UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

1. Datos generales

Materia: BIOTECNOLOGÍA DE PROCESOS MINEROS PARA IEM
Código: CTE0319
Paralelo:
Periodo : Septiembre-2020 a Febrero-2021
Profesor: LUNA MÉNDEZ EDUARDO ANDRÉS
Correo electrónico eluna@uazuay.edu.ec

Docencia	Práctico	Autónomo: 0		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
5				5

Prerrequisitos:

Ninguno

2. Descripción y objetivos de la materia

La creciente resistencia de la sociedad a los procesos extractivos mineros tradicionales, cuyos efectos conllevan grandes riesgos ambientales, ha puesto en camino el desarrollo de una nueva ciencia como es la Biotecnología minera, cuyo objetivo de estudio apunta hacia el aprovechamiento de las propiedades de ciertos microorganismos que tienen para interactuar con minerales haciendo posible la separación especifica de metales objeto del proceso extractivo. Estas nuevas metodologías permiten procesos extractivos más amigables con el medio ambiente al evitar emisiones y acumulación de desechos cuya mitigación encarece los costos de intervención. Esta nueva ciencia, está siendo aplicada sobre todo en países cuya sostenibilidad económica depende de los recursos mineros, que en forma paralela toman con responsabilidad la necesidad de transformar la actividad minera en una actividad compatible con la vida.

La asignatura pretende impartir los conocimientos básicos que sustentan la actividad microbiológica, los mecanismos de acción y aplicaciones específicas encaminadas a la recuperación de metales.

Tiene relación con las materias de Tratramiento de Aguas, y Beneficio de Minerales, además Quimica General

3. Contenidos

1	**BIOTECNOLOGÍA MINERA**
1.1	Conceptos generales. Historia (2 horas)
1.2	Objetivo de la Biotecnología Minera (2 horas)
2	**Impactos de la actividad minera tradicional**
2.1	Movimientos de suelo (2 horas)
2.2	Procesos concentración (4 horas)
2.3	Residuales de concentración (2 horas)
2.4	Escombreras (2 horas)
2.5	Tratamientos físicos (4 horas)
2.6	Tratamientos químicos (4 horas)
2.7	Procesos de oxidación y reducción (4 horas)
2.8	Lixiviados (4 horas)
2.9	Aguas residuales (4 horas)
3	**La biominería**
3.1	Bacterias mineras. (2 horas)
3.2	Mecanismos de acción de las bacterias (2 horas)
3.3	Clasificación de las bacterias (2 horas)
3.3.1	Quimiolitoautotróficas (1 horas)
3.3.2	Extremófila (1 horas)
3.3.3	Acidófilo (1 horas)

3.3.4	Thio bacterias (2 horas)
3.4	Bacterias representativas (1 horas)
3.4.1	Acidithiobacillus ferrooxidans (2 horas)
3.4.2	Acidithiobacillus thiooxidans, (2 horas)
3.4.3	Acidithiobacillus caldos (2 horas)
3.4.4	Leptospirillum ferrooxidans (2 horas)
4	**Líneas de investigación de la Biotecnologia Minera**
4.1	Biolixiviación de Minerales (2 horas)
4.2	Mecanismos en la biolixiviación (2 horas)
4.3	Inmovilización de bacterias (azufre-oxidantes y sulfato-reductoras (4 horas)
4.4	Remoción de metales a partir de residuos sólidos o Precipitación de iones metálicos (4 horas)
4.5	Reducción de cromo(VI) y otros iones sedimentos industriales por acción biológica (4 horas)
5	**Estudio de casos especificos**
5.1	Aplicación de la biolixiviación como herramienta de la biomineria. (4 horas)
5.2	Método efectivo para el aislamiento de bacterias resistentes a níquel y cobalto (2 horas)
5.3	Lixiviación Bacteriana aplicada en la recuperación de oro contenido en arsenopirita en Tamboraque, y en la disolución del cobre presente en los botaderosde Toquepala.(Perú) (4 horas)

4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia	Evidencias
aa. Aplica los conocimientos matemáticos, físicos, estadísticos, geoestadísticos y programas informáticos en el desarrollo y empleo de métodos para la exploración, evaluación, explotación y beneficio de los recursos naturales renovables y no renovables.	
-Optimiza procesos extractivos mediante la aplicación de biotecnología en los procesos de aprovechamiento mineral.	-Evaluación escrita -Investigaciones
ah. Conoce y aplica técnicas que rigen el manejo de personal, la seguridad e higiene minera, la legislación ambiental y minera de tal manera que garanticen un adecuado desarrollo minero.	
-Propone condiciones de biomanejo con miras al uso racional de los recursos y protección del medio ambiente.	-Evaluación escrita -Investigaciones
-Sugiere modelos de intervención específicos aprovechando la capacidad de microorganismos para degradar minerales motivo de la actividad extractiva minera.	-Evaluación escrita -Investigaciones

Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Investigaciones	Informe y exposición		APORTE DESEMPEÑO	5	Semana: 11 (30/11/20 al 05/12/20)
Evaluación escrita	Evaluación de conocimientos		APORTE DESEMPEÑO	5	Semana: 12 (07/12/20 al 12/12/20)
Investigaciones	Examen		EXAMEN FINAL ASINCRÓNICO	10	Semana: 19-20 (25-01-2021 al 30-01-2021)
Evaluación escrita	Examen		EXAMEN FINAL SINCRÓNICO	10	Semana: 19-20 (25-01-2021 al 30-01-2021)
Investigaciones	Examen		SUPLETORIO ASINCRÓNICO	10	Semana: 19-20 (25-01-2021 al 30-01-2021)
Evaluación escrita	Examen		SUPLETORIO SINCRÓNICO	10	Semana: 19-20 (25-01-2021 al 30-01-2021)

Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de la parte teórica de la materia será a base de clases magistrales, apoyado de material audiovisual. Para validar los conocimientos los estudiantes, tendrán que realizar investigaciones bibliográficas individuales, trabajos investigativos en grupos, que serán sustentados antes de pasar a un nuevo tema, de esta manera se complementara lo visto en clase por parte de los estudiantes reforzando sus conocimientos.

Criterios de Evaluación

Tanto en las pruebas, lecciones y en el examen final se evaluará el conocimiento teórico del estudiante según la adecuada argumentación a preguntas de razonamiento.
·En todos los trabajos escritos se evaluará la ortografía, la redacción, la coherencia en la presentación de las ideas y la ausencia de copia textual.
·Los trabajos consistirán de una introducción en donde se describa el tema de investigación la problemática objeto de estudio, el desarrollo y discusión del mismo, y una conclusión que dé cuenta de las reflexiones alcanzadas por el estudiante. Debe existir una

revisión bibliográfica que muestre la actualidad y pertinencia de lo tratado. En la sustentación de los trabajos se evaluará los conocimientos y fluidez que manejen los estudiantes sobre el tema y la preparación del material audiovisual para el mismo. El examen final contemplará sobre los contenidos tratados durante el ciclo

5. Referencias

Bibliografía base

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
MIHELCIC, JAMES	Editorial Limersa	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA AMBIENTAL	2001	NO INDICA
SPIRO THOMAS STIGLIANI WILLIAM	Pearson	QUÍMICA MEDIOAMBIENTAL	2004	978-84-205-3905-8
YAMIRIS TERESA GÓMEZ D'ANGELO , ORQUÍDEA COTO PÉREZ, LUTGARDA ABÍN VAZQUÉZ AND CARMEN MARÍA HERNÁNDE	NO INDICA	MÉTODO EFECTIVO PARA EL AISLAMIENTO DE BACTERIAS RESISTENTES A NÍQUEL Y COBALTO	2002	NO INDICA

Web

Autor	Título	URL
No Indica	Monografias	http://www.monografias.com/trabajos13/biomtek/biomtek.
No Indica	Slideshare.	http://www.slideshare.net/biovial09/impacto-y-

Software

Bibliografía de apoyo

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
MUÑOZ, MARÍA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES	BIOTECNOLOGÍA	2012	978-987-558-255-2
THIEMAN WILLIAM, PALLADINO MICHAEL	PEARSON	INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA	2010	978-84-7829-117-5
ANTOKOLETZ ALEJANDRO, SARMIENTO MIGUEL, GAETAN RITA, GUZMÁN MARIELA, CARRERA MARÍA	KÁNDICO	BIOTECNOLOGÍA ENTRE CÉLULAS, GENES E INGENIO HUMANO	2014	978-950-00-1043-6

Web

Autor	Título	URL
SAAVEDRA ALBERT, CORTÓN EDUARDO	BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA APLICADA A LA MINERÍA.	https://www.researchgate.
BISANG ROBERTO, CAMPI MERCEDES, CESA VERÓNICA	Biotecnología y desarrollo	https://repositorio.cepal.

Software

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: 14/09/2020

Estado: Aprobado