

SISTEMAS OLEOHIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS

PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	MECÁNICA	Carrera:	INGENIERÍA MECÁNICA
Asignatura:	SISTEMAS OLEOHIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS		
Nivel de la carrera:	5to. AÑO	Duración:	ANUAL
Bloque curricular:	ELECTIVAS		
Carga horaria presencial semanal:	3 HS	Carga Horaria total:	96 HS
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):	---	% horas no presenciales: (si correspondiese)	---
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	OVIEDO, SANDRA IVÓN PROFESOR ADJUNTO INTERINO	Dedicación:	SIMPLE
Auxiliar/es de 1º/JTP:	---	Dedicación:	---

2. Fundamentación y análisis de la asignatura
Sistemas Oleohidráulicos y Neumáticos es una materia electiva y una de las primeras asignaturas tecnológicas aplicadas de la carrera de Ingeniería Mecánica. Relaciona conceptos teóricos vistos en otras materias y los utiliza como herramientas que permiten la comprensión de estos sistemas. La asignatura tiene como principal objetivo la formación de los futuros profesionales en transmisión de potencia mecánica utilizando fluidos, poniendo énfasis en los aspectos conceptuales y prácticos más que en la información enciclopédica. Los temas que involucra son la transmisión de energía mecánica a distancia y la generación de movimientos, y en menor medida, la generación de acciones de comando y la conformación de sistemas de control. El curso pone énfasis en el diseño de los sistemas oleohidráulicos y neumáticos, su mantenimiento y operación, y en la selección de componentes a partir de catálogos de fabricantes líderes. La asignatura en general se desarrolla de manera descriptiva, con explicaciones de ejemplos clásicos y la transmisión de las experiencias laborales de la cátedra. Estas herramientas contribuyen a adquirir las capacidades esperadas, y contribuyen también a introducir a los estudiantes en un escenario de trabajo similar al que encontrarán a corto plazo en su vida profesional.

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

La asignatura brinda los elementos necesarios para diseñar, planificar y proyectar sistemas oleohidráulicos y sistemas neumáticos básicos para transmisión de movimientos partiendo del conocimiento específico de cada componente de los circuitos, su funcionamiento y variantes.

El estudio de las partes constitutivas permite interpretar satisfactoriamente los sistemas donde se encuentran aplicados, y también permite implementar alternativas de intervención, innovación, rediseño o mantenimiento adecuadas, económicas y seguras.

El aporte de la materia sienta las bases para el correcto desempeño en el área de la utilización de fluidos para transmisión de fuerzas y movimientos, ya sea en la selección de componentes, en el mantenimiento, la operación y en el análisis del funcionamiento y fallas de los sistemas.

El método de evaluación de la asignatura, a través de un proyecto integrador, promueve la investigación y el aprendizaje de manera autónoma, el trabajo en equipo y el ejercicio de una comunicación efectiva tanto de manera oral como escrita.

La cátedra promueve la iniciativa propia en el desarrollo del trabajo final haciendo foco en que el mismo contemple y refleje tanto el aprendizaje técnico específico adquirido como su inserción en el contexto, teniendo en cuenta los aspectos económicos y de seguridad de personas y medio ambiente.

Competencias específicas (CE)	Competencias genéricas (CG) Tecnológicas	Competencias genéricas (CG) Sociales, políticas, actitudinales
CE1.1: 2	CG1: 2	CG6: 2
CE1.2: 2	CG2: 2	CG7: 2
CE2.1: 1	CG3: 1	CG8: 2
CE2.2: 2	CG4: 2	CG9: 1
CE2.3: 2	CG5: 2	CG10: 1
CE3.1: 2		
CE3.2: 2		
CE4.1: 2		

JUSTIFICACIÓN DE LA TRIBUTACIÓN

- **Competencias Específicas**

La asignatura contribuye de manera prácticamente homogénea a las competencias específicas de la carrera Ingeniería Mecánica con un nivel 2, debido básicamente al carácter tecnológico de la misma. Realizando un análisis detallado de las justificaciones a la tributación se tiene:

CE 1.1: *Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.*

CE 1.2: *Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.*

La asignatura contribuye a competencias específicas que aportan a la Actividad Reservada 1 puntualmente en lo referente a aplicaciones en sistemas de fluidos mecánicos.

Las aplicaciones oleohidráulicas y neumáticas son sistemas fluídicos utilizados para transmisión de potencia, y en menor medida, para automatización y control. Eventualmente representan una alternativa de solución, donde el espacio disponible sea crítico, o donde no pueda utilizarse la electricidad, por ejemplo, en zonas explosivas.

El diseño de máquinas que utilicen estos sistemas es inherente a un profesional mecánico que conozca en detalle el comportamiento de los distintos componentes de estos circuitos fluídicos, y la asignatura contribuye en un nivel alto a fomentar estas capacidades.

CE 2.1: *Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica.*

CE 2.2: *Realizar la gestión de mantenimiento.*

CE 2.3: *Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.*

Estas competencias específicas aportan a la Actividad Reservada 2.

La justificación y el nivel de tributación de la asignatura son similares al punto anterior. La profundidad del conocimiento de los componentes de circuitos fluídicos, el funcionamiento de los mismos y sus variantes, proporcionan la base que otorga la materia, necesaria para proyectar un sistema de esta área de la ingeniería mecánica, planificar y gestionar su mantenimiento y operarlos de manera eficiente y segura.

CE 3.1: *Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones.*

CE 3.2: *Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1.*

Las competencias específicas mencionadas aportan a la Actividad Reservada 3 que permite al profesional mecánico certificar el funcionamiento o condición de uso y/o estado, puntualmente, en el caso de la asignatura, de sistemas oleohidráulicos y neumáticos o sus componentes de manera particular.

A través del manejo asiduo de documentación técnica emitida por los fabricantes de equipos, la materia vincula al alumno con información técnica fehaciente indispensable para la selección, operación y prueba de componentes y sistemas hidráulicos y neumáticos, otorgándoles las primeras experiencias en el desarrollo de las competencias mencionadas.

CE 4.1: *Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descripto en la AR1.*

Esta competencia específica está relacionada con la Actividad Reservada 4.

En el transcurrir de la asignatura se pone énfasis en la seguridad de las personas y equipos al realizar un proyecto. Esto involucra el uso de componentes que aseguren el control de cargas, de velocidades de movimientos, y la protección por sobrepresiones, entre las más destacadas. Asimismo, se destaca y promueve la investigación y el uso de las normas vigentes referidas a recipientes sometidos a presión, elevadores, y aplicaciones donde se encuentren instalados los sistemas fluidicos.

- **Competencias Generales**

- 1. Competencias Tecnológicas**

CG1: *Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.*

CG4: *Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.*

Se tributa a estas competencias en la búsqueda de todos los Resultados de Aprendizaje establecidos para la asignatura.

En el caso de la CG1, a través del correcto planteo inicial del problema a resolver, se adquiere la capacidad de análisis y discernimiento de cuáles cuestiones son asociadas a la presión y cuáles al caudal, que representa el primer paso de todo planteo fluido.

En el caso de CG4, y a través principalmente de los trabajos prácticos, se cultiva el uso de información técnica de fabricantes y se brindan procedimientos para su correcta utilización. Se incorporan, asimismo, herramientas informáticas de diseño y simulación de circuitos hidráulicos y neumáticos que contribuyen al afianzamiento de esta competencia.

Estas competencias aportan fuertemente a las Actividades Reservadas 1 y 2, y en menor medida a las Actividades Reservadas 3 y 4.

CG2: *Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.*

CG3: *Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.*

Se tributa a estas competencias tecnológicas a través de la realización del trabajo final, concibiendo y elaborando un proyecto oleohidráulico, integrando y aplicando los conocimientos adquiridos en la materia. Estas competencias aportan principalmente a las Actividades Reservadas 1, 2 y 4.

CG5: *Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.*

Se tributa a la competencia mencionada principalmente en la búsqueda de obtención de los Resultados de Aprendizaje 3 y 4. El estudio, análisis, conocimiento y comprensión de distintos componentes y

aplicaciones hidráulicas y neumáticas sientan las bases para sugerir variaciones de construcción o implementación, con buen criterio técnico, económico y/o de seguridad.

Esta competencia contribuye a la formación en las Actividades Reservadas 1, 2 y 4.

2. Competencias sociales, políticas y actitudinales.

CG6: *Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.*

Se tributa a esta competencia social-actitudinal fomentando la ejecución del Proyecto final de la asignatura en grupo. Con el trabajo en equipo se busca el debate, el intercambio de opiniones, y el análisis de las distintas visiones del mismo problema. Estas acciones permiten ampliar los conocimientos y profundizar los temas inherentes a la materia.

CG7: *Comunicarse con efectividad.*

Se tributa a esta competencia principalmente en la búsqueda de obtención de los Resultados de Aprendizaje 3 y 4. Esta competencia se ve alimentada en sus variantes oral y escrita, fundamentalmente en el desarrollo del Proyecto integrador de la materia y en el examen final. Se hace hincapié en el uso correcto del idioma, los tiempos verbales, la ortografía, la utilización de vocabulario específico, el orden y la organización del trabajo. Se destaca la importancia de la comunicación efectiva y precisa tanto oral como escrita, en la redacción del Informe, en la exposición, y en el trato con personas vinculadas al trabajo, como proveedores o usuarios de equipos.

CG8: *Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.*

Se tributa a esta competencia en la búsqueda de obtención de los Resultados de Aprendizaje 2 y 4.

Tanto en la selección de componentes de sistemas fluídicos como en el mismo planteo de los circuitos se propende al análisis de los aspectos de seguridad, economía, ahorro de energía e impacto ambiental.

Se brinda a los alumnos procedimientos de diseño de circuitos de fluidos que contemplen el control de movimiento seguro de cargas a través del uso de ciertas válvulas de presión y caudal, y se insiste en configuraciones de menor gasto de energía a través de las condiciones de centro de los distribuidores.

Esta competencia contribuye a la formación para las Actividades Reservadas 1, 2 y 4.

CG9: *Aprender en forma continua y autónoma.*

Durante el desarrollo de la asignatura se brindan al estudiante los aspectos conceptuales relativos a los sistemas oleohidráulicos y neumáticos. El conocimiento seguro de estos fundamentos brinda la capacidad de comprender diferentes aplicaciones de diversa complejidad.

La materia tributa a esta competencia permitiendo la libre elección del tema del Proyecto integrador, dando al alumno la oportunidad de investigar por iniciativa propia, profundizar conocimientos, incentivar la curiosidad, buscar y analizar alternativas de nuevas fuentes de información, proveedores y fabricantes.

CG10: *Actuar con espíritu emprendedor.*

La asignatura tributa a esta competencia con un nivel bajo, ya que la misma depende fuertemente de la personalidad del estudiante. De todas maneras, igualmente se tributa a la misma a través del Trabajo integrador final, donde el estudiante puede plantear algún desarrollo innovador, o alguna propuesta aplicable en sus actividades laborales, demostrando el aspecto emprendedor de su personalidad.

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje

4.1. Propósito

La asignatura tiene como propósito formar a los futuros ingenieros en transmisión de potencia mecánica utilizando fluidos: transmisión de energía mecánica a distancia, generación de movimientos, y en menor medida, generación de acciones de comando y conformación de sistemas de control, poniendo énfasis en los aspectos conceptuales y prácticos, en el diseño de sistemas oleohidráulicos y neumáticos, en su mantenimiento, operación y selección de componentes.

4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas oleohidráulicos y neumáticos, sus componentes y su campo de aplicación.
- Adquirir la capacidad para diseñar estos sistemas.
- Asegurar la formación para la óptima operación y mantenimiento de los mismos.

4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje

OBJETOS DE CONOCIMIENTO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE COMPETENCIA QUE ABORDA
Conceptos fundamentales para la comprensión de los sistemas fluídicos.	Relaciona los conceptos fundamentales para la comprensión de los sistemas fluídicos con la finalidad de vincularlos al funcionamiento de máquinas hidrostáticas y neumáticas elementales que desarrollan movimientos transmitiendo la energía a través de fluidos confinados y compararlas con las que utilizan energía eléctrica. (CG1, CG4, CG9)

Componentes elementales de circuitos de potencia fluidica.	Reconoce los componentes elementales de circuitos de potencia fluidica, sus tipos y variantes, con el fin de seleccionarlos adecuadamente para el contexto donde se encuentren aplicados, y, de ser necesario, implementar alternativas de innovaci3n adecuadas al escenario de trabajo. (CE1.2, CE3.1, CE3.2, CE4.1, CG1, CG4, CG5, CG8, CG9)
Aplicaciones oleohidr3ulicas y neum3ticas.	Comprende las aplicaciones oleohidr3ulicas y neum3ticas, su funcionamiento y representaci3n, con el objeto de interpretar satisfactoriamente los sistemas donde se encuentren insertos, operarlos, identificar fallas, e implementar intervenciones correctivas, de mejoras y mantenimiento en su 3mbito de utilizaci3n. (CE1.2, CE2.2, CE2.3, CE3.1, CE3.2, CG1, CG4, CG5, CG7, CG9)
Proyecto de un sistema oleohidr3ulico.	Proyecta un sistema oleohidr3ulico b3sico a fin de relacionar los conocimientos adquiridos de manera segmentada, vinculando el sistema a su entorno y delineando el funcionamiento, rendimiento, operaci3n y mantenimiento del mismo. (CE1.1, CE1.2, CE2.1, CE2.2, CE2.3, CE3.1, CE3.2, CE4.1, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10)

5. Integraci3n y articulaci3n de la asignatura con el 3rea de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el dise1o curricular.

Sistemas Oleohidr3ulicos y Neum3ticos es netamente una asignatura electiva de tecnolog3a aplicada. Su 3rea espec3fica de conocimiento es la fluidica, la parte de la F3sica que aborda el uso de l3quidos y gases para la transmisi3n de energ3a y generaci3n de movimientos.

La materia relaciona gran cantidad de conceptos te3ricos adquiridos en los a1os previos, que constituyen las herramientas para la compresi3n de los sistemas fluidicos y temas relacionados con la especialidad.

Se puede optar por ella con la condici3n de tener cursadas Termodin3mica e Ingenier3a Mec3nica III, materias cuya aprobaci3n tambi3n es necesaria para rendir el examen final.

Articula verticalmente con las asignaturas del nivel b3sico relacionadas a c3lculos de fuerzas, resistencias mec3nicas, movimientos, velocidades, presiones, caudales, conceptos de hidrost3tica y electricidad, como son: F3sica I y II, Termodin3mica, Ingenier3a Mec3nica I, II y III, Estabilidad I y II.

De manera horizontal articula con Mecánica de los Fluidos, Electrónica y Sistemas de Control, Elementos de Máquinas, Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial, Instalaciones Termomecánicas, complementando el estudio de estos temas y brindando un campo de aplicación para algunos temas de estas áreas.

Se menciona de modo particular el vínculo de Sistemas Oleohidráulicos y Neumáticos con Proyecto Final, ya que en reiteradas oportunidades el proyecto ejecutado ha consistido en el diseño de un sistema oleohidráulico aplicado.

6. Metodología de enseñanza

Se ha determinado que los métodos para el dictado de la materia durante el período asignado (anual) que mejor se adaptan a los objetivos planteados, a promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje, y a alcanzar las competencias de egreso, son:

- Clases magistrales interactivas y por aula invertida, presenciales o en entornos virtuales, utilizando pizarrón, archivos Power Point, videos y animaciones para la explicación de conceptos básicos y del funcionamiento de algunos elementos constitutivos de los circuitos oleohidráulicos.
- Trabajos prácticos de carácter general donde se busca cimentar los conocimientos adquiridos en la teoría.
- Trabajos prácticos de selección de componentes de sistemas fluídicos, utilizando catálogos de fabricantes, a fin de introducir al alumno en la búsqueda y manejo de información real de la especialidad.
- Visitas a buques e instalaciones de la Armada Argentina, de los arsenales Navales de Puerto Belgrano y Comandante Espora, a fin de tomar contacto con equipos y aplicaciones oleohidráulicos y los talleres de mantenimiento de esta especialidad.

La planificación de las actividades de aprendizaje durante el desarrollo del curso lectivo, con los métodos didácticos elegidos tiene como metas:

- Mantener una permanente relación entre los contenidos enseñados y la realidad del campo profesional.
- Lograr la participación activa del alumno durante todo el proceso de aprendizaje, haciendo hincapié en que las metodologías de aprendizaje utilizadas están centradas en las demandas, inquietudes y necesidades del estudiante respecto a la especialidad. Se ponen también a disposición de los estudiantes distintos canales de comunicación con el docente, que faciliten la discusión, consulta y el intercambio de información y puntos de vista de los temas abordados.
- Promover en los estudiantes el trabajo en equipo, la investigación y complementación de la información y el uso de programas de simulación de circuitos de manera autónoma.

El análisis de las metodologías de enseñanza aprendizaje utilizadas y sus actividades formativas en función de los resultados de aprendizaje se reflejan en los siguientes cuadros:

Resultado de Aprendizaje 1

Relaciona los conceptos fundamentales para la comprensión de los sistemas fluídicos con la finalidad de vincularlos al funcionamiento de máquinas hidrostáticas y neumáticas elementales que desarrollan movimientos transmitiendo la energía a través de fluidos confinados y compararlas con las que utilizan energía eléctrica.

Unidades Temáticas	Estrategia de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera de clase
1 y 11	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes. Visualización de videos. (6 horas)	Lectura de bibliografía sugerida. (1 hora)
1 y 11	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercicios. Aplicación de saberes para la resolución. (4 horas)	Desarrollo de guía de ejercicios. Consulta a docente. Presentación de resultados. (2 horas)
11	Análisis de caso	Presentación de caso. Análisis en grupo. (2 horas)	Análisis de exposiciones, búsqueda de información relacionada al caso visto y comentarios. (1 hora)

Resultado de Aprendizaje 2

Reconoce los componentes elementales de circuitos de potencia fluídica, sus tipos y variantes, con el fin de seleccionarlos adecuadamente para el contexto donde se encuentren aplicados, y, de ser necesario, implementar alternativas de innovación adecuadas al escenario de trabajo.

Unidad Temática	Estrategia de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera de clase
2 a 7 11 a 14	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes. Visualización de videos. (24 horas)	Visualización de videos. Lectura de bibliografía sugerida. (16 horas)
2 a 7 11 a 14	Aula invertida	Análisis de tema, Intercambio entre docente y estudiantes. Respuestas a preguntas. (6 horas)	Lectura de archivos de clase siguiente. (4 horas)

2 a 7 11 a 14	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercicios. Aplicación de saberes para la resolución. (12 horas)	Consulta a docente. Presentación de resultados. (6 horas)
2 a 7 11 a 14	Resolución de problema profesional	Presentación de problema. Interrelación de saberes y aplicación a la problemática. (6 horas)	Búsqueda de información selectiva. Cotejo e intercambio de información. (4 horas)
2 a 7 11 a 14	Observación en campo	Análisis de la experiencia, datos e información. (3 horas)	Viaje a instalaciones de la Armada Argentina. Exposición y discusión de observaciones. (6 horas)
2 a 7 11 a 14	Análisis de caso	Presentación de caso. Análisis en grupo. (6 horas)	Análisis y comentarios. Búsqueda de información específica. (2 horas)

Resultado de Aprendizaje 3

Comprende las aplicaciones oleohidráulicas y neumáticas, su funcionamiento y representación, con el objeto de interpretar satisfactoriamente los sistemas donde se encuentren insertos, operarlos, identificar fallas, e implementar intervenciones correctivas, de mejoras y mantenimiento en su ámbito de utilización.

Unidad Temática	Estrategia de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera de clase
8,9, 15 y 16	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes. Visualización de videos. (6 horas)	Visualización de videos. Lectura de bibliografía sugerida. (4 horas)
8,9, 15 y 16	Resolución de problema profesional	Presentación de problema. Interrelación de saberes y aplicación a la problemática. (9 horas)	Búsqueda de información selectiva. (2 horas)
8,9, 15 y 16	Observación en campo	Análisis de la experiencia, datos e información. (3 horas)	Viaje a instalaciones de la Armada Argentina. Exposición y discusión de observaciones. (6 horas)
8,9, 15 y 16	Análisis de caso	Presentación de caso. Discusión en grupo. (3 horas)	Análisis y comentarios. (2 horas)

Resultado de Aprendizaje 4

Proyecta un sistema oleohidráulico básico a fin de relacionar los conocimientos adquiridos de manera segmentada, vinculando el sistema a su entorno y delineando el funcionamiento, rendimiento, operación y mantenimiento del mismo.

Unidad Temática	Estrategia de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera de clase
10	Clase magistral interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición y realización de preguntas. Respuestas de estudiantes. (3 horas)	Lectura de bibliografía sugerida. (1 hora)
10	Elaboración de proyecto	Presentación de guía de trabajo. Determinación y desarrollo de etapas del proyecto. (3 horas)	Desarrollo del proyecto. Presentación de avances. Uso de programas específicos de diseño y animación de circuitos. Búsqueda de información específica. Exposición. (100 horas)

7. Recomendaciones para el estudio

De acuerdo a la experiencia docente se recomienda abordar el aprendizaje de la asignatura priorizando inicialmente el afianzamiento de los fundamentos físicos de la misma, esto es, conceptos de presión, resistencias, fuerzas, movimientos de fluidos.

En segundo término, se aconseja el repaso regular de los temas que se van desarrollando, a fin de aprovechar al máximo los encuentros y tener una participación activa con planteos de dudas, ejemplos o experiencias durante las clases.

Asimismo, la planificación de la materia prevé el primer parcial luego de haber estudiado cada uno de los componentes de circuitos hidráulicos en forma particular, con el objetivo de permitir a los estudiantes refrescar los aspectos principales, y al docente, homogeneizar conocimientos y asegurar el nivel necesario en el alumnado para iniciar los temas de aplicación directa como son los diseños de circuitos.

Finalmente, se sugiere a los cursantes la realización por grupos de dos alumnos del trabajo integrador, a fin de poder debatir argumentos y alternativas para el desarrollo del mismo, buscar soluciones criteriosas y creativas promoviendo de este modo la investigación, la comunicación entre ellos y con el entorno y el trabajo en equipo.

8. Metodología y estrategias de evaluación

Se analiza a continuación la metodología y estrategia de evaluación para cada resultado de aprendizaje esperado y las condiciones de evaluación de la asignatura.

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

Resultado de Aprendizaje 1

Relaciona los conceptos fundamentales para la comprensión de los sistemas fluídicos con la finalidad de vincularlos al funcionamiento de máquinas hidrostáticas y neumáticas elementales que desarrollan movimientos transmitiendo la energía a través de fluidos confinados y compararlas con las que utilizan energía eléctrica.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
Expresar fórmulas de cálculo de presión, caudal y volumen y vincularlas con unidades de estos parámetros.	Responder cuestionario de evaluación	Cuestionario de evaluación Lista de cotejo	Formativa Diagnóstica Individual
Calcular esfuerzos que realizaría un cilindro hidráulico en distintas condiciones de posición y rozamiento.	Resolver problema práctico	Lista de cotejo	Formativa Diagnóstica Individual
Aplicar ley de los gases ideales para calcular presión de un gas confinado.	Resolver problema práctico	Rúbrica	Sumativa Diagnóstica Individual
Relacionar el principio de Pascal con el concepto de la primera prensa y la transmisión de energía utilizando fluidos.	Resolver problemas prácticos	Lista de cotejo	Formativa Autoevaluación Coevaluación Grupal/Individual
Identificar los factores que llevan a la elección de la energía fluídica para transmitir movimientos frente a la opción eléctrica.	Responder cuestionario de exploración	Preguntas orales en clase Lista de cotejo	Formativa Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación Grupal

Resultado de Aprendizaje 2

Reconoce los componentes elementales de circuitos de potencia fluídica, sus tipos y variantes, con el fin de seleccionarlos adecuadamente para el contexto donde se encuentren aplicados, y, de ser necesario, implementar alternativas de innovación adecuadas al escenario de trabajo.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
Comprender el funcionamiento de los elementos constitutivos de	Resolución de cuestionarios	Preguntas orales en clase.	Formativa Individual Heteroevaluación

circuitos hidráulicos y neumáticos individualmente.		Cuestionario de evaluación.	
Distinguir las variantes y tipos de componentes de circuitos hidráulicos y neumáticos comprendiendo su incidencia en el funcionamiento, rendimiento y seguridades de los sistemas donde se encuentren aplicados.	Resolución de cuestionarios	Preguntas orales en clase. Cuestionario de evaluación.	Formativa Individual Heteroevaluación
Seleccionar bombas y actuadores hidráulicos y neumáticos a partir de catálogos de fabricantes.	Resolución de casos prácticos	Lista de cotejo	Formativa Individual Heteroevaluación
Seleccionar válvulas neumáticas en función del factor de flujo de las mismas.	Resolución de casos prácticos.	Lista de cotejo	Formativa Individual Heteroevaluación
Calcular los diámetros y seleccionar tuberías de distribución de aire comprimido en función de la caída de presión admisible en redes neumáticas.	Resolución de casos prácticos.	Lista de cotejo	Formativa Individual Heteroevaluación

Resultado de Aprendizaje 3

Comprende las aplicaciones oleohidráulicas y neumáticas, su funcionamiento y representación, con el objeto de interpretar satisfactoriamente los sistemas donde se encuentren insertos, operarlos, identificar fallas, e implementar intervenciones correctivas, de mejoras y mantenimiento en su ámbito de utilización.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
Reconocer los símbolos de componentes hidráulicos de circuitos en los esquemas hidráulicos que los representan.	Resolución de cuestionarios	Preguntas orales en clase. Cuestionario de evaluación.	Formativa Autoevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Relacionar los modos de accionamiento y las condiciones de centro de las válvulas direccionales con la operación y rendimiento de los sistemas donde se encuentren colocadas.	Resolución de cuestionarios	Preguntas orales en clase. Cuestionario de evaluación.	Formativa Autoevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Relacionar los diferentes tipos de válvulas de caudal y presión con el rendimiento y costo operativo de los sistemas donde se encuentren	Resolución de cuestionarios	Preguntas orales en clase. Cuestionario de evaluación.	Formativa Autoevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual

colocadas y la seguridad de los movimientos.			
Interpretar el funcionamiento de un circuito neumático con automatismos utilizando unidades lógicas y temporizadores para efectuar trabajos repetitivos.	Resolución grupal de caso práctico	Preguntas orales de indagación en clase	Formativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Interpretar y esquematizar un circuito neumático básico con accionamiento directo o indirecto a partir del planteo de una situación concreta.	Resolución de caso práctico	Lista de cotejo	Sumativa Heteroevaluación Individual

Resultado de Aprendizaje 4

Proyecta un sistema oleohidráulico básico a fin de relacionar los conocimientos adquiridos de manera segmentada, vinculando el sistema a su entorno y delineando el funcionamiento, rendimiento, operación y mantenimiento del mismo.

Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
Diseñar, planificar y proyectar un circuito fluídico a partir de una necesidad concreta teniendo en cuenta los aspectos de funcionamiento, costos, seguridad y mantenimiento del mismo.	Elaboración de un proyecto	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa Sumativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Vincular los conocimientos individuales sobre componentes de circuitos fluídicos con sus funciones y comportamiento dentro de los sistemas hidráulicos o neumáticos.	Elaboración de un proyecto	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa Sumativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Describir el funcionamiento y el modo de operación de un circuito fluídico a partir de su esquema de representación.	Elaboración de un proyecto	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa Sumativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Reconocer la incidencia de la elección de válvulas en el rendimiento, costos operativos y seguridad de los movimientos.	Elaboración de un proyecto	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa Sumativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Interpretar y aplicar la norma ISO 4406 reconociendo la incidencia de la presión de trabajo en las necesidades de filtración en	Elaboración de proyecto	Lista de cotejo Rúbrica	Formativa Sumativa Coevaluación Heteroevaluación

circuitos hidráulicos. Seleccionar el tipo de filtrado y el/los filtros adecuados para la condición de trabajo.			Grupal/Individual
Reconocer la necesidad de incorporar o no una fuente alternativa de energía hidráulica para disminuir la potencia instalada o por razones de seguridad.	Elaboración de proyecto	Grilla de observación	Sumativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Reconocer la vinculación entre rendimiento del sistema hidráulico, valor de seteo de la válvula de seguridad, necesidad de refrigeración y costos operativos en circuitos de funcionamiento continuo.	Elaboración de proyecto	Grilla de observación	Sumativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Redactar el informe del proyecto de manera clara, técnica y completa a fin de que refleje profesionalmente el trabajo realizado o propuesto.	Presentación escrita	Grilla de observación Rúbrica	Sumativa Coevaluación Heteroevaluación Grupal/Individual
Exponer profesionalmente el trabajo efectuado justificando en aspectos técnicos, económicos y de seguridad, las elecciones realizadas y las decisiones tomadas respecto al mismo.	Exposición oral. Desempeño con valores y actitudes (responsabilidad, trabajo en equipo, creatividad, involucramiento con el objetivo)	Grilla de observación	Sumativa Heteroevaluación Grupal/Individual

- **Condiciones de aprobación.**

La evaluación de la materia se adecua desde el ciclo lectivo 2017 a la Ordenanza 1549. Los requisitos son:

Aprobación de Cursado. Aprobación con nota igual o mayor a 60/100 de dos exámenes parciales o sus recuperatorios. Cada parcial contiene una parte teórica y otra de resolución de problemas. Cada parte es de aprobación independiente con la nota especificada anteriormente.

Aprobación Directa. Aprobación del cursado y elaboración, aprobación y exposición en examen oral dentro del ciclo lectivo de un trabajo integrador tipo proyecto, de un sistema oleohidráulico, que se puede desarrollar preferentemente en grupos de dos alumnos, o eventualmente, de manera individual.

Aprobación No Directa. Dentro del ciclo lectivo posterior al de aprobación del cursado. Elaboración, aprobación y exposición en examen oral de un trabajo práctico integrador tipo proyecto de un sistema

oleohidráulico, que se puede desarrollar preferentemente en grupos de dos alumnos, o eventualmente, de manera individual.

Vencido el ciclo lectivo posterior al de aprobación del cursado, se requiere además de las condiciones especificadas en la opción anterior, el cumplimiento del régimen de correlatividades vigente, y que ambos integrantes del grupo de trabajo se presenten a la misma mesa examinadora.

9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

Clase	Docente	Descripción del Tema	Clase Teórica	Clase Práctica
			Marcar según corresponda	
Clase 1	Oviedo Sandra	Presentación de la materia Evaluación diagnóstica		
Clase 2	Oviedo Sandra	Unidad Temática 1. Generalidades Trabajo Práctico. Principio de Pascal	X	X
Clase 3	Oviedo Sandra	Unidad Temática 2. Bombas Trabajo Práctico. Generalidades de bombas	X	X
Clase 4	Oviedo Sandra	Unidad Temática 3. Actuadores lineales	X	
Clase 5	Oviedo Sandra	Unidad Temática 3. Actuadores Trabajo Práctico. Selección de cilindros hidráulicos.		X
Clase 6	Oviedo Sandra	Unidad Temática 3. Actuadores rotativos Trabajo Práctico. Selección de motores hidráulicos.	X	X
Clase 7	Oviedo Sandra	Unidad Temática 2. Bombas Trabajo Práctico. Selección de bombas		X
Clase 8	Oviedo Sandra	Unidad Temática 4. Hermeticidad Trabajo Práctico. Selección de elementos de estanqueidad.	X	X
Clase 9	Oviedo Sandra	Unidad temática 5. Válvulas	X	
Clase 10	Oviedo Sandra	Unidad temática 5. Válvulas	X	
Clase 11	Oviedo Sandra	Unidad temática 5. Válvulas	X	
Clase 12	Oviedo Sandra	Unidad temática 5. Válvulas Repaso y consultas previas al parcial.	X	X
Clase 13	Oviedo Sandra	Primer Parcial	X	X
Clase 14	Oviedo Sandra	Unidad Temática 6. Accesorios Trabajo Práctico. Selección acumuladores hidráulicos	X	X

Clase 15	Oviedo Sandra	Recuperatorio del Primer Parcial	X	X
Clase 16	Oviedo Sandra	Unidad Temática 7. Fluidos	X	
Clase 17	Oviedo Sandra	Unidades Temáticas 8 y 9. Circuitos y aplicaciones.	X	X
Clase 18	Oviedo Sandra	Unidades Temáticas 8 y 9. Circuitos y aplicaciones.	X	X
Clase 19	Oviedo Sandra	Unidades Temáticas 8 y 9. Circuitos y aplicaciones.	X	X
Clase 20	Oviedo Sandra	Unidades Temáticas 8 y 9. Circuitos y aplicaciones	X	X
Clase 21	Oviedo Sandra	Unidades Temáticas 8 y 9. Circuitos y aplicaciones	X	X
Clase 22	Oviedo Sandra	Unidad Temática 10. Proyecto	X	
Clase 23	Oviedo Sandra	Unidad Temática 11. Generalidades de aire comprimido. Trabajo Práctico. Cálculo de condensados Trabajo Práctico. Cálculo de caudal de aire normal.	X	X
Clase 24	Oviedo Sandra	Unidad Temática 12. Distribución y acondicionamiento de aire comprimido.	X	
Clase 25	Oviedo Sandra	Unidad Temática 12. Distribución y acondicionamiento de aire comprimido. Trabajo Práctico. Dimensionamiento de redes.	X	X
Clase 26	Oviedo Sandra	Unidad Temática 13. Actuadores	X	
Clase 27	Oviedo Sandra	Unidad Temática 14. Válvulas	X	
Clase 28	Oviedo Sandra	Unidad Temática 14. Válvulas Trabajo Práctico. Selección de válvulas por factor de flujo.	X	X
Clase 29	Oviedo Sandra	Unidades Temáticas 15 y 16. Circuitos y Automatizaciones. Repaso y consultas previas al parcial.	X	X
Clase 30	Oviedo Sandra	Segundo Parcial	X	X
Clase 31	Oviedo Sandra	Evaluación para promoción directa		
Clase 32	Oviedo Sandra	Recuperatorio del Segundo Parcial	X	X

10. Recursos necesarios

Los recursos necesarios como herramientas en el proceso de enseñanza – aprendizaje son los tradicionales, con el agregado de recursos audiovisuales e informáticos y plataformas virtuales para video conferencias. En detalle son:

- **Espacios físicos:** se requiere de un aula tradicional, con pizarrón, cañón y wifi, para el desarrollo de las clases presenciales. Asimismo, es necesario disponer de un lugar de almacenamiento de componentes de circuitos, que se utilizan en la enseñanza.
- **Espacios virtuales:** se requiere de una plataforma virtual o aula virtual para comunicación, entrega de material didáctico o eventualmente clases y evaluaciones.
- **Recursos tecnológicos de apoyo:** es indispensable contar con proyector multimedia, notebook e internet en el aula.
- **Material específico:** componentes de circuitos (bombas, válvulas, sellos, filtros) y catálogos comerciales de dichos elementos.
- **Apuntes y bibliografía:** el alumno cuenta con el archivo de la clase previamente a la misma, para completarlo con datos y detalles explicados en clase y así convertirlo en su apunte personal de la materia. Además, se aconseja a los estudiantes el uso de textos que abarcan los temas de la asignatura. La bibliografía recomendada se encuentra indicada en el programa analítico y a disposición de los alumnos desde el comienzo del dictado de la asignatura.
- **Transporte, seguro y elementos de protección personal:** para utilizar en visitas a instalaciones de la Armada Argentina o industrias locales.

11. Función Docencia

11.1 Reuniones de asignatura y área

Las reuniones entre la asignatura y el área se realizan previamente a las reuniones de Consejo de Departamento Mecánica, con frecuencia mensual, con el fin de conversar o debatir temas, recibir directivas, o presentar novedades y propuestas que incumban a la materia.

11.2 Orientación de las y los estudiantes

Las actividades de campo previstas para la asignatura son visitas a instalaciones de la Armada Argentina, en el marco del convenio existente con la Universidad Tecnológica Nacional como instituciones públicas:

En Bahía Blanca, el Arsenal Naval Comandante Espora, donde los alumnos aprecian aplicaciones aeronáuticas de circuitos oleohidráulicos.

En Puerto Belgrano, el Arsenal Naval Puerto Belgrano, con visita al Taller de Hidráulica, Planta compresora, instalaciones portuarias, diques de carena, y buques de la Armada, donde los alumnos pueden ver circuitos

hidráulicos aplicados a timones, estabilizadores de rolido, válvulas de redes de incendio, guinches y cabrestantes. En puerto los estudiantes pueden apreciar los circuitos de apertura de compuertas, de accionamiento de cabrestantes, de accionamiento de válvulas de diques secos y también aplicaciones en equipos móviles, con grúas de diferente capacidad de carga.

11.3. Atención de las y los estudiantes

Desde el inicio de las actividades áulicas se brinda a los alumnos el número telefónico personal y el mail del docente con el fin de establecer una vía de comunicación segura y rápida con la cátedra, más allá de los espacios virtuales de la plataforma, como canales alternativos para evacuación de dudas, realización de consultas o comunicación de novedades respecto a la asistencia o cuestiones personales del alumno que afecten a la materia. Horario: lunes a viernes hasta 22 horas.

Actividades no cumplidas

Habitualmente se acuerda con los alumnos la recuperación de las mismas, ya sea, concertando nuevos encuentros presenciales o por zoom, o con la utilización de videos de manera asincrónica, de modo de completar los contenidos del programa.

Cuando la necesidad de recuperación sea personalizada, debido a la ausencia del alumno en clase, o por la falta de comprensión de ciertos temas, se procede de la misma manera acordando con el interesado un encuentro a tal fin.

La recuperación de clases se realiza en días y horarios convenientes a todos los involucrados, y de ser necesario, se efectúa más de una actividad recuperatoria general o particular.

Actividades previas y posteriores a la clase, y de aprendizaje autónomo

Se indica a los alumnos desde el comienzo de las actividades la necesidad de una vista o lectura a los archivos subidos al aula virtual previo a la clase, con el fin de lograr una mayor fluidez de la relación enseñanza aprendizaje, propender a la mayor participación de los estudiantes en los temas tratados o utilizar la metodología de enseñanza por aula invertida.

Asimismo, en clase, se indica a los alumnos tanto la resolución de ejercicios y trabajos prácticos de aplicación directa de temas ya vistos, como la visita a páginas web, vista de videos y programas de interés para la asignatura. Las mencionadas actividades extracurriculares permiten ampliar el campo de visión y el espectro de aplicaciones de la especialidad y propiciar la curiosidad, indagación, investigación y profundización de temas que contribuyan al aprendizaje autónomo y a la culminación de la formación profesional de los estudiantes.

12. Proyecto de Investigación en el que participa (NO CORRESPONDE)	
Nombre del Proyecto: ---	
Grupo de Investigación: ---	
Director: ---	
Tipo de proyecto: ---	
Fecha de Inicio: ---	Fecha de Finalización: ---

12. 1. Impacto del proyecto de investigación en la cátedra.
NO CORRESPONDE

13. Información Complementaria función Investigación y Extensión
13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra
NO CORRESPONDE

13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra
NO CORRESPONDE

13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes

14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)