



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

VISTO: La presentación efectuada por la Comisión de Carrera de Licenciatura en Química solicitando la aprobación de la modificación del Programa de la asignatura “Química Analítica Instrumental” como así también el Régimen de Regularidad y Promoción para la carrera de Licenciatura en Química (plan 2023), de esta Facultad; y

CONSIDERANDO:

Que, los Pares Evaluadores, en el marco del proceso de acreditación de carrera de Licenciatura en Química, en su informe, realizaron algunas recomendaciones, en cuanto a los Programas.

Que, las recomendaciones de los Pares Evaluadores fueron consideradas por la Comisión de Carrera de Licenciatura en Química y el Departamento de Química.

Que, las modificaciones realizadas del citado Programa y el Régimen de Regularidad y Promoción, todos ellos obrantes en las presentes actuaciones, fueron puestos a consideración de la opinión del Departamento de Química y de la Comisión de carrera de la Licenciatura en Química.

Que, la Comisión de Docencia e Investigación en su despacho del 14/02/23, aconseja aprobar el Programa Analítico y el Régimen de Regularidad de la asignatura “Química Analítica Instrumental.

Que, el Consejo Directivo en su sesión ordinaria realizada el día 15/02/23, aprueba por unanimidad, el despacho de Comisión de Docencia e Investigación.

Que, por RCD N° 024/2023 EXA-UNSA se derogan las Resoluciones de Aprobación –y sus respectivas homologaciones-, de los programas considerados en el informe por los Pares Evaluadores.

POR ELLO y en Uso de las atribuciones que le son propias:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS
RESUELVE:



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

ARTÍCULO 1°: Aprobar el Programa Analítico y el Régimen de Regularidad y Promoción de la asignatura “Química Analítica Instrumental” para la carrera: Licenciatura en Química (plan 2023) que como Anexo forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°: Notifíquese fehacientemente al Docente Responsable de Cátedra: Mag. Lidia Guadalupe PEÑALOZA. Hágase saber, con copia, a la Comisión de Carrera de la Licenciatura en Química, al Departamento de Química, a la División Archivo y Digesto, a la Secretaria de Coordinación Institucional y al Departamento de Alumnos, para su toma de razón, registro y demás efectos. Publíquese en la página web; cumplido, archívese.

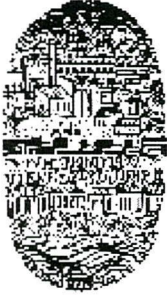
MRM/APDO

sbb


Esp. Alejandra Paoletti del Olmo
Secretaria de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa




Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

ANEXO – EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA
PROGRAMA DE QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL

Asignatura: Química Analítica Instrumental

Carrera y plan: Licenciatura en Química (Plan 2023)

Fecha de presentación: 5/2/2023

Departamento: Química

Profesor responsable: Mg. Lidia Guadalupe Peñaloza

Auxiliar docente: Prof. Marcelo Alejandro Jurado Zavaleta

Modalidad de dictado: Cuatrimestral

Distribución horaria semanal: 3 h. de clases de teoría y 6 h. de clases de trabajos prácticos

OBJETIVOS:

1. Proporcionar a los alumnos los fundamentos de las técnicas analíticas instrumentales de análisis químico cuantitativo más ampliamente utilizadas con tratamiento de interferencias así como saber aplicarlas a la resolución de problemas químico-analíticos.
2. Proveer los conocimientos acerca de la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
3. Familiarizar al alumno con el instrumento de estudio, los procedimientos de calibración, mantenimiento e instalación y su utilización en el análisis de muestras reales.
4. Lograr que el alumno adquiera habilidad para elaborar, desarrollar, evaluar y aplicar procedimientos estándares de laboratorio implicados en procesos de análisis de sustancias y materiales.

Adonis

①



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

5. Desarrollar en los alumnos una actitud responsable y crítica respecto de su propio desempeño en el laboratorio, ya que la calidad de su trabajo se ve reflejada en la calidad del resultado analítico que informa.
6. Conseguir que el alumno adquiera habilidad para la evaluación, interpretación y el tratamiento de los datos obtenidos.
7. Desarrollar competencia para la elaboración e interpretación de informes de resultados.
8. Afianzar actitudes para el trabajo individual y autónomo.
9. Desarrollar habilidad para manipular con seguridad sustancias químicas, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas y atendiendo a las normas de higiene y seguridad.
10. Concientizar sobre la necesidad de realizar su trabajo con profesionalismo, eficiencia y honradez, ajustando sus informes a la verdad científica, con imparcialidad y de acuerdo a las normativas, resaltando el impacto que tienen estas actitudes sobre el ejercicio ético de la profesión.

