



*Ministerio de Capital Humana
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba*

CÓRDOBA, 19 de noviembre de 2025

VISTO, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Química, de aprobación de Planificación de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA", de la Carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875; y

CONSIDERANDO

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de los docentes y estudiantes.

Que, evaluado el tema por la Comisión de Enseñanza, esta aconseja su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA
en su Sexta Reunión Ordinaria del día 19/11/2025
RESUELVE**

ARTICULO 1º: APROBAR la Planificación de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA" que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de veinte (20) fojas. -

ARTICULO 2º: DEROGAR la Resolución de Consejo Directivo N° 43/24, a partir del Ciclo Lectivo 2025.

ARTICULO 3º: Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

RESOLUCIÓN N°: 2157/25

Intervino
G.A.D

Ing. HÉCTOR R. MACAÑO
Decano

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Química Analítica

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2025

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	3	Duración	Cuatrimstral (1° cuat.)
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	8	Carga Horaria total (hs. reloj):	96
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación

La inclusión de la asignatura Química Analítica en el plan de estudio de la carrera Ingeniería Química se fundamenta en que:

- Brinda conocimientos básicos teórico-prácticos de la Química Analítica para determinar la composición de un sistema.
- Desarrolla criterio para la selección de diferentes métodos de análisis: volumétricos, gravimétricos e instrumentales utilizadas para el seguimiento y control de los procesos industriales teniendo en cuenta la disponibilidad en la zona.
- Permite conocer la metodología del proceso analítico: identificar un problema analítico, diseñar planes adecuados de muestreo, seleccionar el método analítico para resolver el problema, extraer datos experimentales, procesarlos y evaluarlos para generar un resultado y su incertidumbre, analizar resultados y generar conclusiones.
- Crea una conciencia ecológica y brinda conocimiento de medidas de Seguridad e higiene para desarrollar actividades en el laboratorio de forma segura.
- Genera hábito, destreza y actitud en el trabajo experimental de laboratorio, imprescindible para el desempeño laboral del Técnico/a Universitario/a en Química, título intermedio al que acceden los/las estudiantes de la carrera.

-Proporciona criterio para que, en la futura actuación profesional como ingeniero químico conozca la información que puede obtenerse de los distintos métodos analíticos para abordar y resolver problemas analíticos de la vida profesional. En este punto, es muy importante que el ingeniero, que normalmente no es el que ejecuta el análisis, sepa exactamente que análisis pedir y con qué exactitud y precisión.

A su vez, los conceptos de los diferentes métodos y técnicas analíticas abordados en la cátedra son retomados en las asignaturas del bloque Tecnologías Aplicadas: control automático e ingeniería ambiental.

-Relación de la asignatura con el perfil de egreso.

La asignatura contribuye a la formación del perfil de egreso capacitando a las y los/las estudiantes en la aplicación de procedimientos, técnicas e instrumental analítico para el control y seguimiento de procesos industriales que involucren procesos químicos y físico-químico, atendiendo las normas de calidad, seguridad e higiene. También contribuye a desarrollar habilidades de comunicación para relacionarse e interactuar con sus pares.

-Relación de la asignatura con los alcances del título.

La asignatura química analítica se relaciona con los alcances del título ya que proporciona las bases necesarias para desempeñarse profesionalmente y poder certificar y controlar el funcionamiento y/o condición de uso de procesos que involucren la modificación física, química o fisicoquímica de la materia. Además, aporta conocimiento para poder participar de actividades de peritaje y arbitrajes.

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

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Medio
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	No aporta
CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	No aporta

CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
CG.5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Medio
CG.8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Medio
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Bajo
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE.1. 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.	Alto
CE.2. Diseñar, calcular y proyectar 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 aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
CE.3. Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo 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 utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.	No aporta
CE.4. Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	Medio
CE.5. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y	No aporta

utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.	
CE.6. Optimizar 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 aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental.	No aporta
CE.7. Peritar y/o arbitrar procesos, sistemas, instalaciones, elementos complementarios, construcción, operación y/o mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las Normativas vigentes Nacionales e Internacionales.	Medio
CE.8. Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.9. Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.10. Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a procesos e instalaciones, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.11. Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Principios y fundamentos de la Analítica General.
- Técnicas de Muestreo.
- Tratamiento estadístico de resultados.

- Análisis volumétricos y gravimétricos.
- Análisis instrumental.
- Métodos electroquímicos.
- Cromatografía.
- Sensores y analizadores en proceso.
- Higiene y seguridad en laboratorio químico.

5. Objetivos establecidos en el DC

- 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.
- Aplicar criterios de higiene y seguridad para desarrollar actividades en forma segura en laboratorios químicos.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Seleccionar las técnicas volumétricas, gravimétricas o instrumentales más adecuadas para resolver problemas analíticos de acuerdo a los recursos disponibles en el laboratorio.
RA2	Seleccionar y aplicar técnicas analíticas para determinar la composición de un sistema según normas de seguridad y de protección del ambiente.
RA3	Identificar los datos necesarios para resolver problemas analíticos de acuerdo a los diferentes métodos analíticos desarrollados.
RA4	Producir datos experimentales para resolver un problema analítico empleando el tratamiento estadístico de los resultados en función de poder encontrar un resultado y el error asociado a la medida.
RA5	Producir informes escritos grupales con el fin de comunicarse efectivamente, empleando un lenguaje técnico apropiado y tomando en cuenta los resultados obtenidos a partir de la utilización de las distintas técnicas analíticas.
RA6	Aplicar técnicas e instrumentos considerando las normas de higiene y seguridad en el laboratorio para desempeñarse en forma segura.
RA7	Organizar las actividades grupales con el fin de producir un informe de laboratorio asumiendo los requisitos establecidos por la cátedra.
RA8	Aplicar criterios de selección de sensores e instrumentos de análisis para su utilización en el seguimiento y control de los procesos industriales cumpliendo con los estándares de calidad y legislaciones vigentes.

Haga clic o pulse
aquí para escribir
texto.n.

Escriba el RA.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
RA1	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
RA2	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
RA3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
RA4	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
RA5	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	X	-
RA6	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
RA7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-
RA8	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
Probabilidad y estadística
Química Inorgánica
Química orgánica

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
Ingeniería y Sociedad
Química

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Control Automático de Procesos
Ingeniería Ambiental

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Principios y fundamentos de la Química Analítica.

Contenidos: Química Analítica: definición. Objetivos, Clasificación de los métodos analíticos. Etapas en el proceso de análisis. Definición del problema, Toma de muestra, Conversión del analito a una forma apropiada para el análisis. Mediciones, Cálculos y presentación de datos. Reactivos de Laboratorio: clasificación y seguridad en la utilización de los reactivos. Higiene y seguridad en laboratorio químico.

Carga horaria por Unidad: 8hs. catedra 6 hs. reloj

Unidad N°: 2

Título: Tratamiento estadístico de resultados.

Contenidos: Cifras significativas Precisión. Exactitud. Tipos de Errores: Errores aleatorios y sistemáticos. Tratamiento estadístico del error. Desviación estándar de los resultados calculados. Clase de errores sistemáticos. Aplicación de la estadística en la evaluación de los datos. Auxiliares estadísticos de las pruebas de hipótesis Rechazo de valores dudosos Propagación de errores determinados. Métodos para presentar los datos analíticos. Toma de muestra, Técnicas de Muestreo, preparación de la muestra. Problemas.

Carga horaria por Unidad: 8hs. catedra 6 hs. reloj

Unidad N°: 3

Título: Métodos Gravimétricos de Análisis.

Contenidos: Técnicas gravimétricas. Gravimetría de precipitación. Precipitados coloidales-precipitados cristalinos, co-precipitación, Precipitaciones en fase homogénea secado y calcinación. Problemas cálculos y aplicaciones.

Carga horaria por Unidad: 8hs. catedra 6 hs. reloj

Unidad N°: 4

Título: Métodos volumétricos de análisis.

Contenidos: Aspectos generales de la volumetría. Punto de equivalencia. Punto final de una titulación. Curvas de titulación en los métodos volumétricos.

Titulaciones de neutralización: soluciones e indicadores. Curvas de titulación de ácidos y bases fuertes y débiles. Cálculos de pH- Aplicaciones clásicas de las titulaciones de neutralización.

Titulaciones de precipitación. Métodos de Mohr, Volhard, Fajans. Curvas de titulación. Aplicaciones.

Reacciones de formación de complejos. Titulaciones con EDTA. Titulación directa, por desplazamiento y retroceso. Indicadores. Problemas. Aplicaciones, Laboratorio.

Carga horaria por Unidad: 40hs. catedra 30 hs. reloj

Unidad N°: 5

Título: Volumetría de Oxidación-Reducción.

Contenidos: Celda galvánica. Potencial de electrodo. Ecuación de Nernst. Equilibrio redox. Curvas de titulación. Cálculos del potencial en función del volumen de titulante. Potencial en el punto de equivalencia. Indicadores. Problemas, Aplicaciones, Laboratorio.

Carga horaria por Unidad: 8hs. catedra 6 hs. reloj

Unidad N°: 6

Título: Métodos Electroquímicos.

Contenidos: Electroodos de referencia. Electroodos indicadores. Electroodos selectivos de iones. Determinaciones por potenciometría directa.- Curvas de calibración. Titulaciones potenciométricas. Aplicaciones generales de la potenciometría. Instrumental. Sensores y analizadores de procesos. Problemas. Laboratorio.

Carga horaria por Unidad: 16hs. catedra 12 hs. reloj

Unidad N°: 7

Título: Análisis instrumental.

Contenidos: Propiedades de la radiación electromagnética- Componentes básicos de la instrumentación espectroscópica. Ley de Beer- Teoría de absorción molecular. Espectrofotometría y fotometría ultravioleta/visible- Problemas, Aplicaciones. Laboratorio.

Carga horaria por Unidad: 16hs. catedra 12 hs. reloj

Unidad N°: 8

Título: Cromatografía

Contenidos: Principios generales. Cromatografía gaseosa. Fundamentos e instrumental. Aspectos cuali y cuantitativos. Aplicaciones. Laboratorio.

Carga horaria por Unidad: 8hs. catedra 6 hs. reloj

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	15
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	27
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

Bibliografía Obligatoria:

- Skoog, Douglas A.; West, Donald M; Holler, F. James y Crouch, Stanley R. (2009) *Fundamentos de química analítica*. Cengage Learning.
- Day, R.A.; Underwood, A.L. (1989). *Química Analítica Cuantitativa*. Prentice Hall.
- Harris, D.C. (1992) *Análisis Químico Cuantitativo*. Grupo Editorial Iberoamericana.

- Skoog, D. y Leary, J. (2008). *Principios De Análisis Instrumental*. Cengage Learning.
- Skoog, Douglas A.; West, Donald M.; Holler, F. James. (2001) *Química analítica*. McGraw-Hill.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Gary, C. (2009). *Química Analítica*. McGraw-Hill.
- Vogel, A. (1974). *Química Analítica Cuantitativa*. Kapelusz.
- Brown, G. H. y Salle, E. M. (1977). *Química Cuantitativa*. Reverte.
- Hamilton, S. (1971). *Cálculos de Química Analítica*. McGraw-Hill.

11. Metodología de enseñanza

La asignatura se desarrolla en dieciséis semanas con una carga horaria total de 96 hs reloj. Las ocho horas semanales se distribuyen entre clases teóricas, de ejercicios y de trabajos prácticos de laboratorio, organizadas anticipadamente, mediante un cronograma que se pone a disposición de los/las estudiantes al inicio del cuatrimestre. Se adicionarán clases de consulta, principalmente en las fechas próximas a los parciales fuera del horario de clase. También se pone a disposición los mail de las docentes para que puedan evacuar dudas.

A continuación, se describen las metodologías de enseñanza que se aplicaran para desarrollar las competencias de egreso y objetivos que desarrolla la asignatura:

Se considera como punto de partida del proceso de enseñanza aprendizaje el planteo de las situaciones problemáticas de la vida profesional relacionados con los contenidos a abordar en cada unidad, dialogando con los alumnos las posibles soluciones alternativas se motivará su pensamiento crítico y creativo, generando la búsqueda de información y nuevos conocimientos. Los contenidos se desarrollarán mediante **Lección Magistral Participativa** donde se razonarán los contenidos fundamentales de cada unidad, incluyendo ejemplos y el desarrollo de ejercicios prácticos para facilitar la comprensión de los contenidos. Los/las estudiantes resolverán algunos ejercicios y/o evaluaciones diagnósticas, juego a través de TICs interactivas, tipo Mentimeter.

Los temas desarrollados en las clases teórica serán reafirmados en las clases prácticas mediante la **Resolución de Ejercicios** donde se trabajará sobre guías de ejercitación preparadas a tal efecto. Las Clases Prácticas permiten seleccionar diferentes alternativas para la resolución de ejercicios. La docente iniciara con una breve explicación en el pizarrón, en donde se introduce la unidad a desarrollar. Se hará una revisión, interpretación y análisis crítico de los resultados obtenidos, con el fin de evaluar si se ha alcanzado o no la meta. Se pretende que los/las estudiantes puedan trabajar de manera autónoma y de pares, aplicando los conceptos teóricos.

Para completar el proceso formativo es indispensable la aplicación de los conceptos teóricos, es por ello que se propone la **Formación Experimental en Laboratorios de la UTN-FRC**. Los

prácticos de laboratorio serán obligatorios ya que tienen una gran importancia para ayudar a profundizar los saberes (conceptos, datos y teorías) y promover los saberes con base empírica. Para los trabajos prácticos de laboratorio, los/las estudiantes han de adquirir destrezas en el manejo de material, equipamiento e instrumental de laboratorio para la resolución de problemas prácticos, en la obtención de datos experimentales, en la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el análisis de la información obtenida, en la elaboración y presentación de informes y conclusiones sobre el trabajo realizado, desarrollando, además, el espíritu crítico y autocrítico. Los trabajos se desarrollan en grupos de cuatro estudiantes. Dispondrán previamente de una guía de cada una de las prácticas a realizar, con los fundamentos teóricos correspondientes, los objetivos y metodología a seguir para conseguirlos. También dispondrán de videos explicativos/orientativos, cuidadosamente seleccionados por la cátedra. Las prácticas se llevarán a cabo bajo la guía de las docentes, supervisando el correcto uso de reactivos y material de laboratorio, resolviendo dudas y planteando nuevas cuestiones. Los/las estudiantes dispondrán previamente de las normas de seguridad y manipulación del material e instrumentación.

Para cumplir con los objetivos establecidos en el Diseño Curricular, con las competencias de egreso y el perfil del Ingeniero/a Químico/a y con el perfil del título intermedio al que pueden acceder los/las estudiantes se formarán grupos para lograr la competencia de trabajo en equipo mediante el **Aprendizaje Cooperativo en grupos pequeños**. Se busca que los/las estudiantes compartan recursos, información, asuman roles de trabajo, cumplan con las tareas propias y colaboren con sus compañeros, respeten las distintas formas de pensar y hacer, se esfuercen por integrar a todos, y se predispone para realizar informes de proceso.

Con la **Presentación Escrita Grupal** de los informes de laboratorio, se pretende que los/las estudiantes desarrollen la competencia comunicarse con efectividad. Se espera que puedan plantear una situación problemática, analicen y procesen los resultados obtenidos, investiguen accediendo a la lectura y comprensión de distintos textos específicos de química analítica, con la idea que se habitúen a manejar y buscar información. Previamente se explicarán los criterios de evaluación de los informes.

Con el **Estudio de Casos** se pretende promover el aprendizaje grupal mediante el análisis de casos reales que conecten a los/las estudiantes con la realidad profesional. Se presentará la situación problemática, luego los/las estudiantes deberán analizarla e interpretarla para poder generar una hipótesis y diferentes alternativas de solución. También se buscará el desarrollo de la comunicación oral mediante la exposición y debate con sus pares. La evaluación será realizada por las docentes y sus pares mediante una rúbrica que se dará a conocer al inicio de esta actividad.

Al inicio del cuatrimestre se informará a los/las estudiantes sobre: contenidos de la asignatura, bibliografía, prácticos e informes de laboratorio, cronograma de actividades, fechas de parciales

y recuperatorios, criterios de evaluación, condiciones de aprobación, no aprobación y aprobación directa de la cursada como así también las vías de contacto con la cátedra. Toda la información estará disponible en aula virtual (UV) - plataforma de Educación Virtual Moodle.

12. Recomendaciones para el estudio

- Asistir y participar de las clases teórico/prácticas. Seguimiento de la asignatura durante su desarrollo cumpliendo con las actividades áulicas y extra áulicas que se proponen.
- Se recomienda a los/las estudiantes, realizar una revisión de los temas a tratar tanto nuevos como de niveles anteriores. Revisar Cálculo de pH, soluciones amortiguadoras, reacciones redox y complejos.
- Consultar/ver los videos de las clases virtuales grabados de años anteriores, cuyos link se comparten en el Aula Virtual.
- Para una mejor interpretación de las actividades prácticas de laboratorio, previo al día del práctico, ver los videos de YouTube que fueron cuidadosamente seleccionados por las docentes.
- Teniendo en cuenta que la comunicación es un procedimiento importante, y que una de las formas de hacerlo es mediante la presentación de informes, se recomienda que los informes de laboratorio sean elaborado en forma grupal de forma clara, precisa y con un lenguaje científico adecuado, para lo cual al principio de la cursada se presenta una guía y recomendaciones para su redacción.
- Trabajo en grupo: Se recomienda para un mejor aprovechamiento del tiempo en los prácticos de laboratorio, distribuir las tareas experimentales antes de iniciar el práctico. Acordar fechas para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos para poder confeccionar los informes correspondientes y cumplir con las fechas de entrega establecidas en el cronograma elaborado por la cátedra.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

La evaluación, en general, permite retroalimentar el proceso de enseñanza y aprendizaje y debe servir para analizar cómo se están llevando a cabo sus aprendizajes, si se están alcanzando o no los objetivos propuestos, si han de realizarse modificaciones o cambiar de estrategias; y también para que los/las estudiantes aprecien su grado de avance en la comprensión de los temas.

Se evaluará mediante:

- Evaluación diagnóstica: "El diagnóstico es una radiografía que facilitará el aprendizaje significativo y relevante, ya que parte del conocimiento de la situación previa y de las actitudes y expectativas de los alumnos". Santos Guerra (1993)

Se realizará de manera previa al desarrollo de los contenidos de la cátedra, con la intención de sondear los conocimientos que los/las estudiantes ya poseen; permitirá a las docentes y los/las estudiantes conocer en qué grado se domina determinado aprendizaje antes de iniciar el trabajo con él. Se realizará de manera individual y será sin calificación.

- Autoevaluación: Es uno de los medios para que el alumno conozca y tome conciencia de cuál es su progreso individual en el proceso de enseñanza y aprendizaje; es un factor básico de motivación y refuerzo del aprendizaje; ayuda a reflexionar individualmente sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje realizado.

Esta instancia se realizará a través del uso de TICs, de manera individual y asincrónica, si bien se obtendrá una calificación con el fin de poder autoevaluarse, la misma no repercutirá sobre la regularidad/promoción.

- Trabajos Prácticos: Se exige un 80 % de asistencia a los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- La asistencia a los trabajos prácticos de laboratorio contemplará una evaluación individual virtual, previa a la actividad práctica.
- La aprobación de la totalidad de los informes presentados de manera grupal y que serán evaluados con rúbrica antes de los respectivos parciales.
- Caso de aplicación: Se evaluará la presentación y exposición grupal y se evaluará mediante rúbrica.

- SUMATIVA: Promueve que se obtenga un juicio global del grado de avance en el logro de los aprendizajes esperados de cada alumno, al concluir una secuencia de contenidos. Se basa en la recolección de información acerca de los resultados de los alumnos, así como de los procesos, las estrategias y las actividades que ha utilizado el docente y le han permitido llegar a dichos resultados.

Se propone un sistema de cursada de parciales por bloques de contenidos. La evaluación se realizará con dos exámenes parciales individuales escritos, que integran bloques de contenidos, clases de problemas y prácticos de laboratorio. Serán calificados según detalle en apartado 14: condiciones de aprobación. Se contempla instancias de recuperatorios en la que se evalúan aquellos contenidos que no alcancen el porcentaje de aprobación en los parciales.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	Diferencia las distintas técnicas analíticas (volumétricas, gravimétrica e instrumentales) con la finalidad de seleccionar la más adecuada para la resolución de un problema analítico, de acuerdo a la disponibilidad de recursos. Unidades 3,4,5,6,7 y 8	-Lección magistral participativa. -Resolución de ejercicios. -Uso TICs. -Foro aula virtual.	-Evaluación sumativa: Examen Parcial escrito individual de desarrollo teórico/practico.	Horas presenciales: 12 horas de Teoría y 6 horas de resolución de ejercicios o de práctica.
RA 2	Elige y Aplica una técnica analítica (volumétricas, gravimétrica e instrumental) para determinar la composición de un sistema según normas de seguridad y medioambientales. Unidades 1,3,4,5,6,7 y 8	-Resolución de ejercicios.	- Evaluación sumativa: *Examen Parcial escrito individual de desarrollo teórico/practico. *Informes de laboratorio. -Empleo de rúbrica para evaluación.	Horas presenciales: 6 horas Teoría y 7 horas de resolución de ejercicios
RA 3	Identifica los datos de un problema analítico para	-Lección magistral participativa.	-Evaluación sumativa: Examen Parcial escrito	Horas presenciales: 7 horas Teoría y 14 horas

	producir un resultado coherente de acuerdo a las técnicas abordadas en la asignatura. Unidades 2,3,4,5,6,7 y 8	-Resolución de ejercicios. -Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños. -Uso TICs. -Foro aula virtual.	individual de desarrollo teórico/practico. -Empleo de rúbrica para evaluación.	de resolución ejercicios o práctica
RA 4	Produce datos experimentales para resolver un problema analítico empleando el tratamiento estadístico de los resultados en función de poder encontrar un resultado y su error asociado Unidades 1,2,4,5,6, 7 y 8	-Lección magistral participativa.	- Evaluación Sumativa : Examen Parcial escrito individual sobre contenido de laboratorio. - Empleo de rúbrica para evaluación - Evaluación formativa de habilidades, armado de equipos, obtención del resultado esperado, criterio resolución de problemas.	Horas presenciales: 2 horas Teoría y 15 horas de práctica de laboratorio.
RA 5	Produce informes escritos de los resultados obtenidos a partir de la utilización de las distintas técnicas analíticas para comunicarse con efectividad empleando un lenguaje técnico apropiado según las condiciones establecidas por la cátedra.	-Formación experimental en laboratorio. -Uso TICs. Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños Presentación Escrita	-Evaluación sumativa: Presentación de informes de laboratorio. -Empleo de rúbrica para evaluación.	Horas extra áulicas : 12 horas.

	Unidades 1,2,4,5,6,7 y 8			
RA 6	Aplica Normas de higiene y seguridad en el laboratorio para desempeñarse en forma segura. Unidades 1,2,4,5,6, 7 y 8	-Lección magistral participativa. -Formación experimental en laboratorio. -Uso TICs. -Foro aula virtual.	-Evaluación Sumativa: informes de laboratorio. -Evaluación formativa de habilidades, aplicación de Normas de seguridad e higiene.	Horas presenciales: 3 horas de Teoría
RA 7	Organiza las actividades grupales para cumplir con los compromisos asumidos con el grupo y con el plazo de la presentación escrita de los informes de laboratorio en función a los tiempos de entrega establecidos por la cátedra Unidades 1,2,4,5,6, 7 y 8	Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños Presentación Escrita	Cumplir con fechas de entrega que figuran en el cronograma	Horas extra áulicas : 6 horas
RA 8	Aplica criterios de selección de sensores e instrumentos de análisis para su utilización en el seguimiento y control de los procesos industriales relacionados con la ingeniería química para cumplir con los estándares de calidad y legislaciones vigentes. Unidades 6, 7 y 8	-Lección magistral participativa. -Estudio de casos.	-Evaluación por pares -Empleo de rúbrica para evaluación.	Horas extra áulicas : 7 horas

14. Condiciones de aprobación

La evaluación proporciona retroalimentación sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje con el objetivo de mejorarlo, y da a los/las estudiantes una idea de qué tan cerca o lejos están en la comprensión del tema. Se evaluara mediante:

- Evaluaciones de teoría y práctica preparadas por el titular y JTP.
- Evaluación de informes de laboratorio.
- Evaluación de la presentación de casos: exposición

Condiciones de aprobación de cursada (regularización)

Se considerarán que aprobaron la cursada de la asignatura (regulares), y por consiguiente están en condiciones de rendir examen final a aquellos estudiantes que hayan:

Asistido al menos al 75% de las clases. En el caso de los prácticos de laboratorio, para ser considerado como presente será necesario aprobar las evaluaciones que serán tomadas antes de iniciar el laboratorio correspondiente. Aprobar los informes de laboratorio correspondientes, presentados como máximo a los 7 (siete) días después de realizado el práctico.

Aprobar la presentación de un trabajo de aplicación práctica que será asignado por las docentes. Esta actividad será grupal y evaluada.

Obtenido una calificación en los 2 (dos) exámenes parciales escritos, teóricos prácticos, o en los recuperatorios mayor o igual que 5 (cinco). Se pueden recuperar los 2 (dos) exámenes parciales, en una sola instancia, es decir no se puede recuperar dos veces el mismo parcial.

En caso de regularizar, el examen final consistirá en la resolución de un examen escrito teórico práctico que se aprueba con 6 (seis).

Puntaje de evaluación	Calificación Asignada
0 – 30	2
30 – 39	3
40 – 49	4
50 – 59	5
60 – 69	6
70 – 79	7
80 – 89	8
90 – 95	9
95 – 100	10

Condiciones de aprobación directa

Se considerarán aprobados aquellos estudiantes que hayan:

Asistido al menos al 75% de las clases. En el caso de los prácticos de laboratorio, para ser considerado como presente será necesario aprobar las evaluaciones que serán tomadas antes de iniciar el laboratorio correspondiente. Aprobar los informes de laboratorio correspondientes, presentados como máximo a los 7 (siete) días después de realizado el práctico.

Aprobar la presentación de un trabajo de aplicación práctica que será asignado por las docentes. Esta actividad será grupal y evaluada.

Obtenido una calificación en los 2 (dos) exámenes parciales escritos, teóricos prácticos, mayor o igual que 7 (siete). Se tomarán dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios, se podrá recuperar solo 1 (uno) de ellos.

La nota final será el promedio redondeado de los dos exámenes parciales. Los/las estudiantes que aprueben deberán inscribirse en algún turno de examen del ciclo lectivo, a los fines de registrar la nota en actas de examen.

Evaluaciones parciales escritas de conocimiento: resolución de ejercicios prácticos y responder/analizar conceptos teóricos. Se lleva a cabo en forma escrita. Se evalúan principalmente los aspectos conceptuales de la asignatura y su aplicación en la resolución de ejercicios, haciendo hincapié en las justificaciones, criterio y relaciones de las temáticas desarrolladas.

Evaluación de habilidad: desempeño y conocimiento en el laboratorio. Planificar la ejecución del práctico en el tiempo y con los recursos asignados. Espíritu crítico y toma de decisiones en caso de no obtener los resultados esperados. Presentación de informe.

15. Modalidad de examen

El examen final consistirá en la resolución de un examen escrito teórico práctico el cual se aprueba con 60% que corresponde a 6 (seis). (60% de los ejercicios y 60% del teórico).

16. Recursos necesarios

Para el desarrollo de las clases teórico/prácticas se utilizará:

- Aula acorde a la cantidad de estudiantes inscriptos, retroproyector y notebook.
- Apuntes de cátedra: para favorecer la comprensión de los temas desarrollados.
- Aula Virtual (AV): la cátedra dispone de un AV propia, en donde se sube todos los recursos educativos (programa – cronograma – guías – tablas – bibliografía – filmas – videos – etc.), además de permitir la comunicación formal mediante Foros de intercambio y debates, avisos importantes. De ser necesario, se podrán organizar consultas mediante Zoom.
- Herramientas TIC (tecnologías de la información y la comunicación) las cuales han demostrado una mayor motivación del estudiante.
- Aplicación telegram: la cátedra dispone de un canal telegram para una comunicación informal más dinámica y ágil.

Para el desarrollo de los prácticos de laboratorio, además de los recursos usados para las clases teórico/prácticas, se utilizará:

- Laboratorio de capacidad y material acorde a la cantidad de estudiantes inscriptos.
- Material de vidrio, material volumétrico,
- Instrumentos: balanzas, muflas, desecadores,
- Drogas y reactivos.