

SALTA, 12 DIC 2025

Expediente Nº 14.017/2025

587.25

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.017/2025, por el cual se gestiona la aprobación de las Planificaciones de Cátedra de las asignaturas que componen el Plan de Estudios 2024 de la carrera de Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Nota Nº 1206/25, la Dra. Ing. Verónica Beatriz RAJAL, en su carácter de docente Responsable de la asignatura, presenta para su consideración la Planificación de Cátedra de la asignatura "Fundamentos de Biotecnología".

Que la Escuela de Ingeniería Química recomienda la aprobación de la propuesta presentada.

Por ello, y en uso de las atribuciones que le son propias, con respaldo en el Despacho Nº 332/2025 de la Comisión de Asuntos Académicos, por razones de Interés Institucional y en situaciones de urgencia;

LA DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(ad-referéndum del Consejo Directivo)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura "Fundamentos de Biotecnología", del Plan de Estudios 2024 de la carrera de Ingeniería Química, la cual -como Anexo- forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Dra. Ing. Verónica Beatriz RAJAL, en su carácter de Responsable de la asignatura; a la Escuela de Ingeniería Química; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; a la Dirección de Alumnos; al Departamento de Autoevaluación, Acreditación y Calidad; al Departamento Docencia; a la



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: info@ing.unsa.edu.ar


Expediente N° 14.017/2025

Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta última, para su toma de razón y demás efectos.

EMP


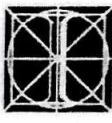
RESOLUCIÓN FI

587 -D-2025


DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZÁN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa


DRA. ING. LIZ GRACIELA WALLIM
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

ANEXO

  <p>Universidad Nacional de Salta FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA FACULTAD DE INGENIERÍA</p>	<p>Planificación de Cátedra</p> <p>FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGÍA</p> <p>Escuela: Ingeniería Química Carrera: Ingeniería Química</p>												
<p>PLAN DE ESTUDIO</p> <p>Plan: 2024 Código de Asignatura: 21 Año de cursado: Cuarto Cuatrimestre: Primero Bloque de Conocimiento: Tecnologías Aplicadas</p>	<p>Carácter: Obligatoria Duración: Cuatrimestral Régimen: Promocional Modalidad: Presencial</p>												
<p>ASIGNATURAS CORRELATIVAS</p> <p>Ingeniería de las Reacciones Químicas I - Química Analítica e Instrumental</p>													
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS</p> <p>Nociones básicas de microbiología general. Las células procariotas y eucariotas. Conceptos básicos de genética microbiana. Cinética de crecimiento y parámetros cinéticos. Cinética enzimática y regulación de la síntesis de enzimas. Control microbiano. Metabolismo microbiano. Sistemas discontinuos y continuos. Transferencia de materia. Cambio de escala. Recuperación de productos. Procesos biotecnológicos.</p>													
<p>DOCENTE RESPONSABLE</p> <p>Dra. Verónica Beatriz Rajal</p>													
<p>CARGA HORARIA</p> <p>Carga Horaria Total de la Asignatura: 105</p>													
<p>Formación Teórica:</p> <p>Carga Horaria Semanal: 3 Carga Horaria Total: 45</p>													
<p>Formación Práctica:</p> <p>Carga Horaria Semanal: 4 Carga Horaria Total: 60</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Carga Horaria Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td> a Formación Experimental:</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td> b Resolución de Problemas de Ingeniería:</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td> c Resolución de Problemas Clásicos</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td> d Otras:</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		Actividad	Carga Horaria Total	1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	60	a Formación Experimental:	21	b Resolución de Problemas de Ingeniería:	19	c Resolución de Problemas Clásicos	12	d Otras:	8
Actividad	Carga Horaria Total												
1 Instancias Supervisadas de Formación Práctica:	60												
a Formación Experimental:	21												
b Resolución de Problemas de Ingeniería:	19												
c Resolución de Problemas Clásicos	12												
d Otras:	8												

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Fundamentos de Biotecnología es la única materia biológica en la carrera. Tiene como objetivo introducir los conceptos fundamentales de la microbiología general (estructura celular, nutrición, factores ambientales, reproducción celular, cinética enzimática, crecimiento y control microbiano y metabolismo) para aplicarlos en procesos biotecnológicos que permitan obtener un producto (enzimas, microorganismos, metabolitos) o un servicio (tratamiento de aguas, degradación de residuos, biorremediación). Para ello se integran y aplican estos nuevos conocimientos con los de ingeniería química, previamente obtenidos, para entender y afrontar problemas específicos de la biotecnología (operación de biorreactores, escalado, transferencia de materia y energía, recuperación de productos).