PROGRAMA DE TEMAS TEÓRICOS

TEMA I: CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL PROCESO ANALÍTICO

La Calidad en el proceso analítico. Relación entre calidad de los resultados y las propiedades analíticas básicas. Propiedades metrológicas: Trazabilidad e incertidumbre. Calibración analítica: tipos, condiciones de validez del modelo de regresión y cifras de mérito. Selección y validación de métodos analíticos. Tipos de validación. Concepto, determinación y evaluación de los parámetros de calidad del método. Efecto matriz e interferencias. Elaboración, interpretación y certificación de informes de resultados y arbitrajes.

TEMA II: TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS DE ANÁLISIS

Adus

Q



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

Introducción a los métodos electroanalíticos: corrientes en las celdas electroquímicas. Etapas del proceso electrodo. Transporte de masa y carga. Fenómeno de polarización. Voltamperometría: Sistema estacionario y no estacionario. Relación entre intensidad límite y concentración. Componentes de la intensidad de corriente. Voltamperometría de barrido lineal: polarografía e hidrodinámica. Voltamperometría diferencial de pulsos. Voltamperometría de redisolución. Aplicaciones. Voltamperómetro: esquema del circuito voltamperométrico, tipos de electrodos. Criterios de selección y generalidades en las condiciones de instalación, mantenimiento y calibración.

TEMA III: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN MOLECULAR

Absorción UV-visible: Desviaciones de la ley de Lambert y Beer. Interferencias espectrales y químicas. Métodos de corrección. Espectrofotometría de derivadas. Análisis de mezclas. Espectrofotómetros: esquema y componentes de equipos de simple haz y de doble haz. Principio de funcionamiento y características de los componentes. Criterios para la selección de los equipos. Criterios de selección y generalidades en las condiciones de instalación, mantenimiento y calibración.

TEMA IV: ESPECTROMETRÍA DE EMISIÓN MOLECULAR

Fluorescencia: Mecanismos de excitación y desexcitación: diagrama de Jablonski. Espectros de excitación y emisión, reales y aparentes. Factores que afectan la fluorescencia. Ley de extinción de la fluorescencia. Rendimiento cuántico. Efectos de filtro interno y de autoabsorción. Inhibición. Aplicaciones. Espectroscopía de fluorescencia total y sincrónica. Fluorímetros y espectrofluorímetros: esquema, componentes y sus características. Criterios de selección y generalidades en las condiciones de instalación, mantenimiento y calibración.

TEMA V: ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA

Atomización en llama. Factores de ensanchamiento de líneas atómicas. Interferencias espectrales, físicas y químicas. Métodos de corrección. Atomización electrotérmica: Proceso de atomización. Programa de



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

calentamiento en horno de grafito. Interferencias. Modificadores químicos. Generación de hidruros: Proceso de atomización. Selectividad y particularidades del sistema. Espectrofotómetros: esquema y componentes de equipos de simple haz y de doble haz. Principio de funcionamiento y características de los componentes. Tipos de atomizadores. Criterios de selección y generalidades en las condiciones de instalación, mantenimiento y calibración.

TEMA VI: ESPECTROMETRÍA DE EMISIÓN ATÓMICA

Espectros de emisión atómica. Factores que afectan el proceso de emisión. Sistema de excitación por plasma inductivamente acoplado. Espectrofotómetros ICP-OES: esquema, componentes y sus características. Evaluación y optimización de parámetros instrumentales para el análisis cuantitativo. Interferencias y su corrección. Uso de patrón interno. Aplicaciones. Criterios de selección y generalidades en las condiciones de instalación, mantenimiento y calibración.

Rayos X: clasificación, interacción y efectos sobre la materia. Origen y fuentes de rayos X. Espectros de emisión continuo y característico. Fluorescencia de rayos X: espectros y aplicaciones al análisis cualitativo y cuantitativo. Esquema y componentes de equipamiento.

