



## SÍLABO

### I. DATOS ACADÉMICOS

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1.1 Asignatura                     | : Físicoquímica                         |
| 1.2 Código                         | : AI16034                               |
| 1.3 Año calendario                 | : 2019                                  |
| 1.4 Semestre académico             | : 2019-II                               |
| 1.5 Créditos académicos            | : 04                                    |
| 1.6 Pre Requisitos                 | : IA16027                               |
| 1.7 N° Total de horas presenciales | :                                       |
| Horas Teóricas                     | : 03                                    |
| Horas Prácticas                    | : 02                                    |
| Total Horas                        | : 05                                    |
| 1.8 Duración del ciclo             | : 17 semanas (16-09-2019 al 10-01-2020) |
| 1.9 Docente responsable            | : Mg. Karen Rojas Tamata                |

### II. SUMILLA

El curso pretende brindar a los alumnos los conceptos físicoquímicos y sus respectivos cálculos, los que servirán de base para comprender los procesos que se dan en la industria y también comprender los fenómenos que ocurren en el ambiente. La asignatura comprende: Los estados de la agregación de la materia. El estado gaseoso. Sistemas Termodinámicos. Primera Ley de la Termodinámica. Termoquímica. Soluciones.

### III. COMPETENCIA

Identifica la importancia de la físicoquímica, estudiándola en forma integral, tanto en lo que se refiere a las deducciones matemáticas, como a la relación de esta ciencia básica con los procesos ambientales.

Compara los conocimientos básicos fundamentales de la Físicoquímica, para que el estudiante esté en capacidad de desarrollarse en los diferentes campos de la Ingeniería Ambiental. Los conocimientos que se imparten permiten al estudiante conocer las características fundamentales de la materia y su relación en procesos de índole medio ambiental. Juzga los fenómenos de la física y de la química en el aspecto clásico y en concordancia con la profesión de la Ingeniería Ambiental resaltando los conocimientos pertinentes para que el estudiante sea capaz de identificar y analizar los principales procesos físicos y químicos.

### IV. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### I. PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA

Explica los fundamentos e importancia de la Físicoquímica.

Estima correctamente la expresión de los resultados, según lo establece el Sistema Internacional de Unidades

Define correctamente los postulados que originan la leyes de los gases ideales.



## II. SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA

Conceptúa la teoría cinética molecular de los gases, interpreta y describe la desviación del comportamiento ideal de los gases reales.

Conceptúa y clasifica los sistemas termodinámicos desarrollados. □ Define e interpreta la primera ley de la termodinámica

## III. TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA

Conceptúa y clasifica los sistemas termodinámicos desarrollados. Define e interpreta las leyes de la termodinámica, así como los conceptos de energía interna, calor, trabajo aplicaciones.

Define la Entropía, entalpía en los procesos termodinámicos.

## IV. CUARTA UNIDAD DIDÁCTICA

Define y describe la Energía Libre de Gibbs y de Helmholtz. Explica los conceptos de Equilibrio químico. Define e interpreta el Principio de Le Chatelier. Equilibrio y presión.

Explica la velocidad de reacción para reacciones químicas de diverso grado. Define la constante de velocidad y coeficiente de velocidad.

## V. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### I. PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA:

- Introducción y presentación del silabus
- Mediciones: Sistema Internacional de Unidades
- Ley de los gases ideales
- Ecuación general de los gases ideales

### II. SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA

- Gases reales
- Teoría cinética de gases
- Termodinámica

#### PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL

### III. TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA

- Energía, trabajo y Calor
- Primera Ley de termodinámica
- Entalpía
- Termoquímica
- El calor en las reacciones químicas
- Entropía



#### IV. CUARTA UNIDAD DIDÁCTICA

- Segunda Ley de termodinámica
- Tercera Ley de termodinámica
- Energía libre de Gibbs
- Equilibrio químico

#### SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL

#### EXAMEN DE APLAZADOS

#### VI. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Para el desarrollo de las actividades de aprendizaje, se hará uso de la metodología activa. Los procedimientos didácticos a emplearse son los siguientes:
  - Clases teóricas: Con exposición por parte del docente y la participación activa del alumno.
  - Videos didácticos: Se mostrarán videos que refuercen las clases teóricas.
  - Práctica: Se irán resolviendo problemas de cálculos químicos, como también sesiones demostrativas en laboratorio.
  - Asesoría: Se asesorará al alumno para una apropiada ejecución de prácticas en laboratorio, así como también de los cálculos que se deban hacer.

#### VII. MATERIALES Y RECURSOS

- Computadora / laptop
- Cañón multimedia
- Parlantes
- Pizarra acrílica
- Plumones
- Libros y revistas de especialidad
- Reactivos químicos
- Material de vidrio de laboratorio
- Implementos de seguridad personal

#### VIII. EVALUACIÓN

Corresponde a los contenidos de cada unidad y de acuerdo a la programación establecida, el alumno que no asista a cada una de las evaluaciones que forma parte de la primera evaluación parcial tendrá como nota: "0" sin opción a evaluaciones de recuperación.

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| PROMEDIO PARCIAL 1      |       |
| Práctica calificada     | PC 1  |
| Investigación formativa | IF 1  |
| Exposición              | EXP 1 |
| Evaluación actitudinal  | EA 1  |
| Examen parcial          | EP 1  |



|  |      |
|--|------|
| $\text{PROMEDIO PARCIAL 1} = (\text{PC 1} + \text{IF1} + \text{EXP1} + \text{EA1} + \text{EP1}) / 5$ | PP 1 |
|--|------|

Las evaluaciones se realizarán desde la primera semana hasta la octava semana de clase del presente semestre académico.

#### EVALUACIÓN DEL SEGUNDO PARCIAL

|  |       |
|--|-------|
| PROMEDIO PARCIAL 1   |       |
| Práctica calificada  | PC 1  |
| Investigación formativa  | IF 1  |
| Exposición   | EXP 1 |
| Evaluación actitudinal   | EA 1  |
| Examen parcial   | EP 1  |
| $\text{PROMEDIO PARCIAL 1} = (\text{PC 1} + \text{IF1} + \text{EXP1} + \text{EA1} + \text{EP1}) / 5$ | PP 1  |

Las evaluaciones se realizarán desde la primera semana hasta la dieciseisava semana de clase del presente semestre académico.

#### PROMEDIO FINAL (PF) Y APLAZADOS

$$\text{PF} = (\text{Promedio parcial 1} + \text{promedio parcial 2}) / 2$$

Aplazados: Reemplazar al promedio final siempre que haya obtenido 7 como mínimo

#### Criterios de aprobación

Para ser aprobado en un curso se requiere obtener como mínimo la nota final de 11 de acuerdo con el reglamento académico de la UTEA, son notas aprobatorias parciales o finales aquellas comprendidas ente 11 y 20

Sólo para efectos del cálculo de la nota Final (NF) del curso, la fracción 0,50 se redondeará a la unidad inmediata superior a favor del estudiante. Este redondeo no es aplicable a los promedios parciales o a calificaciones obtenidas en evaluaciones.

Se considerará como desaprobado en el curso a:

- Los estudiantes que obtengan un promedio inferior a 11
- Los estudiantes que luego de dar el examen sustitutorio tengan tres o más exámenes teórico – parciales DESAPROBADOS.

#### IX. BIBLIOGRAFÍA:

1. Chang R., Físicoquímica para las ciencias químicas y biológicas; Tercera Edición, Mc Graw-Hill Interamericana, México 2008.  
[http://biblioteca.utea.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8004&query\\_desc=kw%2Cwrdl%3A%20fisisicoquimica](http://biblioteca.utea.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8004&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20fisisicoquimica)
2. LEVINE IRA.; “Físicoquímica”; sexta edición, Mc Graw Hill. México 2013
3. ATKINS P. W.; “Físicoquímica”; 3ra edición Addisson Wesley México. 1996.



4. Jerome I. Química Schaum. Problemas con Soluciones. México McGraw-Hill 2009 <http://biblioteca.utea.edu.pe/cgi-bin/koha/opacimageviewer.pl?biblionumber=1048>