2 CONTENIDOS CURRICULARES

PARTE 1. MICROBIOLOGÍA GENERAL

Tema I. Introducción. Definición de Biotecnología. Evolución histórica: desde la Microbiología General e Industrial a la Biotecnología actual. Microorganismos con y sin estructura celular. La célula Procariota y Eucariota. El lenguaje genético: el ADN y el ARN. Virus.

Tema II. Nutrición Microbiana y Factores Ambientales. Organismos fotótrofos y quimiótrofos. Fuentes de energía y plásticas: fuentes de carbono, nitrógeno, minerales y factores de crecimiento. Medios de cultivo. Factores ambientales: actividad acuosa, pH, temperatura, oxígeno. Diseño y formulación de medios en la industria. Los microorganismos en la naturaleza y su participación en el ciclo de la materia. Transporte de solutos en las células.

Tema III. Procariotas (Prokarya). Bacteria. Estructura de la célula. Tinción de Gram. Reproducción, formación de colonias. Sistemas de clasificación: Taxonomía microbiana, clásica y molecular. Principales grupos y géneros de interés industrial. Archaea, nociones elementales y diferencias con Bacteria.

Tema IV. Eucariotas (Eukarya). Estructura y organización celular, funciones de las organelas. La reproducción celular en Eucariotas: Mitosis y Meiosis. Hongos microscópicos: clasificación general y elementos de propagación, reproducción y resistencia. Levaduras: características y reproducción. Importancia industrial de hongos y levaduras. Protistas: características e importancia.

Tema V. Genética Microbiana. Replicación del ADN. El código genético. Síntesis de proteínas: transcripción y traducción. Transferencia genética entre bacterias. Manipulaciones genéticas: DNA recombinante e Ingeniería Genética. Mutaciones naturales e inducidas. Conservación de cepas de interés industrial. Métodos moleculares: Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Conceptos básicos de inmunología. Biosensores.

Tema VI. Crecimiento Microbiano. Cinética de crecimiento normal para cultivos puros, parámetros cinéticos. Ecuación de Monod. Métodos de determinación de número de células y de masa microbiana. Otros tipos de crecimiento. Cultivos mixtos: relaciones entre microorganismos. Biofilms.

Tema VII. Control de los Microorganismos. Inhibición del crecimiento y destrucción. Esterilización. Agentes físicos: calor, radiaciones, filtración. Agentes químicos: antisépticos, desinfectantes. Agentes quimioterapéuticos, antibióticos. Control de la contaminación en el laboratorio y en la industria. Cinética de muerte térmica. Equipos.

Tema VIII. Enzimas. Propiedades generales. La catálisis enzimática. Coenzimas. Clasificación de las reacciones enzimáticas. Nomenclatura. Cinética de reacciones enzimáticas. Modelo de Michaelis-Menten. Alteración de la actividad enzimática: factores que afectan la actividad enzimática, inhibición. Regulación del metabolismo: fenómenos de inducción y represión en la síntesis de enzimas.

Tema IX. Metabolismo Microbiano. Transformaciones de masa y energía en sistemas biológicos. Rutas metabólicas. La obtención de energía: Fermentación y Respiración. Glicólisis. Ciclo de los Ácidos Tricarboxílicos (vía TCA), Cadena Respiratoria y Fosforilación Oxidativa. Otras rutas metabólicas. Fermentaciones: alcohólica, láctica, propiónica, fórmica.

AOO
PCA
Kaf

PARTE II. BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Tema X. Procesos Biotecnológicos. Procesos llevados a cabo con células microbianas y con enzimas. Procesos Microbiológicos. Parámetros cinéticos: productividad, velocidad volumétrica y específica, coeficientes de rendimiento. Metabolitos primarios y secundarios. Procesos enzimáticos empleando enzimas en solución y enzimas inmovilizadas. Extensión de las técnicas de inmovilización a células procariotas y eucariotas. Reactores biocatalíticos.

Tema XI. Sistemas de Producción. Sistemas discontinuos, continuos y por "lote alimentado". Tanque Agitado Discontinuo (TAD). Tanque Agitado Continuo (TAC) ideal: balance de materia para una y varias etapas. Parámetros de diseño. TAC real: desviaciones observadas, estabilidad. Energía de mantenimiento de células. Aplicaciones.

Tema XII. Transferencia de Oxígeno. La Transferencia de Oxígeno en procesos aeróbicos: modos de transferencia gas-líquido-células. Balance general de oxígeno. Coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno, $K_L a$. Métodos de medida. Factores fisicoquímicos y de operación que afectan la transferencia. Comportamiento reológico de cultivos. Potencia. Cambio de escala.

Tema XIII. Recuperación de Productos. Operaciones en la separación de productos biológicos. Separación y rotura de células. Métodos de extracción y concentración. Fraccionamiento primario y purificación de proteínas. Técnicas de alta resolución: uso de membranas y métodos cromatográficos. Rendimiento y recuperación.

Tema XIV. Procesos Industriales. Procesos microbiológicos degradativos anaeróbicos y aeróbicos. La fermentación alcohólica: alcohol industrial y bebidas alcohólicas. Ácido láctico. Oxidaciones incompletas o "fermentaciones oxidativas": Ácidos acético, fumárico, cítrico. Procesos de Biosíntesis. Antibióticos, enzimas exo y endo celulares. Transformaciones microbianas: esteroides.

3 FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de formación práctica experimental se desarrollan en el laboratorio, mientras que las de resolución de problemas y actividades complementarias en el aula.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Las siguientes son las Clases de resolución de problemas, que son desarrolladas en aula.

1. Crecimiento. Cultivo en batch.
2. Enzimas. Cinética enzimática
3. Sistemas continuos
4. Transferencia de O_2

3.2 LABORATORIOS

Los trabajos prácticos experimentales, que se desarrollan en el laboratorio (LAB), se inician con cuestionarios (C) relacionados con el tema del día. Se listan a continuación:

1. Preparación de material y esterilización
2. Observaciones micro y macroscópicas
3. Factores ambientales
4. Determinación de microorganismos. Cinética del crecimiento
5. Control del crecimiento
6. Metabolismo. Producción de bioetanol (1)
7. Metabolismo. Producción de bioetanol (2)

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

En el aula también se desarrollan Actividades Complementarias (AC), que son clases en las que se plantean distintas situaciones problemáticas o se comparten resultados de trabajos científicos para

discutir y trabajar. El número total de AC puede variar cada año, dependiendo de la cantidad de clases que se tengan, según el número de feriados, pero se trata de cubrir los siguientes temas:

1. Aplicaciones de Biotecnología
2. Nutrición
3. Biología molecular
4. Crecimiento
5. Control del crecimiento microbiano
6. Enzimas
7. Metabolismo
8. Sistemas de producción y Transferencia de oxígeno
9. Recuperación de productos

Otra actividad planificada al final de la asignatura es un Seminario integrador, en el que los alumnos trabajan en grupos excepcionalmente, recopilan y organizan información para hacer una exposición oral sobre algún proceso biotecnológico. Esta actividad, que ocupa varias clases, se desarrolla en aula con computadora y proyector.

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Teoría (T): I Introducción, II Nutrición Actividad Complementaria (AC) 1: Aplicaciones de Biotecnología
2	T: III Procariotas Cuestionario (C) 1, Laboratorio (LAB) 1: Preparación de material AC2: Nutrición
3	T: IV Eucariotas C2, LAB2: Observaciones micro y macroscópicas Evaluación por Tema (ET) 1: Temas I, II y III
4	T: V Biología Molecular C3, LAB3: Factores ambientales
5	T: VI Crecimiento PROB1: Crecimiento microbiano, cultivo en batch AC3: Biología molecular
6	T: VII Control de microorganismos C4, LAB4: Cinética del crecimiento. Determinación de microorganismos ET2: Temas IV, V y VI
7	T: VIII Enzimas PARCIAL I (Temas I - VI) AC4: Crecimiento
8	T: IX Metabolismo PROB2: Enzimas. Cinética enzimática RECUPERATORIO PARCIAL I
9	T: X Procesos Biotecnológicos C5, LAB5: Control del crecimiento AC5: Control del crecimiento
10	T: XI Sistemas de Producción C6, LAB6: Obtención de un producto biotecnológico 1 ET3: Temas VII, VIII y IX
11	T: XII Transferencia de O ₂ y cambio de escala C7, LAB7: Obtención de un producto biotecnológico 2

PCA
HJ

Sem.	Temas/Actividades
	AC6: Enzimas y Metabolismo
12	XIII Recuperación de productos PROB3: Sistemas continuos AC7: Sistemas de producción y Transferencia de oxígeno
13	AC8: Recuperación de productos SEMINARIO INTEGRADOR: XIV Fermentaciones Industriales PARCIAL II (Temas VII - XIII)
14	RECUPERATORIO PARCIAL II SEMINARIO INTEGRADOR: XIV Fermentaciones Industriales
15	SEMINARIO INTEGRADOR: XIV Fermentaciones Industriales

5 BIBLIOGRAFÍA

1. **Biochemical Engineering.** Aiba S., Humphrey A.E., Millis N.F. Academic Press, New York. 2° ed. 1973.
2. **Biochemical Engineering Fundamentals.** Bailey J.E., Ollis D.F. Mc Graw Hill, New York. 2° ed. 1986.
3. **Introducción a la Biotecnología.** Brown C.M., Campbell I., Priest F.G. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1989.
4. **Biotecnología Básica.** Bu'lock J.D. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1991.
5. **Industrial Microbiology.** Casida L.J. Wiley, New York. 1° ed. 1968.
6. **Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial.** Crueger W., Crueger A. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1993.
7. **Fisiología de los Microorganismos.** Dawes I., Sutherland I. Blume, Madrid. 1° ed. 1978.
8. **Principios de Ingeniería de los Bioprocesos.** Doran P.M. Acribia, Zaragoza. 1° ed. 1998.
9. **Tecnología de las Enzimas.** Gacesa P., Hubble J. ACRIBIA. 1° ed. 1990.
10. **Brock. Biología de los Microorganismos.** Madigan M., Martinko J., Parker J. Prentice Hall, Madrid. 10° ed. 2004.
11. **Bioreaction Engineering Principles.** Nielsen J., Villadsen J. Plenum Press, New York. 2° ed. 2003.
12. **Principios de Microbiología Industrial.** Rhodes A., Fletcher D. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1969.
13. **Microbiología Química.** Rose A. Alhambra, Madrid. 2° ed. 1977.
14. **Microbiología General.** Schlegel H. Omega, Barcelona 1° ed. 1979.
15. **Biotecnología para Ingenieros: Sistemas biológicos en procesos tecnológicos.** Scragg A. LIMUSA, México. 1° ed. 2004.
16. **Introducción a la Micología Industrial.** Smith G. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1963.
17. **Materials and Methods in Fermentation.** Solomons G. Ac. Press, New York. 1° ed. 1969.
18. **Microbiología.** Stanier R., Adelberg L., Ingraham J. Reverté, Barcelona. 1° ed. 1984.
19. **Microbiology.** Tortora G., Funke B., Case C. Benjamin/Cummings Publ. Co., Menlo Park, California. 6° ed. 1997.
20. **Biotecnología: Los Principios Biológicos.** Trevan M.D. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1990.
21. **Fermentation and Enzyme Technology.** Wang D., Cooney C. J. Wiley, New York. 1° ed. 1979.
22. **Manual de Biotecnología de las Enzimas.** Wiseman A. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1991.
23. **Principios de Biotecnología.** Wiseman A. ACRIBIA, Zaragoza. 1° ed. 1986.

6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 1566-2021)

En la asignatura se desarrolla la formación de los estudiantes en relación a los ejes identificados a continuación:

<i>Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Química</i>	Alto
<i>Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Química</i>	Medio
<i>Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Química</i>	Bajo
<i>Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Química</i>	Alto
<i>Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</i>	Alto
<i>Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo</i>	Alto
<i>Fundamentos para una comunicación efectiva</i>	Alto
<i>Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable</i>	Alto
<i>Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.</i>	Medio
<i>Fundamentos para el aprendizaje continuo</i>	Alto
<i>Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora</i>	Medio

En las clases teóricas se identifican aspectos y problemas a resolver o tener en cuenta utilizando conceptos y herramientas de la ingeniería química adquiridos previamente para su aplicación en la materia. Esto se realiza durante las actividades prácticas, sobre todo las de problemas y actividades complementarias.

Durante el desarrollo del curso se brindan los conocimientos básicos necesarios y las potenciales aplicaciones de la biotecnología, abordando temas novedosos e innovadores. Asimismo, se hace hincapié en la responsabilidad y ética profesional, poniendo especial atención tanto en relación con el impacto social de su actividad como con los aspectos bioéticos que plantean distintas aplicaciones biotecnológicas modernas.

Todas las actividades prácticas se desarrollan en grupos de trabajo de distinto tamaño, en los que se propicia la lectura, discusión de conceptos y la elaboración de informes o presentaciones orales. Se hace énfasis en la comunicación efectiva tanto en los informes de las actividades prácticas como en las evaluaciones escritas y orales.

La materia Fundamentos de Biotecnología aborda las temáticas de manera concatenada y en orden creciente de dificultad. En las clases se muestra la aceleración con la que se generan nuevos conocimientos y tecnologías en el campo de la biotecnología remarcando la importancia de la formación continua durante el curso y también durante el desarrollo profesional.

7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 1566-2021)

En la asignatura se desarrollan los siguientes enunciados multidimensionales y transversales:

<i>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. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis</i>	Alto
<i>Diseño, cálculo y proyecto de 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. Estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para la valorización y optimización</i>	Medio
<i>Planificación y supervisión de 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. Utilización de recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios y sistemas de medición y aplicación de normas y reglamentaciones</i>	Medio
<i>Verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica</i>	Bajo

[Handwritten signature]

de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas

Proyecto y dirección de 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 Bajo

En la materia se estudian varios temas que hacen a la biotecnología en escala industrial, ya sea para la obtención de productos como para el diseño de procesos. Durante su desarrollo se identifican situaciones problemáticas que se formulan y se brindan estrategias conceptuales y metodológicas para que los alumnos puedan trabajar en su análisis y resolución. Se plantean casos particulares asociados con el diseño y cálculo. Se verifica el funcionamiento de algunos equipos a escala laboratorio, haciendo un paralelismo con lo que podría ocurrir en la escala industrial.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Durante el dictado de la asignatura se va guiando al alumno en la construcción activa de los conocimientos realizando para ello distintas actividades y aplicando diversos recursos.

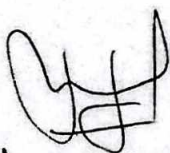
Para las clases teóricas se emplean proyector y pizarrón; también se usan videos elaborados por la cátedra y otros seleccionados para algún tema específico. Las diapositivas de las clases y todo el material están previamente disponibles en la plataforma. También durante las clases teóricas se realizan actividades diversas, incluyendo búsqueda, lectura y síntesis de información, cuestionarios y otros, que permiten consolidar los conceptos más importantes.

Para las clases prácticas de laboratorio, por el elevado número de inscriptos, se divide a los estudiantes en dos comisiones que trabajan en días distintos. En el laboratorio se forman grupos de 4-5 alumnos, dependiendo del número y del material y equipamiento específico disponible. Al iniciar la clase se realiza un cuestionario sobre temas incluidos en la guía de actividades, previamente disponible en la plataforma. A continuación, se brinda una breve introducción del laboratorio a realizar y luego se procede al trabajo activo con el material y equipos preparados. En muchos casos los alumnos deben regresar al laboratorio uno o dos días después para hacer observaciones de los resultados obtenidos, instancia en la que también hay consultas e intercambio con personal de la cátedra. Finalmente, los alumnos disponen de algunos días para elaborar el informe final de los laboratorios, que deben presentar.

En las clases prácticas de problemas, luego de una breve introducción teórica impartida por el docente a cargo, los estudiantes resuelven una guía que contiene problemas de solución única en la mayoría de los casos. En cambio, en las clases prácticas de actividades complementarias se plantean problemas o situaciones que en la mayoría de los casos son abiertos, sin solución única y requieren del análisis crítico. En estos dos tipos de clases prácticas se emplea principalmente el pizarrón como recurso y eventualmente material audiovisual. En ambos casos las guías correspondientes se encuentran previamente disponibles en la plataforma.

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

Las condiciones de evaluación están establecidas en el Reglamento Interno vigente de cátedra, aprobado por Res. FI N° 165-CD-2018.


Verónica Rayá

RESOLUCIÓN FI

587-D-2025


DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZÁN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa


DRA. ING. LIZ GRACIELA NALLÍN
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa