1. **MEDIOS Y MATERIALES:**
	1. **Medios**: Audiovisuales, equipos de Laboratorio, instrumentos varios, etc.
2. **Materiales**: Textos Auto instructivos, **aprender haciendo** y de la especialidad, revistas, separatas, material PAD diverso, pizarra, mota, plumones, lapiceros y otros.

**VIII. SISTEMA DE EVALUACION**

El sistema de evaluación del estudiante en la asignatura es integral y permanente.

* 1. **Criterios**: evaluará las competencias adquiridas en el trabajo educativo.
	2. **Procedimientos:** evaluación escrita, expositiva y/o demostrativa.
	3. **Instrumentos:** Pruebas de ensayo y pruebas estructuradas, trabajos de investigación y/o de ejecución, individuales y/o grupales.
	4. **Requisitos de Aprobación:** Nota Final Aprobatoria mayor o igual a **ONCE (11)**. El criterio del medio punto o fracción superior a favor del estudiante, sólo será tomado en cuenta para obtener la Nota Final del Curso. ***Acumulación del 30 % inasistencias*** a clases se considerará **Desaprobado** por inasistencia **(Nota Final CERO).**

El **Promedio Final PF** del curso, según ***Art. Nº 115 del Reglamento Académico***, R.CU. Nº 099-2008-CU-UH, se obtiene:

****

**PP1, PP2:** Promedios de Evaluaciones Parciales (Examen teoría y Examen oral); **TA:** Promedio de trabajos académicos.

El **Examen Sustitutorio** es sólo para los estudiantes que tengan un promedio no menor de 07 (Siete), reemplaza a **P1 o P2**.

***El Promedio Final*** para dichos alumnos no excederá la Nota **Doce** (Art. Nº 126 del Reglamento Académico).

1. **BIBLIOGRAFÍA CITADA**

***Texto básico:***

**[1]** KENNET A. RUBINSON, JUDITH F. RUBINSON: Análisis Instrumental. Pearson Prentice Hall Madrid, 2004.

**[2].** Módulos Auto instructivos-Elaborados por el Equipo de Profesores de Análisis Instrumental

***Textos complementarios:***

**[2].** WILLARD, MERRIT DEAN: "Métodos instrumentales de Análisis, Ed. Continental, S.A, México, 1996. **[3]** FOUST A., y otros; **«*Principios de Operaciones Unitarias*»;** Editorial CECSA.; México; 2002.

**[3].** SKOOG.HOLLER.NIEMAN "Principios de Análisis Instrumental", Ed. MC Graw Hill, 5ta. Edición, España, 2000.

**[4]** PERRY C., CHILTON R.; **«*Manual del Ingeniero Químico*»**; Editorial Mc. Graw Hill; 6ta ed, México 2004.

**[5]** CLARK´S: Isolation and Identification of Brug", pharmacopeia - London 1996.

 **[6]** ZIMMERMAN O., LAVINE Irwin; **«*Chemical Engineer Laboratory Equipment*»**; New Hampshire 1988.

**[7]** ROBERT T. MORRINSON - ROBERT N. BOYD: “Química Orgánica - Ed. Addison Wesley - Iberoamericana 1996.

 **REFERENCIAS ELECTRÓNICAS:**

[**www.***escuelabelenuc.googlepages.com/12-quim-Teoraatmica2pptguian6.ppt*](http://www.escuelabelenuc.googlepages.com/12-quim-Teoraatmica2pptguian6.ppt)

[*www.tecmor.mx/~mvinicio/.../presentacion%20de%20radiacion.ppt*](http://www.tecmor.mx/~mvinicio/.../presentacion%20de%20radiacion.ppt)

**www.Chemresource.com**

**www.revistavirtualpro.com**

**Huacho, abril del 2018**

**Dr. Ing. Máximo T. Salcedo Meza**

**maximosalcedo@hotmail.com**

**¡… Ingeniería Química rumbo a la Acreditación…!**

[**www.ChemWeb.com**](http://www.ChemWeb.com)

**UNIVERSIDAD NACIONAL “José Faustino Sánchez Carrión”**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA y METALURGIA

###### Departamento Académico de Ciencias Básicas e

###### Ingeniería de Procesos

**Sílabo de la asignatura**

**ANALISIS INSTRUMENTAL (3504301*)***

1. **DATOS GENERALES:**
	1. Escuela Académico Profesional : **INGENIERÍA QUÍMICA**
	2. Nivel Académico : **CICLO V Obligatorio**
	3. Créditos Académicos : **03.0 (Tres)**
	4. Pre-requisito : **Química Analítica Cuantitativa (36306)**
	5. **Duración y distribución horaria** : **17 Semanas** (Semestre Acad. 2018-I)

1.5.1 Teoría : 02 **Hora / semana**

1.5.2 Práctica (dirigida en aula) : 00 **Horas / semana**

1.5.3 Laboratorio : 04 **Horas / semana**

* 1. Profesor responsable :

**Dr. Ing. Químico MAXIMO T. SALCEDO MEZA (DNQ180/CIP:15140)**

Reg. CIP Nº 15140 -**maximosalcedo@hotmail.com**



**I. FUNDAMENTACIÓN:** La asignatura denos proporcionará las herramientas para obtener información de una muestra procedente de aguas, efluentes, suelos, atmosfera, biomasas, frutas, foliar, lácteos, y otros, para una identificación, control, selección e investigación de procesos. Manejo y preparación de muestras, ciencias del medio ambiente. Esta asignatura nos permitirá evaluar de manera crítica y reflexiva los límites permitidos de contaminantes en función de las normas nacionales. **Este ciclo nos proponemos mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje e investigación, con el empleo de los nuevos equipos del Proyecto FOCAM.**

1. **OBJETIVO DEL CURSO:**

Desarrollar en el estudiante las habilidades necesarias para aplicar la utilización del espectro electromagnético, en términos de LL, LOQ, LOD, sensibilidad, precisión y exactitud, Límite de confianza (LC), Calibraciones, preparación de soluciones patrón.

1. **COMPETENCIAS GENÉRICAS** (del alumno)**:**

***4.1 Cognitivas:***(Saber). Habilidad de identificar y comprender los fundamentos del espectro electromagnético y sus aplicaciones ampliando las propiedades de las diferentes zonas del espectro electromagnético, utilizando estrategias necesarias para determinadas aplicaciones.

***4.2 Procedimentales/Instrumentales, personales:***(Saber hacer):

Desarrollar la capacidad de análisis crítico y de interpretación del espectro electromagnético requerido para aplicar a los análisis instrumentales empleando diversos equipos. Proporcionar capacidades y conocimientos con la resolución de ejercicios resueltos en su cuaderno principal.

***4.3 Actitudinales/Valores, sistémicas:***(Saber ser)

**Tener motivación** para esforzarse a través del rigor y de la abstracción, que caracteriza el desarrollo de los cursos de ciencias de ingeniería.

**Formación afectiva**, lealtad, solidaridad, comportamiento. **Normas:** Patrones, socialmente aceptadas, indican lo que se puede o lo que no se puede hacer.



|  |
| --- |
| **INDICADORES DE COMPETENCIAS**  |
| **Alto** | **Medio** | **Competencias Instrumentales** |
| **X** |  | Capacidad de análisis y síntesis |
| **X** |  | Capacidad de organización y planificación |
| **X** |  | Comunicación oral y escrita en lengua nativa |
| **X** |  | Conocimiento de una lengua extranjera. |
|  | **X** | Capacidad de clasificación y gestión de la información. |
| **X** |  | Resolución de problemas, de grados de complejidad variable. |
| **X** |  | Toma de decisiones |
| **X** |  | Conocimientos y manipulación de medios informáticos |
| **Alto** | **Medio** | **Competencias Personales** |
|  | **X** | Trabajo en equipo, de carácter interdisciplinario |
|  | **X** | Habilidades en las relaciones interpersonales |
|  | **X** | Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas |
|  | **X** | Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad |
| **X** |  | Razonamiento crítico |
|  | **X** | Compromiso ético y capacidad de aprender por cuenta propia |
| **Alto** | **Medio** | **Competencias Sistémicas** |
| **X** |  | Aprendizaje y habilidad para el trabajo, de forma autónoma. |
| **X** |  | Adaptación a nuevas situaciones |
| **X** |  | Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica |
| **X** |  | Creatividad e Innovación |
|  | **X** | Conocimiento de otras culturas y costumbres |
| **X** |  | Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor |
| **X** |  | Motivación por la calidad |
| **X** |  | Sensibilidad hacia los temas medioambientales |
|  |  | **Entienda de una vez por todas, definitivamente, y en conclusión: Usted es el único que puede hacer algo por usted mismo.**  |

### V. PROGRAMA INSTRUCCIONAL

**PRIMERA SEGUNDA y TERCERA SEMANA:**(05,12 y 19/04-2018)

**Modulo I**

**INTRODUCCION A LOS METODOS INSTRUMENTALES**

Introducción a los métodos instrumentales de análisis, revisión bibliográfica Power point. Conceptos, preparación de la muestra, ensayos estadísticos, tratamiento estadístico de datos. Métodos electro analíticos, Resolución problemas**. Fuente:** 1 y 3

Practica Nº 01: Cifras significativas, propagación de errores y tratamiento estadístico de resultados.

Practica Nro. 02: Valoraciones potencio métricas.

Practica Nro. 03: Valoración conductimétrica.

Practica Nro. 04: Titulaciones potencio métricas de neutralización. **Equipos Proyecto FOCAM.**

**CUARTA, QUINTA y SEXTASEMANA**

(26/04//03/05/2018)

**Módulo II**

**ESPECTRO ELECTROMAGNETICO**

Color, Naturaleza de la luz, Estructura de la materia, Radiación electromagnética, El espectro electromagnético, regiones espectrales, niveles energéticos, transiciones electrónicas, Propiedades De la luz y del E.E.M.

**Objetivo:** Importancia de las radiaciones electromagnéticas e identificación de la longitud de onda (גּ).Resolución de problemas.

Practica Nro. 05: Refractometría

Referencia: [1], [3], [4], [7].

**SETIMA SEMANA**

**Módulo III**

**ESPECTROSCOPIA DE ABASORCION DE RADIACION (10,17/05/2018)**

Leyes fotoquímicas, Ley de la absorción de la Radiación, Ley de Lambert, Ley de Lambert-Beer, Resolución de Problemas.

**Objetivo:** Comprender las leyes espectrofotométricas y su aplicación.

Practica Nº 06 Revisión de problemas resueltos a domicilio y manejo del espectrofotómetro UV/V. **Prácticas con equipos Proyecto FOCAM Lactoscan.** Análisis de los establos lecheros de la zona.**Fuente: Texto auto instructivo.**

**EVALUACIÓN PARCIAL**

**TEÓRICO PRÁCTICA (TP1) (26/10/2017)**

**NOVENA SEMANA**

**Módulo IV**

**ANALISIS BASICO DE AGUAS (24,31/05/2018)**

Calidad del agua, Sustancias que afectan la calidad del agua, toma de criterio y decisión.

**Objetivo:** Importancia instrumental del análisis del agua. Practica Nº 07: Análisis instrumental del agua**. Equipos Proyecto FOCAM.**

.

**DÉCIMA, SEMANA:**

**Modulo V**

**ESPECTROSCOPIA DE EMISION DE RADIACION** (07,14/06/2018)

Introducción, Teoría de la emisión molecular Fluorescencia, fosforescencia y luminiscencia,. Factores que afectan a la intensidad emitida, Efecto de la concentración, Relaciones cuantitativas. Instrumentación básica, Aplicaciones analíticas. **Equipos Proyecto FOCAM.**

**Objetivo:** Estudio y comprensión de la espectroscopia emisión y sus aplicaciones.

**Fuente**: 1, 3, 4.

Practica Nº 08: Análisis Espectroscópico UV-VISIBLE.

**Referencia**: [3], [5], [6], [8]

**DECIMA PRIMERA y SEGUNDA SEMANA**

**Modulo VI**

**ESPECTROSCOPIA DE A.A y ICP**

 **(21/05/2018)**

Principios AA. y ICP (Plasma acoplado inductivamente). Clases Componentes, Etapas, sistema de atomización, fuentes de radiación, el plasma, zonas de transiciones atómicas y moleculares, monocromadores, detectores Aplicaciones.

Objetivo: Comprender la determinación unidimensional de los elementos atómicas y sus aplicaciones. **Equipos Proyecto FOCAM.**

**Fuente:** 1, 2, 3

Práctica Nº 09: Análisis Espectroscópico.

**DECIMA TERCERA y CUARTA SEMANA:**

**Módulo VII**

**2da. REVISIÓN Y EXPOSICIÓN DE PROBLEMAS RESUELTOS (28/06/2018)**

Objetivo: Compromiso ético y capacidad de aprender por cuenta propia, aprender haciendo.

Fuente: Texto auto instructivo. Manuales FOCAM.

Práctica Nro. 10. Exposición de problemas.

# DECIMA QUINTASEMANA:

**RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR Y/O VISITA AL LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN DE HUARAL O LIMA**

(05,12/07/2018)

**Gestionado por los estudiantes en coordinación con el Decano.**

**Practica de campo:** Evaluación de metales pesados de las aguas de consumo de Huacho.

**DECIMO SEXTA SEMANA:**

**INTRODUCCION A LOS METODOS CROMATOGRAFICOS. (19/07/2018)**

Principios de la cromatografía, Instrumentación básica, análisis cualitativo, Aplicaciones cuantitativas. **Equipos Proyecto FOCAM.**

**Objetivo:** comprender los procesos de las técnicas cromatografías análisis de aniones.

Practica Nro.

Fuente: 1, 2,3, 4, 5

**DECIMA SÉPTIMA SEMANA**

**EVALUACIÓN FINAL (TP2) (26/07/2018)**

**EXAMEN SUSTITUTORIO INTEGRAL**

(26/07/2018)

Entrega de Notas Finales del curso

**VI. ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

* 1. **MÉTODOS:**

Se usará básicamente método Heurístico; complementando con métodos: inductivo, deductivo, analítico, sintético y el empleo de los equipos del proyecto **FOCAM**

1. **PROCEDIMIENTOS:**

***Actividad Docente.-*** Promueve y orienta la actividad dinámica de los alumnos en el proceso enseñanza aprendizaje; seleccionando los medios y materiales apropiados, y las actividades de trabajo académico y de investigación.

***Actividades del alumno.-***

* Participará activamente en todas las actividades de aprendizaje indicadas.
* Interactuará con el docente en torno a integración y desarrollo de contenidos del curso, y sus diversas aplicaciones.
* Realizará investigaciones documentales en biblioteca y en las bases electrónicas de diferentes revistas internacionales.
* Desarrollará los trabajos y prácticas asignadas, en forma individual y/o grupal según programa, **empleando los equipos del Proyecto FOCAM.**
1. **TÉCNICAS:**

Técnicas expositivas y demostrativas, con dinámica grupal. Observación y Análisis de los eventos, interrelacionándolo apropiadamente con el Fundamento Teórico para una mejor percepción.

|  |
| --- |
| **Escuela Académico Profesional de Ingeniería Química** |
| **ASIGNATURA DE ANALISIS INSTRUMENTAL** |
| **Descripción de prácticas de Laboratorio a desarrollar durante el Semestre Académico 2018-I. Laboratorio Planta Piloto de Procesos Orgánicos.** |
| **Nº** | **DENOMINACIÓN** | **EQUIPOS NECESARIOS** (\*) | **MATERIALES y/o REACTIVOS**(\*) |
| **1** | Determinación Potencio métrica  | Cuba de vidrio, equipado de agitación automática, Bureta automática, Potenciómetro digital. **Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM** | Balanza digital, Agua destilada, Indicador, Picetas de plástico, Bureta automática, Agitador magnético, Potenciómetro digital.Fiolas 1000, 500, 250,100 mL. |
| **2** | Aplicaciones del Espectro Electromagnético | Equipo de estudio del espectro electromagnético. **Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM** | Lavatorio, espejos corrientes, Mechero Bunsen, Equipo especifico de estudio de espectros. Vasos 50, 100 mL |
| **3** | Empleo del Espectroscopio UV-VISIBLE. | Evaluación espectrofotométrica de una mezcla de permanganato de potasio y cromato de potasio. **Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM** | Balanza digital Agua destilada, Reactivos, KMnO4 K2CrO4 Solución 1M c/u. Equipo Espectrofotómetro UV-VISIBLE y Accesorios**. Proyecto FOCAM**  |
| **4** | Empleo del Refractómetro | Evaluación Refractométrica de soluciones. Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM | Agua destilada, Bebidas de consumo humano, Refractómetro, papel servilleta. . **Proyecto FOCAM** |
| **5** | Empleo del Espectroscopio UV-VISIBLE. | Evaluación espectrofotométrica del contenido de fosforo. **Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM** | Agua destilada, balanza digital, 01 termómetro, Intercambiador iónico, Potenciómetro digital. |
| **6** | Análisis Instrumental del Agua | Medida de la acidez o basicidad y conductividad del agua. **Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM** | Agua destilada, Potenciómetro, Conductivimetro, papel servilleta. . **Proyecto FOCAM** |
| **7** | Empleo del Espectroscopio Absorción Atómica. | Evaluación del contenido de Na, y K en muestra de bebidas de consumo humano. | Agua destilada, Equipo de absorción atómica, soluciones patrón de Na y K, balanza eléctrica, multímetro. |
| **8** | Visita Laboratorios de Centros de Investigación organizado por los estudiantes en coordinación con el Decano. | Laboratorio de Huaral o de Lima. | Evaluación de metales pesados de las aguas de consumo de Huacho. . **Proyecto FOCAM** |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Prácticas adicionales próximas a Implementarse |
|  **Nº** | DENOMINACIÓN | EQUIPOS NECESARIOS (\*) | MATERIALES y/o REACTIVOS (\*) |
| **9** | Potenciómetro de Evaluaciones Redox-Velocidad de reacciones y equilibrio químico. | 01 Adquisición de un equipo potenciometrico con electrodos selectivos de cationes y aniones. **Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM** 01 Adquisición de un destilador de Agua. **Proyecto FOCAM.****.** | Agua destilada, balanza digital, multímetro, recipientes varios. Soluciones Buffer pH. 7/4/10, H2SO4 QP, Papel filtro en resma. **Proyecto FOCAM** |
| **10** | Métodos electroquímicos de evaluación Instrumental | 01 Adquisición de un equipo electrodeposición y evaluación de la fuerza electromotriz de reacciones químicas con electrodos específicos con fuente de corriente continua. | HCl, NH4OH, NaOH, HNO32 jeringas hipodérmicas, algodón, 01. **Proyecto FOCAM**Centímetro plástico, pipeta 2 ml, probeta 50 ml. |
| **11** | Evaluación Cromatografía | 01 Adquisición de un equipo de cromatográfico iónico**. Con el empleo de los equipos del Proyecto FOCAM** | material oleoso, agua, probeta 250 ml, florentino  |

**(\*):**(\*): Los equipos, materiales y/o reactivos necesarios para realizar las prácticas de Laboratorio indicadas, se están programando **con los equipos que se han de adquirir con el Proyecto FOCAM se coordinara con los estudiantes para su continuidad y viabilidad de adquisición (ya programada) a través del Vicerrectorado e Investigación.** Se adecuaran las guías de prácticas respectivas en función de los manuales de estos equipos.

 **Dr. Ing. Máximo T. Salcedo Meza**

**Profesor del curso Jefe de Práctica**