación de resultados	Establece la asociación entre la disociación del agua con el concepto de pH. • Distingue entre ácido y base por su estructura química y comportamiento en soluciones acuosas. • Distingue las características específicas de los compuestos inorgánicos y orgánicos presentes en el agua. • Integra la información correspondiente a diversos marcos normativos aplicables a calidad del agua de diferentes orígenes. • Analiza los diferentes constituyentes del agua en muestras colectadas en diferentes fuentes Interpreta los resultados analíticos de muestras de agua obtenidos mediante la aplicación de técnicas de laboratorio	uso de proyector -Elaboración de tareas, planeación y organización en equipos de trabajo(s) para exposición en clase. -Trabajo individual elegido por el estudiante a partir de propuestas presentadas por el docente.	

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	**EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES** (Criterios, ponderación e instrumentos)
Sierra Ramírez, C. A. Calidad del agua: evaluación y diagnóstico. Universidad de Medellín. 2011. López, M. Romano, E., Triana, J. El agua. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. 2005 Jenkins, D. Química del Agua, Limusa, 2004 Manahan, S. Introduccion a la Química Ambiental. Editorial Reverté, S. A. 2016. Baird, C. Química Ambiental. Editorial Reverté, S. A. 2024 Marín, B. Manual de Química del Agua. Teoría y Práctica. Lemoine Editores. 2022	Instrumentos: • 3 exámenes parciales (60 %) • Exposición de temas por alumnos (20 %) • Presentación de informes de actividades extra-clase solicitadas por el docente (20 %)

Cronograma de avance programático

Objetos de aprendizaje	**Semanas**															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
1. Introducción																
2. Estructura de la molécula de agua																
3. Propiedades físicas del agua																
4. Propiedades químicas inorgánicas																
5. Solubilidad																
6. Propiedades químicas orgánicas																
7. Determinación del contenido orgánico del agua																
8. Normatividad																
9. Muestreo y análisis de agua																