## ANEXO I

### PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

| Nº Sesión | Fecha y Hora                             | Contenidos Conceptuales  | Contenido procedimental   | Actividades de aprendizaje   | Docente responsable    |
|-----------|--|--|---|--|------------------------|
| 01        | 18/09/2019 y 20/09/2019 de 17:10 a 19:40 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción y presentación del silabus</li> <li>- Definiciones generales</li> <li>- Interacción de la físico química con otras ciencias</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación del silabo, conceptualizar que es el fisicoquímica.</li> </ul>   | Mg. Karen Rojas Tamata |
|           | 21/09/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20   | -  | Bioseguridad e identificación del material de vidrio laboratorio                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consciencia en bioseguridad</li> </ul>  |                        |
| 02        | 25/09/2019 y 27/09/2019 de 17:10 a 19:40 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediciones: Sistema Internacional de Unidades</li> <li>Unidades fundamentales</li> <li>Unidades derivadas</li> <li>Unidades físicas</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estima correctamente la expresión de los resultados, según lo establece el Sistema Internacional de Unidades</li> </ul> | Mg. Karen Rojas Tamata |
|           | 28/09/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20   | -  | Reconocimiento de instrumentos del laboratorio y análisis de datos: Precisión y exactitud | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad práctica: Análisis de datos, presión y exactitud de resultados</li> </ul>                                     |                        |
| 03        | 02/10/2019 y 04/10/2019 de 17:10 a 19:40 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de los gases ideales</li> <li>- Ley de Boyle</li> <li>- Ley de Charles</li> <li>- Ley Charles-Gay Lussac</li> <li>- Ley de Avogadro</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define correctamente los postulados que originan la leyes de los gases ideales</li> </ul>                               | Mg. Karen Rojas Tamata |
|           | 05/10/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20   | -  | Usos de las ecuaciones de estado: Resolución de problemas                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y resuelve ejercicios.</li> </ul>   |                        |
| 04        | 09/10/2019 y 11/10/2019 de 17:10 a 19:40 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuación general de los gases ideales</li> <li>- Comportamiento de un gas</li> <li>- Ecuación general de gases ideales</li> <li>- Densidad de un gas</li> <li>- Masa molar de un gas</li> <li>- Ley de Dalton: Presiones parciales</li> </ul> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define correctamente la ecuación general de los gases ideales y puede desarrollar cálculos.</li> </ul>                  | Mg. Karen Rojas Tamata |
|           | 12/10/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20   | -  | Determinación práctica del volumen molar parcial del CO <sub>2</sub>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura el gas formado, por descomposición química mediante un sistema cerrado.</li> </ul>                              |                        |



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES



|    |   |  |  |  |                               |
|----|---|--|--|--|-------------------------------|
| 05 | 16/10/2019 y 18/10/2019 de 17:10 a 19:40  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gases reales</li> <li>- Definición</li> <li>- Propiedades</li> <li>- Factor de compresibilidad</li> <li>- Ley de Van der Waals</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define y analiza las condiciones para usar la ecuación de gases ideales a los reales.</li> </ul>  | Mg. Karen Rojas Tamata        |
|    | 19/10/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20  | -  | Usos de las ecuaciones de estado: Resolución de problemas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y resuelve ejercicios</li> </ul>  |                               |
| 06 | 23/10/2019 y 25/10/2019 de 17:10 a 19:40  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría cinética de gases</li> <li>- Conceptos</li> <li>- Presión de un gas</li> <li>- Teoría de colisiones moleculares</li> <li>- Velocidades moleculares</li> </ul>                                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y Analiza, los conceptos presentados mediante exposición dialogada</li> </ul>  | Mg. Karen Rojas Tamata        |
|    | 26/10/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20  | -  | Usos de las ecuaciones Resolución de problemas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y resuelve ejercicios</li> </ul>  |                               |
| 07 | 30/10/2019 y 01/11/2019 de 17:10 a 19:40  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termodinámica</li> <li>- Introducción a la termodinámica</li> <li>- Propiedades</li> <li>- Sistemas termodinámicos</li> <li>- Energía</li> <li>- Ley Cero</li> </ul>                                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y Analiza, los conceptos presentados mediante exposición dialogada</li> </ul>  | Mg. Karen Rojas Tamata        |
|    | 02/11/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20  | -  | Demostración de la ley cero de termodinámica   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y describe los procesos que intervienen en la Ley cero</li> </ul>   |                               |
| 08 | 06/11/2019 y 08/11/2019 de 17:10 a 19:40 y 09/11/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20 | <b>Evaluación teórica</b>  | <b>Evaluación práctica</b>   | -  | <b>Mg. Karen Rojas Tamata</b> |
| 09 | 13/11/2019 y 15/11/2019 de 17:10 a 19:40  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía, trabajo y Calor</li> <li>- Expresión general de trabajo</li> <li>- Tipos de trabajo</li> <li>- Definición de calor</li> <li>- Transferencia de calor</li> <li>- Formas de energía</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y Analiza, los conceptos presentados mediante exposición dialogada</li> </ul>  | Mg. Karen Rojas Tamata        |
|    | 16/11/2019<br>08:00-09:40 y 9:40-11:20  | -  | Aplicaciones de la termodinámica: Determinación del cociente de capacidades caloríficas de gases | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la primera ley de termodinámica para distinguir entre procesos endotermios y procesos exotérmicos en sistemas cerrados</li> </ul> |                               |
| 10 | 20/11/2019 y 22/11/2019 de 17:10 a 19:40  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primera Ley de termodinámica</li> <li>- Definiciones</li> <li>- Estado estándar</li> <li>- Convenciones sobre signos de trabajo y calor</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y Analiza, los conceptos presentados mediante exposición dialogada</li> </ul>  | Mg. Karen Rojas Tamata        |
|    | 23/11/2019  | -  | Cambios  |  |                               |



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**



|    |   |  |   |  |                           |
|----|---|--|---|--|---------------------------|
|    | 08:00-09:40 y<br>9:40-11:20                       |  | exotérmicos y<br>endotérmicos   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la primera ley de termodinámica para distinguir entre procesos endotermios y procesos exotérmicos en sistemas cerrados</li> </ul> |                           |
| 11 | 27/11/2019 y<br>29/11/2019 de<br>17:10 a 19:40    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entalpía</li> <li>- Definición</li> <li>- Derivación</li> <li>- Entalpía química</li> <li>- Termoquímica</li> </ul> Introducción  |   |  | Mg. Karen<br>Rojas Tamata |
|    | 30/11/2019<br><br>08:00-09:40 y<br>9:40-11:20     | -  | Estudio de la<br>transferencia de<br>calor en procesos<br>físicos y químicos:<br>Calorimetría<br>exposición I   |  |                           |
| 12 | 04/12/2019 y<br>06/12/2019<br>de 17:10 a<br>19:40 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El calor en las reacciones químicas</li> <li>- Entalpía de formación estándar</li> <li>- Variaciones de entalpía</li> <li>- Estados estándar de la entropía de reacción</li> <li>- Ley de Hess</li> </ul>   |   |  | Mg. Karen<br>Rojas Tamata |
|    | 07/12/2019<br><br>08:00-09:40 y<br>9:40-11:20     |  | Termoquímica:<br>Aplicación de la<br>Ley de Hess  |  |                           |
| 13 | 11/12/2019 y<br>13/12/2019<br>de 17:10 a<br>19:40 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entropía</li> <li>- Definición</li> <li>- La entropía como medida de dispersión.</li> <li>- Segunda Ley de termodinámica</li> <li>- Procesos espontáneos</li> <li>- Entropía</li> <li>- Cambios de entropía: Reversible e Irreversible</li> </ul> |   |  | Mg. Karen<br>Rojas Tamata |
|    | 14/12/2019<br><br>08:00-09:40 y<br>9:40-11:20     | -  | Aplicaciones de la<br>segunda y tercera<br>ley de<br>termodinámica,<br>casos de estudio:<br>Sistema de<br>disolución de bórax<br>a temperatura<br>ambiente    |  |                           |
| 14 | 18/12/2019 y<br>20/12/2019<br>de 17:10 a<br>19:40 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tercera Ley de termodinámica</li> <li>- Entropías absolutas</li> <li>- Entropía de las reacciones químicas</li> <li>- Energía libre de Gibbs</li> <li>- Definición</li> <li>- Cambios en la Energía libre de Gibbs</li> </ul>                     |   |  | Mg. Karen<br>Rojas Tamata |
|    | 21/12/2019<br><br>08:00-09:40 y<br>9:40-11:20     |  | Aplicaciones de la<br>segunda y tercera<br>ley de<br>termodinámica,<br>casos de estudio:<br>Sistema de<br>disolución de bórax<br>a temperatura<br>refrigerada |  |                           |



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES



|    |   |   |                                    |  |                               |
|----|---|---|------------------------------------|--|-------------------------------|
| 15 | 25/12/2019 y<br>27/12/2019<br>de 17:10 a<br>19:40 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Equilibrio químico</li><li>- Constantes de equilibrio</li><li>- Efecto de las condiciones</li><li>- Principio de Le Chatelier</li><li>- Velocidades de reacción</li><li>- Dependencia de la concentración y orden de reacción</li></ul> |                                    | Establecer cualitativamente el equilibrio químico de una reacción reversible homogénea   | Mg. Karen Rojas Tamata        |
|    | 28/12/2019<br>08:00-09:40 y<br>9:40-11:20         |   | Equilibrio químico:<br>Homogéneo   |  |                               |
| 16 | 01/01/2019 y<br>03/01/2019<br>de 17:10 a<br>19:40 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Equilibrio químico</li><li>- Fundamento teórico de cinética química</li><li>- Clasificación de las reacciones químicas</li><li>- Velocidad de una reacción Química</li></ul>  |                                    | Establecer cualitativamente el equilibrio químico de una reacción reversible heterogénea | Mg. Karen Rojas Tamata        |
|    | 03/01/2019<br>08:00-09:40 y<br>9:40-11:20         |   | Equilibrio químico:<br>Heterogéneo |  |                               |
| 17 | 08/01/2020<br>19:40 a 21:20                       | Participación: Encuentro Científico Tecnológico UTEA  |                                    |  |                               |
| 18 | <b>17/01/2019<br/>19:40 a 21:20</b>               | <b>Examen sustitutorio</b>  |                                    |  | <b>Mg. Karen Rojas Tamata</b> |