

Química Analítica

Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	INGENIERÍA QUÍMICA
Asignatura:	Química Analítica		
Nivel de la carrera	III	Duración	5 años
Régimen de cursado	Anual	Plan	95 adecuado RG 1028/2004
Cantidad Parciales/Evaluaciones	4 parciales 4 recuperatorios 4 evaluaciones	Configuraciones parciales	23
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	4 hs	Carga Horaria total:	128 hs
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Marín Graciela	Dedicación:	Exclusiva
JTP:	Tabasso Mariela.	Dedicación:	

Presentación, Fundamentación

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

La Química Analítica, considerada como la ciencia que responde a las preguntas qué y cuánto de las sustancias en una muestra puede determinarse con fines técnicos o científicos, debe adaptarse al diseño curricular y al perfil del ingeniero que la Universidad Tecnológica Nacional pretende y que nuestra sociedad demanda. Esto nos lleva a enfocar el proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto Curricular, no como ciencia descriptiva y rutinaria, sino como instrumento racional en la formación del Ingeniero Químico. Debido a la evolución de esta disciplina, los métodos y técnicas de análisis, se torna complejo discriminar cuales son los más adecuados para la práctica ordinaria. La formación de estos criterios de decisión, son orientados a lo largo del desarrollo de los contenidos curriculares. Con la incorporación de estos criterios, el Ingeniero Químico tiene entonces la capacidad de certificar sistemas, aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de: funcionamiento, calidad, ambiente y seguridad e higiene contempladas en la normativa vigente nacional y/o internacional.

Los conocimientos adquiridos, conjuntamente con los criterios formados, contribuyen a la identificación, formulación y resolución de problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas y toma de decisiones para su resolución.

Además se promueve el desempeño en equipos de trabajo, la práctica de una comunicación efectiva; la actuación profesional ética y responsable, valorizando su actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

● **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

Se considera que la relación y los aportes de la asignatura con los alcances del título, están vinculados con la correcta obtención de los datos de las variables a evaluar, los métodos y las técnicas analíticas aplicadas para ello, la correcta toma de muestras, los criterios de aplicación para la obtención y medición de los sistemas, tanto productivos como ambientales y de diseño. Por la amplitud del aporte afecta y se relaciona de alguna manera, con casi la totalidad de los alcances del título, permitiendo diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones, y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia; e instalaciones de control y de transformación de emisiones energéticas, efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas. Además de controlar, certificar, optimizar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado, siendo la base en las evaluaciones de impacto ambiental.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE1: 5 - Los análisis químicos y sus reacciones son la base del abordaje de estos temas.	CT1: 5 Los análisis químicos y sus reacciones permiten identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	CS6: 5 – Se desarrollan tareas de aprendizaje utilizando grupos de trabajo, tendientes a la formación de trabajo en equipo.
CE2: 0	CT2: 0	CS7: 5 - se trabaja con exposiciones orales y debates permanentes, como ejercicio de comunicación de ideas y conocimientos y conceptos.
CE3: 0	CT3: 0	CS8: 5
CE 4: 0	CT4. 5: Se trabaja de manera continua la utilización de técnicas analíticas y metodológicas, como herramientas de aplicación en la ingeniería.	CS9: 5 - se incentiva a la lectura de los temas con anterioridad a la clase.

CE 5: 0	CT5. 0	CS10: 5- Se motiva a la búsqueda de alternativas diferentes a las propuestas en clase.
CE 6: 0		
CE 7: 0		
CE 8: 0		
CE 9: 0		
CE 10: 0		
CE 11: 0		

Competencias Específicas

CE1: Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

Competencias Genéricas (Tecnológicas)

CT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CT2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

CT3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.

CT4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

CT5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias Genéricas (Sociales)

CS6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CS7: Comunicarse con efectividad.

CS8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

CS9: Aprender en forma continua y autónoma.

CS10: Actuar con espíritu emprendedor.

Propósito

Brindar a las y los estudiantes herramientas concretas de química analítica, que impacten positivamente en el estudio de problemas elementales de la ingeniería química, desde la aplicación de su concepción teórica y mediante la selección criteriosa de técnicas analíticas para determinar la composición de un sistema.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular	
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar técnicas analíticas para determinar la composición de un sistema. • Diseñar planes de muestreo considerando naturaleza de las diferentes matrices y sus problemáticas. • Evaluar los datos analíticos con herramientas estadísticas para la interpretación de los resultados. • Aplicar criterios de selección de sensores e instrumentos de análisis para su utilización en el seguimiento y control de los procesos industriales y ambientales. • Aplicar criterios de higiene y seguridad para desarrollar actividades en forma segura en laboratorios químicos. 	
Resultados de aprendizaje	
Describir y explicar los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura. Argumentar su cantidad, sus componentes y la manera en que cada resultado de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias que aborda la asignatura:	
Competencias específicas de la carrera (CE)	Resultado de aprendizaje que contribuye al desarrollo de las competencias (RA)
CE1: 5	RA1: Escoger las variables adecuadas y su adecuada valoración cuali-cuantitativa, es fundamental para identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje.
Competencias genéricas tecnológicas (CT)	
CT1: 5	RA2: A partir de la aplicación de la Química Analítica, en la medición de variables representativas del problema planteado, permite justificar y actuar de manera efectiva para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
CT4. 5:	RA3: Adoptar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)	
CS6: 5	RA4: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
CS7: 5	RA5: Explicar los trabajos asignados mediante comunicación oral y escrita clara y ordenada.
CS8: 5	RA6: Conocer Normas que impulsan a actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

CS9: 5	RA7: Lograr aprender en forma continua y autónoma.
CS10: 5	RA8: Incorporar el espíritu emprendedor necesario en el desempeño profesional..
Asignaturas correlativas previas	
<p>Para cursar debe tener cursada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignatura: Probabilidad y Estadística • Asignatura: Química Inorgánica • Asignatura: Química Orgánica <p>Para cursar debe tener aprobada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignatura: Ingeniería y Sociedad • Asignatura: Química General <p>Para rendir debe tener aprobada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignatura • Asignatura ... 	
Asignaturas correlativas posteriores	
<p>Indicar las asignaturas correlativas posteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignatura Control Automático de Procesos 	

Programa analítico, Unidades temáticas
<p>Unidad 1: Introducción (4hs) Química analítica. Definición. Objetivos. Evolución histórica, tendencia actual. Clasificación de la química analítica.</p> <p>Unidad 2: Teoría De Errores. Evaluación De Resultados. Muestreo (8 Hs) Precisión, exactitud, error. Clases de errores. Diagramas de control. Límites de confianza. Aceptación-rechazo de resultados dudosos. Tratamiento estadístico de pequeños grupos de resultados. Cifras significativas. Muestreo estadístico. Técnicas de toma de muestras. Preparación de muestras previo análisis.</p> <p>Unidad 3: Equilibrio De Ácidos Y Bases En Solución Acuosa (40 Hs) Revisión de conceptos de ácidos y bases, Arrhenius, Brönsted-Lewis. Disociación del agua, de ácidos y bases débiles. Mezclas de ácidos y bases conjugadas. Soluciones reguladoras. Relación entre concentración analítica y de equilibrio. Diagramas. Regla de electroneutralidad. Condición de protón. Cálculo de pH: distintos casos. Ácidos polipróticos, bases multivalentes. Grado de disociación y de formación. Capacidad reguladora de un sistema. Problemas y ejercicios de aplicación. Volumetría de ácido base. Curvas de titulación. Detección del punto final. Aparatos y técnicas volumétricas. Normalización de soluciones. Reactivos patrones. Aplicación a análisis de efluentes. Higiene y seguridad en laboratorio químico.</p> <p>Unidad 4: Volumetría De Precipitación (8 Hs) Métodos gravimétricos: clasificación, cálculo de resultados. Técnicas e instrumentos de análisis gravimétricos. Solubilidad de los precipitados. Producto de solubilidad. Factores que afectan la solubilidad: ión común, pH, temperatura, concentración de electrolitos, composición de</p>

disolvente, etc. Velocidad de formación de los precipitados. Mecanismo de formación de los precipitados. Etapas. Contaminaciones. Agentes precipitantes. Volumetría por formación de precipitados. Curvas de valoración. Factores que afectan la curva. Detección del punto final. Formación de un segundo precipitado (método de Mohr). Formación de complejos coloreados (método de Volhard, Método de Fajans). Indicadores de adsorción. Aplicaciones y problemas. Higiene y seguridad en laboratorio químico.

Unidad 5: Volumetría Por Formación De Complejos (8hs)

Complejos. Átomo central y ligandos. Teorías de formación de complejos. Estereoquímica. Isomería. Volumetría por formación de complejos. Curvas de valoración. Métodos para la detección del punto final. Indicadores. Agentes quelantes. Aplicaciones y problemas. Aplicación a análisis de efluentes. Higiene y seguridad en laboratorio químico.

Unidad 6: Volumetría De Óxido Reducción (16 Hs)

Fundamentos de electroquímica. Pilas, reacciones de electrodos. Potenciales de electrodo. Potenciales de reducción. Efecto de la concentración. Efecto de la presencia de reactivos precipitantes o formadores de complejos. Equilibrio químico. Constante de equilibrio de las reacciones redox. Valoraciones redox. Curvas de titulación. Potencial en el punto de equivalencia. Indicadores de óxido reducción. Agentes oxidantes y reductores. Drogas patrón. Normalización de las soluciones. Aplicaciones y problemas. Aplicación a análisis de efluentes. Higiene y seguridad en laboratorio químico.

Unidad 7: Química Analítica Instrumental (4 Hs).

La Química Analítica Instrumental. Desarrollo de la misma. Propiedades físicas específicas y no específicas. Calibración de instrumentos. Clasificación de las técnicas instrumentales. Higiene y seguridad en laboratorio químico.

Unidad 8: Métodos Electroquímicos (12hs).

Métodos electroquímicos. Fundamentos. Potenciometría. Electroodos usados en mediciones directas y en volumetrías. Aplicaciones: pHmetría, electrodos para iones específicos. Conductimetría. Alcances y limitaciones de cada método. Amperimetría. Coulombimetría. Alcances y limitaciones de cada método. Aplicación a análisis de efluentes. Sensores y analizadores en proceso.

Unidad 9: Métodos Ópticos Y Espectrofotométricos (12hs).

Métodos fotométricos. Teoría fundamental de absorción y emisión de la radiación. Métodos colorimétricos, fotométricos y espectrofotométricos. Espectrofotometría de absorción molecular, visible, ultravioleta e infrarrojo. Técnicas y alcances. Espectroscopía de absorción atómica. Espectrofotometría de emisión. Aplicaciones. Alcances y limitaciones. Resonancia magnética nuclear. Aplicaciones. Alcances y limitaciones. Polarimetría, Nefelometría. Aplicaciones. Alcances y limitaciones. Aplicación a análisis de efluentes. Sensores y analizadores en proceso.

Unidad 10: Separaciones Analíticas (8hs).

Separaciones analíticas. Cromatografía. Fenómenos de partición y absorción. Cromatografía en columna, en capa fina, y en papel. Cromatografía gaseosa. Fundamentos, equipos y aplicaciones cuali y cuantitativas. Cromatografía líquida de alta performance. Fundamentos, equipos y aplicaciones. Alcances y limitaciones. Aplicación a análisis de efluentes.

Metodología de enseñanza

Descripción de las metodologías de enseñanza utilizadas por las docentes a lo largo del periodo asignado para promover el desarrollo de los Resultados de aprendizaje y en relación las competencias de egreso, propósito y objetivos que desarrolla la asignatura:

El 60% del tiempo, aproximadamente, se utiliza para abordar cuestiones relacionadas con los fundamentos de las determinaciones analíticas, análisis de materiales y equipos utilizados para las distintas metodologías de análisis, aplicaciones, ventajas y desventajas de los mismos y sus aplicaciones como herramientas de control de productos y procesos. El 40% restante para la resolución de problemas y prácticas de laboratorio.

Para promover el desarrollo de los Resultados de aprendizaje y en relación las competencias de egreso, propósito y objetivos que desarrolla la asignatura se aplican diferentes metodologías de trabajo. En lo atinente a la incorporación de conocimientos teóricos, se hace uso de una exposición dialogada teórico-práctica, durante aproximadamente el 80% del tiempo previsto, completándose el 20 % restante con un análisis grupal del esquema teórico presentado.

Se realiza la integración de temas teóricos y aplicados de química analítica, mediante la presentación de papers con temas específicos sobre resolución de problemas ambientales, alimenticios, etc. Se analiza en los mismos, además de los contenidos, la forma de presentación y escritura de un trabajo científico, a fin de afianzar las bases de la presentación formal escrita del conocimiento. Se realiza un análisis guiado por las docentes, resaltando los aspectos propios de los trabajos de investigación y los resultados obtenidos mediante la química analítica.

La aplicación de los nuevos conceptos teóricos se lleva a cabo a través de la resolución de ejercitación y situaciones problemáticas de aplicación, con la utilización, en algunos casos de guías de resolución de problemas y/o guías de trabajos prácticos de laboratorio. Las tareas asignadas son resueltas por los estudiantes, con la orientación de los docentes, induciendo a los mismos a la aplicación de criterios de solución, donde el resultado numérico es la consecuencia de la correcta selección del esquema básico de solución.

Se presentan técnicas analíticas estándares para el análisis de algún componente, en donde se aplican gran parte de los conceptos adquiridos durante el cursado, como son los analíticos, instrumentales, conceptos adquiridos en el laboratorio y criterios de análisis y comprensión propios de la química analítica y su aplicación para la obtención de resultados que permitan la solución de una problemática particular. Este trabajo reúne, además el formato de trabajo grupal, entrega de informe escrito y exposición oral, afianzando además estas fortalezas necesarias en el desarrollo profesional.

Las clases y el material necesario se encuentran organizados por unidades temáticas y actividades en el Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje). Las clases se desarrollan en el Laboratorio de informática para facilitar el acceso a software de apoyo.

Según la característica de cada unidad temática que se está desarrollando, se pone en práctica alguna de las siguientes formas de trabajo y recursos utilizados:

- Resolución individual o grupal de situaciones teórico-prácticas que no involucren expresiones de cálculo. Temas complementarios con desarrollo autónomo.
- Resolución individual o grupal de situaciones teórico-prácticas que involucren expresiones de cálculo.
- Implementación de herramientas informáticas específicas.
- Análisis de resultados obtenidos con expresiones exactas y simplificadas y justificación de las aproximaciones consideradas.
- Análisis y discusión de textos y papers presentados por el profesor.

- Trabajos prácticos de laboratorio con aplicación de técnicas analíticas, preparación de soluciones, y manejo de equipos de medición por parte del alumno o mediante exposición de las docentes.
- Calibración y uso de material y equipos. Posibilidad de alternativas de uso y aplicación.

Recomendaciones para el estudio

Las principales recomendaciones para los/las estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, es realizar las tareas asignadas por las docentes en tiempo y forma; realizar consultas ante las dudas que se presenten, corto plazo; leer los trabajos prácticos de laboratorio antes de ejecutarlos; tomar nota de lo hablado en clases; asistir a las clases de consulta.

Metodología de evaluación

- **Evaluaciones continuas.**

Se realiza un seguimiento permanente del estudiante a través de evaluaciones continuas durante el desarrollo de las actividades áulicas teórico-prácticas. Estas instancias tienen carácter diagnóstico y de evaluación de los avances logrados por el estudiante. Sirve de control del desempeño del proceso de enseñanza aprendizaje, detección de problemas y reajuste de este proceso a los fines de alcanzar los objetivos propuestos.

En las actividades prácticas de trabajo de laboratorio se asignan situaciones problemáticas a resolver grupalmente con presentación de informes escritos sobre los resultados obtenidos. Dichas actividades prácticas de laboratorio, se desarrollan en el laboratorio química de docencia de la FRVM, abordan diferentes contenidos de la asignatura y su evaluación pondera aspectos como el trabajo grupal, desempeño individual en laboratorio, escritura e interpretación del fenómeno analítico desarrollado, ecuaciones y cálculos estequiométricos y elaboración del informe.

- **Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.**

Los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación que permiten al estudiante demostrar su nivel de desempeño y al docente obtener una retroalimentación significativa para mejorar la metodología aplicada se realiza en instancias como: clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, exámenes parciales.

Dichos instrumentos de evaluación permiten recoger las evidencias para determinar el nivel de logro de cada resultado de aprendizaje.

- **Condiciones de aprobación:** en este punto se expresan cuáles serán los requisitos para aprobación Directa y No directa, compatible con la normativa vigente.

Evaluaciones parciales.

El avance de los temas planificados se evalúa mediante parciales escritos, que implican la resolución de problemas específicos de aplicación de los diferentes conceptos teóricos.

Los mismos se desarrollarán en fechas a consensuar y de acuerdo con el avance de los contenidos propuestos.

Criterios de Regularidad:

1. Asistencia al 75% de las clases de la asignatura
2. Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales con calificación (#) igual o mayor a 6 (seis)
Se prevé una instancia de recuperación para cada parcial reprobado (calificación menos de 6(seis), en fecha y horario a consensuar.
3. Participar y aprobar, todos los TPL propuestos en la asignatura. La evaluación de las actividades de formación práctica de laboratorio consiste en presentar el informe completo

sobre la actividad realizada y sus conclusiones. Se realiza en forma grupal por el equipo que participó en la actividad. De no ajustarse al nivel esperado dicho informe deberá corregirse consistiendo la corrección en una instancia de recuperación

(#) De acuerdo a lo dispuesto en la Ordenanza N° 1549/2016, inciso 8.2.3, Calificación: para la aprobación de la asignatura se requerirá un mínimo de seis (6) puntos. La calificación numérica tendrá la siguiente equivalencia conceptual: 1 a 5 = Insuficiente; 6 = Aprobado; 7 = Bueno; 8 = Muy Bueno; 9 = Distinguido; 10 = Sobresaliente.

4. Recuperatorio de parciales. Cada parcial podrá ser recuperado. La condición para acceder a esta segunda y última oportunidad de evaluación, es haber realizado el parcial correspondiente, el día y la hora asignado por las docentes.

Aprobación directa.

De acuerdo a lo establecido por la Ordenanza N° 1549/2016, inciso 7.2.1., se establece un régimen aprobación directa. Para obtenerla aprobación directa el alumno deberá:

-Cumplir con los prerrequisitos de inscripción a la materia según el diseño curricular vigente.

-Asistir como mínimo al 75 % de las clases dictadas.

-Participar y aprobar, todos los TPL propuestos en la asignatura. La evaluación de las actividades de formación práctica de laboratorio consiste en presentar el informe completo sobre la actividad realizada y sus conclusiones. Se realiza en forma grupal por el equipo que participó en la actividad. De no ajustarse al nivel esperado dicho informe deberá corregirse consistiendo la corrección en una instancia de recuperación.

- Aprobar los parciales, con calificaciones mayores o iguales a ocho (8), o en la evaluación recuperatoria.

-Aprobar una instancia de evaluación teórica, coloquio exposición oral grupal, que implica el desarrollo oral de los temas abordados en las unidades 7 a 10 y debe aprobarse con una calificación mínima de 7 (siete) y no tiene alternativa de recuperación.

Aprobación no directa – Examen final.

El estudiante que habiendo demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje no alcance los objetivos de aprobación directa, es decir, obtenga calificaciones mayor o igual a 6 (seis) y menor a 8 (ocho), en los parciales o en la evaluación recuperatoria, y en la instancia de coloquio, obtendrá la aprobación del cursado y estará habilitado a realizar un examen final.

El examen final oral abarca todos los contenidos expuestos en esta planificación unidad 1 a 10. Consistirá, en una primera evaluación escrita de resolución de problemas, aprobada ésta instancia el alumno accede al examen final oral. Que implica el desarrollo por parte del alumno uno de los contenidos de la materia, exponiendo claramente, fundamentos, aplicaciones, equipamiento, ventajas, desventajas, alternativas, del método analítico elegido. Además, el alumno podrá ser interrogado sobre otros contenidos de la materia, asignando especial importancia a los criterios a aplicar para resolver situaciones de problemáticas.

El alumno que no alcance en las instancias de evaluaciones parciales o recuperatorios, calificaciones mayores o iguales a 6 (seis), no obtendrá la aprobación del cursado y deberá recurrir a la materia.

Detalle de cronograma de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura.

Unidad	Clases		Tiempo (horas)	Semana	Docente
1	Teórico	Introducción	4	1 ^a .	Profesor
2	Teórico	Errores. Evaluación de resultados	4	2 ^a .	Profesor
	Práctico		4	3 ^a .	JTP
	Evaluación parcial 1	Unidades 1 y 2			Profesor-JTP
3	Teórico	Sistemas y Equilibrio ácido-base en solución acuosa.	20	4 ^a . a 8 ^a .	Profesor
	Práctico		12	9 ^a a 11 ^a .	JTP
	TPL N° 1	Soluciones ácido-base, pH, capacidad buffer.	8	12 ^a a 13 ^a .	JTP
	Evaluación Parcial 2	Unidad 3			Profesor-JTP
4	Teórico	<i>Volumetría de precipitación</i>	4	15 ^a .	Profesor
5	Teórico	Volumetría por complejometría	4	16 ^a .	Profesor
	Práctico	Volumetría de precipitación y complejos	4	17 ^a .	JTP
	TPL N° 2-3		4	18 ^a .	JTP
	Evaluación Parcial 3	Unidades 4 y 5			Profesor-JTP
6	Teórico	Volumetría de óxido reducción	8	19 ^a a 20 ^a .	Profesor
	Práctico	Volumetría redox	4	21 ^a .	JTP
	TPL N° 4		4	22 ^a .	JTP
	Evaluación Parcial 4	Unidades 6			Profesor-JTP
7-8	Teórico	Métodos electroquímicos	8	23 ^a a 24 ^a .	Profesor
	Práctico	Potenciometría	4	25 ^a .	JTP
	TPL N° 5	Titulaciones potenciométricas (pHmetría y Redox)	4	26 ^a	JTP
9	Teórico-Práctico	Métodos ópticos y espectrofotométricos	8	27 ^a a 28 ^a .	Profesor
	TPL N° 6	Espectrofotometría	4	29 ^a .	JTP
	Evaluación Técnica analítica				Profesor-JTP
10	Teórico-Práctico	Separaciones analíticas. Cromatografía	8	31 ^a a 32 ^a .	Profesor

Recursos necesarios

Para el desarrollo de Química Analítica son necesarios los recursos q se detallan a continuación:

- Espacios Físicos: es necesario contar con aula provista de equipamiento informático, con conexión internet y con el software Mathcad instalado.

- Para la ejecución de los Trabajos Prácticos de Laboratorio es necesario contar con el laboratorio de Química, los reactivos y material de vidrio que las técnicas analíticas desarrolladas requiera, equipos para uso o demostración (espectrofotómetro, cromatógrafo, equipo para mediciones potenciométricas).
- Recursos tecnológicos de apoyo para el dictado de las clases (proyector multimedia, aula virtual).
- Elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios (guantes y barbijos, máscaras de protección por salpicaduras).

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

- **Básica.**

Skoog D.Q., West D.N., Holler F. J., Crouch, S.R. Fundamentos de QUÍMICA ANALÍTICA, 8a. edición, Ed. Thomson, 2005.

- **Complementaria:**

Aráneo A. Química Analítica Cualitativa. Ed. McGraw-Hill. 1981.

Ayres G. H., ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO, Ed. Harla, 1970.

Bermejo Martinez F. Química Analítica general, cuantitativa e instrumental, Vol. I, Ed Paraninfo S.A. 1991.

Bermejo Martinez F. Química Analítica general, cuantitativa e instrumental, Vol. I, Ed Paraninfo S.A. 1991.

Harris Daniel C. ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO 2ª. Edición. Ed. Reverté. 2001.

Day R. A. Jr., Underwood A. L., Química Analítica Cuantitativa. 5ta edición. Ed. Prentice Hall. 1989. 1 ejemplar disponible en biblioteca.

Hamilton L. F., Simpson S. G., Ellis D. W., CALCULOS DE QUIMICA ANALITICA, Ed. Mc Graw Hill. 1995.

Hammerly J. A., Marracino J.M., Piagentini R.O., CURSO DE QUIMICA ANALITICA, Ed. El Ateneo, 1984.

Kolthoff I. M., Sandell, E.B. Meehan E. J., ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO, Ed. Nigar SRL, 6ª. edición, 1988.

Pickering W. F., QUIMICA ANALITICA MODERNA, Ed. Reverté SA, 1974..

Skoog D.Q., West D.N., Holler F. J. QUÍMICA ANALÍTICA, 6a. edición, Ed. McGraw-Hill.1999.

Skoog D.Q., West D.N., Holler F. J. QUÍMICA ANALÍTICA, 6a. edición, Ed. McGraw-Hill.1998.

Vogel A., QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA volumen I, Ed. Kapelusz, 1974.

Vogel A., QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA Volumen II, Ed. Kapelusz, 1974.

Willard H. H., Merrit L.L. Dean J.A., METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS, Ed. Cecsca, 1987.

Illanes, R., Apuntes de cátedra: Sistemas ácido-base, Sistemas complejométricos, Sistemas redox, Espectrofotometría, Cromatografía, RMN, 2001. Disponibles en la cátedra.

- **Otros materiales del curso.**

Biblioteca virtual campus e- book

Función Docencia

Distribución de tiempos del equipo docente:

Profesor: 60%, JTP 40%.

Actividades del Profesor: Desarrollo de contenidos teóricos. Apoyo TPL.

Actividades del JTP: Desarrollo de ejercitación, problemas y trabajos prácticos de laboratorio.

Actividades en Campus Virtual de la asignatura

Las docentes mantendrán una comunicación continua con el grupo a través del campus virtual de la asignatura y es responsabilidad del alumno acceder a la plataforma y revisar para informarse de las cuestiones de la asignatura. <https://cvirtual.frvn.utn.edu.ar/login/index.php>

Reuniones de asignatura y área

Se prevé la realización de reuniones semanales entre las docentes de la cátedra y la asistencia a las estipuladas por el Dpto. de Ingeniería Química FRVMUTN.

Atención y orientación a las y los estudiantes

Horario de Consulta: Detalle de actividades de atención y orientación a las y los estudiantes fuera del horario de clase.

Lunes a partir de las 20 Hs en el Departamento de Ing. Química.

Lunes de 10 a 12 hs y miércoles de 15 a 17 hs en oficina de post grado de 9 a 11 hs.

Campus Virtual Química Analítica (Abierto y sin restricciones); mail: gramarin@hotmail.com
mariemerce@yahoo.com.ar

Las siguientes actividades serán consensuadas con los estudiantes durante el desempeño de las actividades, y según el ritmo y la dinámica de la clase y serán publicadas en los avisos del campus:

- Recuperación de actividades no cumplidas.
- Actividades previas a la clase que deben realizar los y las estudiantes (sugerencias de revisión de conceptos teóricos y actividades prácticas, así como un recordatorio de las actividades pendientes.
- Actividades posteriores a la clase que deben realizar los y las estudiantes, en horario no presencial.
- Actividades de aprendizaje autónomo.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Se introduce a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra, fomentando su participación como becados del proyecto de investigación vigente.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

No aplica.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades
Caracterización Físico-Química, Biológica Y Microbiológica Del Curso De Agua Superficial Según Aportes Antropogénicos, En La Región Centro De La Provincia De Córdoba (Código del Proyecto: MSIAIVM0007679TC).	

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades


Ing. Graciela Marín