TEMA VII: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA PERFORMANCE

Fundamento de la técnica. Mecanismos de separación. Tipos de fases estacionarias y móviles. Equipos: esquema, componentes y sus características. Parámetros cromatográficos. Factores que afectan los cromatogramas. Relación con las variables para la optimización de la separación. Aplicaciones. Criterios de selección y generalidades en las condiciones de instalación, mantenimiento y calibración.



PROGRAMA DE TEMAS DE TRABAJOS PRÁCTICOS



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIOS

TRABAJO PRÁCTICO – VOLTAMPEROMETRÍA

Uso del electrodo gotero de mercurio y/o del electrodo rotatorio. Voltamperometría de redisolución anódica. Barrido de pulso lineal y diferencial. Optimización de parámetros instrumentales. Análisis cuantitativo por el método de agregado patrón. Obtención de voltamperogramas. Cálculo de los parámetros de calidad de los métodos. Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis para cada analito.

- Determinación simultánea de metales en agua de consumo humano.
- Determinación de mercurio en aguas residuales.

TRABAJO PRÁCTICO – ESPECTROMETRÍA UV-VISIBLE

Obtención de espectros de absorción. Determinación de la longitud de onda de trabajo. Parámetros instrumentales involucrados. Análisis cuantitativo con aplicación de métodos de corrección de interferencias. Cálculo de los parámetros de calidad del método. Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis.

- Determinación de nitrato en aguas de pozo. Método espectrométrico ultravioleta selectivo.
- Determinación de fluoruro en agua mineral envasada. Método indirecto con ZrO^{2+} - Eriocromocianina R.

TRABAJO PRÁCTICO – ESPECTROMETRÍA DERIVATIVA

Obtención de los espectros de absorción y sus espectros derivados. Interferencia espectral de fondo corregida mediante la calibración utilizando los espectros derivados. Cálculo de los parámetros de calidad del método. Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis.

- Determinación de cafeína en bebidas energizantes.

①



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

TRABAJO PRÁCTICO - TURBIDIMETRÍA

Interferencia aditiva corregida mediante preparación de blanco de muestra. Factores críticos en la preparación de la suspensión. Cálculo de los parámetros de calidad del método. Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis.

- Determinación de sulfatos en aguas superficiales.

TRABAJO PRÁCTICO - FLUORESCIMETRÍA

Estudio de los filtros de excitación y de emisión a usar. Cálculo de los parámetros de calidad del método. Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis.

- Determinación de riboflavina en preparados farmacéuticos.
- Determinación de quinina en bebidas refrescantes tipo tónica.
- Determinación de capsaicinoides en ajíes comerciales (acoplado a HPLC)

TRABAJO PRÁCTICO - ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA EN LLAMA

Disgregación de muestras. Preparación de soluciones patrones mixtas. Análisis secuencial. Optimización de los parámetros instrumentales. Estudio de interferencias. Corrección del efecto matriz. Cálculo de los parámetros de calidad de los métodos. Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis para cada analito.

- Determinación del contenido de minerales en yerba mate.
- Determinación de metales alcalinos térreos en una salmuera.
- Determinación de metales en una aleación.

TRABAJO PRÁCTICO - ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA ELECTROTÉRMICA

Disgregación de muestras. Análisis de trazas. Detección y corrección de interferencias por el método de sobreagregado. Optimización de parámetros instrumentales. Cálculo de los parámetros de calidad de los métodos.

Adm

Q



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis para cada analito.

- Determinación de cromo en alimentos.
- Determinación de arsénico en minerales de boro.

TRABAJO PRÁCTICO - CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN

Identificación a partir de la determinación del tiempo de retención de cada componente. Optimización de los parámetros instrumentales. Estudio de las características del cromatograma. Cálculo de los parámetros de calidad de los métodos. Identificación de las fuentes de incertidumbre. Evaluación de la exactitud y precisión del análisis para cada analito.

- Determinación simultánea de aditivos en alimentos envasados (detección UV).
- Determinación de capsaicinoides en ajíes comerciales (detección fluorescimétrica).

TRABAJOS PRÁCTICOS DE PROBLEMAS

TRABAJO PRÁCTICO N° 1 – TRABAJO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO

Expresión de los resultados analíticos. Procedimiento para evaluar y expresar incertidumbres. Comparación de resultados y aplicación de pruebas de significación. Introducción al análisis de varianzas ANOVA. Informe de resultados. Cálculo de la exactitud y precisión del análisis.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2 – CALIBRACIÓN UNIVARIANTE

Tipos de calibración. Ajuste por cuadrados mínimos de curvas de calibración lineales con y sin ordenada al origen. Ajuste no lineal. Cálculo de los parámetros característicos de la calibración. Gráfico de residuos. Cálculo de la indeterminación del resultado analítico a partir de la curva de calibración.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3 – VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

Procedimiento para la validación de métodos analíticos. Tratamiento de datos para la obtención de los parámetros de calidad del método.

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 – MÉTODOS DE CORRECCIÓN DE EFECTO MATRIZ

Tratamiento de datos en determinaciones por agregado patrón, sobreagregado y patrón interno. Detección y corrección de efecto matriz. Aplicabilidad de los métodos.

TRABAJO PRÁCTICO FINAL

Control de calidad del análisis químico. Ejercicios de intercomparación. Aplicación de los Test de Cochran y de Grubbs simple y doble. Evaluación del desempeño de los laboratorios mediante el parámetro z.

BIBLIOGRAFÍA

- Principios de Análisis Instrumental. Skoog, D.A., Holler, F.J. y Crouch S.R. México Cengage Learning. 2008.
- Principios de Análisis Instrumental. Skoog, D.A., Holler, F.J. y Nieman T.A. Ed. Mc Graw – Hill Interamericana de España. 2000.
- Análisis químico e instrumental moderno. Walton H. y Reyes J. Ed. Reverté. 2005.
- Análisis Instrumental. Skoog, D.A. y Leary, J.J. Ed. Mc Graw – Hill. 1996.
- Análisis Instrumental. Rubinson K. y Rubinson J. Ed. Pearson Prentice Hall. 2004.
- Análisis Químico: Métodos y Técnicas Instrumentales Modernas. Rouessac F. y Rouessac A. Ed. McGraw Hill. 2003.
- Introducción al análisis Instrumental. Lucas Hernández Hernández y Claudio González Pérez. Ariel S.A. 2002. (Cátedra)
- Instrumental Methods of Analysis. Willard H., Merrit, L.Jr., Dean, J. & Settle, F. (J). Wadworth Publishing Company. (Cátedra)

Acord

①



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

- Estadística para Química Analítica. Miller, J.C., Miller, J.N. Ed. Pearson-Prentice Hall. 2002.
- La calibración en Química Analítica. Goicoechea, H. y Olivieri A. Ed. Universidad Nacional del Litoral. 2007. (Cátedra)
- Garantía de la Calidad en los Laboratorios Analíticos. Compañó R. y Ríos A. Ed. Síntesis. 2000.
- Quimiometría. Ramos G.R. y García Álvarez-Coque M.C. Ed. Síntesis. 2001.
- Quimiometría. Fernández Mongay C. Ed. Universidad de Valencia. 2005.
- Técnicas espectroscópicas en química analítica: Vol. I. Aspectos básicos y espectrometría molecular. Castro A., Moreno M. y Simonet B. Ed. Síntesis. 2012.
- Técnicas espectroscópicas en química analítica: Vol. II. Espectrometría atómica, de iones y electrones. Castro A., Moreno M. y Simonet B. Ed. Síntesis. 2012.
- Atomic Absorption Spectrometry. Third, Completely Revised Edition. B. Welz, M. Sperling. Ed. John Wiley & Sons, INC., 1992.
- Química Electroanalítica: Fundamentos y aplicaciones. Pingarrón C.J.M y Sanchez B. Ed. Síntesis. 2003.
- Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications. J. Bard, L.R. Faulkner. Ed. John Wiley & Sons, INC., 2001.
- Electrochemistry for chemists. D.T. Sawyer, A. Sobkowiak, J.L Roberts, Jr. Ed. John Wiley & Sons, INC., 1995.
- Cromatografía líquida de alta resolución. García M. y Castillo B. Ed. Limusa Noriega. 1988.
- Chemistry Experiments for Instrumental Methods. Sawyer, D.T., Heineman, W.R. & Beebe, J.M. Ed. J. Wiley & Sons. 1984.
- Techniques for the Automated Optimization of HPLC Separations. John C. Berridge. Ed. John Wiley & Sons, Chichester, 1985.

Adrian

①



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Las actividades y su metodología tienen como objetivo fundamental: la integración de los conocimientos, la autonomía en el trabajo experimental, la capacidad de planificación de actividades de laboratorio y la adquisición del criterio analítico y profesional necesarios para interpretar los resultados obtenidos.

Clases teóricas

Se dictan con la metodología de aula invertida: En la plataforma Moodle institucional, <https://exavirtual.unsa.edu.ar/course/index.php?categoryid=2>, se comparte el material de estudio, previamente elaborado o seleccionado (audiovisual, documentos, etc.), de tal forma que la adquisición de los conocimientos ocurra antes de la clase en el aula. Para conocer el grado de asimilación de los conceptos teóricos, se elabora una tarea (cuestionario oral, trabajo práctico, presentación, etc.) para su discusión y análisis, promoviendo en los alumnos la capacidad para recordar la información y presentarla de diferentes formas durante la clase teórica en el aula. Se elaboran, conjuntamente con los alumnos, las conclusiones, notas complementarias y se resuelven dudas consolidando el aprendizaje.

Clases de Trabajos Prácticos

Trabajo de evaluación diagnóstico: Se desarrolla en la primera semana. No se incorpora a la guía de trabajos prácticos porque tiene como finalidad evaluar los conocimientos y las habilidades en cálculos adquiridas en asignaturas anteriores. Se resuelve durante la clase programada y 45 minutos antes de finalizar la clase se inicia la autocorrección. Se incentiva a la participación de los estudiantes mediante la presentación de sus ejercicios resueltos. Es un



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

espacio donde se aclaran conceptos, se unifican criterios, se nivela en el uso de herramientas de las hojas de cálculo y se establece la forma de presentación de los datos y su análisis.

Clases de Laboratorios: Se seleccionan, anualmente, por lo menos 8 trabajos prácticos de laboratorio (uno de cada tema) incluyendo alguna disgregación de muestra y se realizan en forma individual en los laboratorios del Área Química Analítica. Se entrega una guía específica para cada trabajo práctico, que contiene las instrucciones necesarias para la elaboración de los protocolos de análisis o procedimientos de trabajo, antes de ingresar a la clase de laboratorio, de tal forma que adquieran mayor autonomía y organización en la parte preparativa previa a la adquisición de los datos en el equipo que corresponda. Se promueve en los alumnos la valoración de alternativas tanto en el ordenamiento del trabajo, en la selección del material de laboratorio necesario y en las distintas posibilidades que tiene para optimizar su trabajo.

La Guía de Trabajos Prácticos contiene las reglas básicas de higiene y seguridad en los laboratorios, reglas básicas sobre la manipulación de productos químicos e indicaciones para la elaboración de los informes con la exigencia de informar no solo el resultado final sino los resultados para cada réplica de muestra preparada en las mismas unidades.

La planificación de los trabajos prácticos de laboratorio, por parte del docente, incluye un cronograma, entrega de muestra única para todos los alumnos, el uso de varios equipos para una misma técnica analítica, a distintos tiempos.

Clase de Problemas: Se lleva a cabo en el Aula de Informática. Consiste en la resolución de problemas con la evaluación integral de los datos generados durante el proceso analítico con aplicación de herramientas estadísticas para la toma de decisiones sobre el cumplimiento de regulaciones o normas referidas a especificaciones de producto, calidad, ambiente o límites legalmente permitidos. También se desarrollan ejercicios que complementen los conceptos teóricos de cada técnica instrumental.

Los datos que se analizan son simulaciones de análisis (guías de problemas) o sus propios datos generados a partir de los trabajos prácticos de laboratorio realizados. Esta aplicación de cálculos de estadística y quimiometría contribuyen a la elaboración de los informes.

El Informe de Laboratorio consta de dos presentaciones escritas:

Adwo

Q



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

- un informe técnico para la cátedra que tiene como objetivo el ejercicio en la redacción de la secuencia de tareas que exige un análisis químico, en el tratamiento de los datos obtenidos y en la discusión de los resultados que dan idea de la calidad del trabajo realizado y de la capacidad de razonamiento para interpretar resultados en base a los conocimientos de la técnica y métodos usados.
- un informe para el cliente, que deberá ser confeccionado de acuerdo a los requisitos mínimos exigidos por la norma ISO 17025 o el Organismo de Acreditación de Laboratorios.

Trabajo final: Al final de cada cuatrimestre se efectúa un trabajo final integrador que consiste en evaluar la calidad de los resultados obtenidos por los alumnos a través de un “ejercicio de intercomparación” en el cual se considera a los alumnos como laboratorios participantes.

Este trabajo práctico está organizado en dos partes: la primera consiste en la elaboración de un informe de ejercicio interlaboratorio utilizando datos reales, para que el alumno se familiarice con el procedimiento específico de tratamiento estadístico de datos, la confección de los gráficos correspondientes y algún criterio de clasificación de los resultados, como el parámetro z . La segunda parte es una clase-debate en la que el docente expone en forma visual los gráficos de los resultados informados para cada uno de los trabajos prácticos, y se discute críticamente sobre los mismos, alentando a los alumnos a identificar las posibles causas de los errores detectados. Consecuentemente surge un intercambio sobre las experiencias que tuvieron al realizar los distintos prácticos, ideas para mejorarlos y conclusiones acerca de las distintas técnicas analíticas utilizadas.

Este trabajo final motiva fuertemente al alumno para trabajar mejor porque sabe que el “ensayo interlaboratorio”, al final del cuatrimestre, reflejará la calidad de su trabajo; mejora notablemente su capacidad de expresión oral, ayudándole al alumno a adquirir un lenguaje técnico adecuado para un profesional; estimula el razonamiento lógico brindándoles confianza para deducir y formular sus propias conclusiones y entrena a los alumnos en la identificación de errores sistemáticos y aleatorios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

Esta asignatura se puede aprobar a través del examen final oral, después de regularizar la materia o mediante el régimen de Promoción Directa.



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

El alumno que desee regularizar esta asignatura deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Entregar el protocolo de análisis y aprobar el coloquio, referentes al Trabajo Práctico de Laboratorio que se realizará. El incumplimiento se considerará como 1 inasistencia.
2. Entregar el informe del Trabajo Práctico de Laboratorio según las indicaciones de la cátedra en un plazo no mayor a una semana de su realización. El incumplimiento se considerará como 1 inasistencia.
3. Tener una asistencia mínima del 80% a las clases de Trabajos Prácticos.
4. Tener el 100 % de los informes de los Trabajos Prácticos aprobados, para lo cual debe recuperar en horario y fecha establecidos por los docentes los prácticos a los que no asistió o desaprobó. El Trabajo Práctico Final es de asistencia obligatoria.
5. Aprobar con un puntaje mínimo de 60 (sesenta), en una escala de 0 a 100, cada uno de los exámenes parciales escritos o sus respectivos recuperatorios.

El alumno que desee promover esta asignatura deberá cumplir los requisitos de regularización 1 a 4 y además:

1. Cumplir las exigencias del plan de estudio para aprobar la asignatura hasta el día posterior al turno extraordinario del cuatrimestre en curso.
2. Aprobar con un puntaje mínimo de 70 (setenta) cada uno de los exámenes parciales escritos o sus respectivos recuperatorios.
3. Aprobar con un puntaje mínimo de 70 (setenta) cada uno de los bloques temáticos del Examen Global Teórico que puede incluir preguntas acerca de los trabajos prácticos realizados. Estos bloques se evaluarán en forma oral e individual, en la fecha que se establece de común acuerdo entre el estudiante y la Cátedra con posterioridad a los respectivos recuperatorios. Estas instancias no tienen recuperatorio

Acuerdo

①



Resolución de Consejo Directivo **52 / 2023 - EXA -UNSa**
EXP. N° 029/2023 EXA-UNSA - APRUEBA PROGRAMA PARA ASIGNATURA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (PLAN 2023) DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA.

De: **EXACTAS-Dirección de Docencia**



Salta,
24/02/2023

La nota final (en escala del 1 al 10) surge como
resultado del Examen Global Teórico.

El examen libre consta de tres instancias sucesivas, en el siguiente orden:

- Aprobación de un examen escrito de problemas
- Aprobación de dos trabajos prácticos de laboratorio con sus correspondientes informes
- Aprobación del examen final oral.

Esp. Alejandra Pavia del Corno
Secretaria de Coordinación Institucional
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa



Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa