Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Automatización

(Programa del año 2024)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 14/08/2024 08:20:42)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Proyecto de Ingeniería Mecatrónica.	ING. MECATRÓNICA	Ord 22/12 -10/2 2	2024	2° cuatrimestre
Proyecto de Ingeniería Mecatrónica.	ING. MECATRÓNICA	OCD Nº 19/22	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MORANO, DANIEL ELSO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
1 Hs	Hs	Hs	9 Hs	10 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/08/2024	15/11/2024	15	150

IV - Fundamentación

La asignatura Proyecto Mecatrónico es un espacio curricular integrador donde el/la estudiante realiza y cumple los requisitos necesarios para la aprobación del trabajo final de la carrera cuya reglamentación está establecida por ordenanza CD 33/23.
Es la última actividad académica y la aprobación del proyecto es equivalente a la graduación del/a estudiante y por tanto la certificación final de las competencias genéricas y asociadas al alcance fijadas en el perfil de egreso.
Esto implica que el/la estudiante debe integrar saberes específicos de la carrera para resolver un problema, a través del diseño de una solución y la planificación del proyecto que resuelva la situación problemática mediante una propuesta innovadora, al menos a nivel local.
Para la resolución debe utilizar técnicas y herramientas de la ingeniería y comunicar adecuadamente en forma escrita, oral y gráfica un proyecto completo de ingeniería. El trabajo debe cumplir con requisitos legales, factibilidad económica, el código de ética fijado por la Ley Nª XIV-365-2004 de la Provincia de San Luis y las normas de higiene, seguridad e impacto ambiental que correspondan.
En resumen, la fundamentación de la asignatura es que el/la estudiante se gradúe habiendo realizado su primer proyecto integral como ingeniero/a mecatrónico/a.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El problema identificado por el/la estudiante debe utilizar para su resolución algunos de los objetos de conocimiento especificados en la actividad reservada N° 1 del título de Ingeniero/a Mecatrónico/a, a saber: máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial.

Los conocimientos, destrezas y habilidades obtenidas a lo largo de la carrera deben integrarse para resolver el problema, a través del diseño de una solución y la planificación del proyecto que resuelva la situación problemática mediante una propuesta innovadora, al menos a nivel local.

Las evidencias surgidas de la realización del proyecto, así como la actuación del/a estudiante en el desarrollo del mismo, en las distintas modalidades previstas en la ordenanza CD Nº 33/23, deben permitir certificar el cumplimiento por parte del director del proyecto de los siguientes resultados de aprendizaje asociados de modo directo a las competencias de egreso:

• Identifica un problema con la finalidad de construir la solución más eficiente en el marco de los objetivos y metas planteadas y con los recursos disponibles utilizando los conocimientos, capacidades, habilidades y criterios desarrollados a lo largo de la carrera.

• Diseña, calcula y analiza soluciones posibles para elegir la más adecuada para resolver el problema identificado actuando bajo la supervisión de expertos y en colaboración con otros en situaciones poco estructuradas.

• Planifica, gestiona y programa el control y seguimiento del proyecto para asegurar una ejecución eficiente planteando objetivos y metas, estableciendo las actividades y los medios necesarios para la construcción previendo incidencias y riesgos y fijando las pautas para la operación y mantenimiento que permitan un uso adecuado del objeto a desarrollar.

• Proyecta y planifica las pautas de higiene, seguridad y preservación de los ambientes de trabajo para la dirección y el cumplimiento de las normativas aplicables al desarrollo y a la ejecución.

• Evalúa la factibilidad económica y financiera del desarrollo del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto deberá aplicar los resultados de aprendizaje obtenidos a lo largo de la carrera y del propio espacio integrador asociados a las competencias de egreso de desempeño y sociales, políticas y actitudinales de acuerdo con el siguiente nivel de dominio:

• Utiliza eficientemente el software genérico y específico y desarrolla los programas necesarios para la resolución de las actividades planteadas.

• Utiliza eficientemente y certifica el funcionamiento de equipos e instrumentos, aplica adecuadamente técnicas para la medición y calibración y realiza el montaje de las actividades planteadas.

• Introduce procedimientos y acciones al proceso de trabajo para responder mejor a las limitaciones y problemas detectados revisando sistemáticamente su actuación en función de los objetivos de logro.

• Aplica las normas de calidad técnicas, tecnológicas, ambientales y de gestión asociadas al proyecto.

• Contribuye a la consolidación y desarrollo del equipo de trabajo, favoreciendo la comunicación, el clima laboral y la cohesión

• Se expresa oralmente con facilidad, convicción y seguridad y adapta su discurso a los distintos públicos y las exigencias formales requeridas.

• Comunica de forma escrita y gráfica, demostrando un estilo propio en la organización y expresión del contenido en un proyecto completo de ingeniería y cumpliendo normas específicas de presentación.

• Utiliza lengua extranjera ante los requerimientos de las actividades.

• Aplica las normas éticas que rigen el ejercicio de la profesión.

• Fomenta una comunicación empática y sincera encaminada al diálogo constructivo.

• Expresa posiciones propias y considera las de los demás, buscando llegar acuerdos aceptables en potenciales situaciones de conflicto interpersonal e intergrupal en que se ve implicado en el desarrollo del proyecto.

• Persigue eficientemente los objetivos y metas trazados, analizando y respondiendo a las dificultades y reajustes oportunos, en consulta permanente con la dirección del proyecto y asesore/as.

• Toma iniciativas y las comunica con convicción y coherencia estimulando y/o convenciendo a los demás.

VI - Contenidos

Para cursar la asignatura el estudiante debe haber cursado todas las asignaturas obligatorias de la carrera para analizar, evaluar, integrar y proyectar soluciones sostenibles a situaciones problemáticas utilizando las potencialidades y oportunidades que aportan los saberes específicos, capacidades y habilidades de la carrera.

En esta asignatura, entonces, la novedad radica en que la característica del problema debe obligar a integrar descriptores de conocimiento específicos de la disciplina, esto es desarrollo de equipos, procesos o productos de alta tecnología con capacidad de adaptarse y preservar el medio ambiente.

Por ello se incrementará el nivel de dominio de los siguientes resultados de aprendizaje:
1) El rol del ingeniero en el siglo XXI: ingenieros globales con pertinencia territorial, autoevaluación de competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas requeridas para el desempeño profesional según modelos de formación internacionales.
2) Identificación de problemas que requieran de soluciones asociadas a temáticas específicas de ingeniería mecatrónica.
3) Definición de verbos de desempeño para el nivel de dominio solicitado en el proyecto: concebir, diseñar, calcular, analizar, proyectar, evaluar, dirigir, identificar, formular, seleccionar, implementar, controlar, evaluar, desarrollar, gestionar, planificar, comunicar, utilizar, aplicar.
4) Ordenanza de Trabajo Final de la carrera: OCD N° 33/23
5) Ley de Ejercicio Profesional de la Provincia de San Luis: ética profesional.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

1. Autoevalúa nivel de dominio de competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas requeridas en el ejercicio profesional según modelos internacionales.
2. Autoevalúa el nivel de dominio de los habilitadores tecnológicos de la transformación digital.
3. Elige el problema a resolver verificando que la solución al problema incluya saberes específicos de ingeniería mecatrónica.
4. Se comunica con el director de tesis elegido para definir el abordaje de la solución, la cual debe contener, al menos, los siguientes aspectos:
4.1. Identifica el problema y analiza alternativas de abordaje con los recursos humanos, físicos y financieros disponibles y en los tiempos asignados por el plan de estudios.
4.2. Elabora el anteproyecto indicando
a. Denominación del proyecto,
b. Naturaleza del proyecto: descripción, fundamentación o justificación, marco institucional, finalidad, objetivos, metas, beneficiarios, productos a obtener y localización física.
c. Especificación operacional de las actividades y tareas a realizar: resumen de métodos y técnicas a utilizar, determinación de los plazos o calendario de actividades, determinación de los recursos necesarios e indicadores de evaluación.
4.3. Propone a la comisión de carrera el plan de trabajo mediante el anteproyecto con el acuerdo del/a director/a del proyecto y cumpliendo la norma vigente de trabajo final.
5. Con la aprobación del anteproyecto por parte de la comisión de carrera:
5.1. Diseña, calcula y analiza soluciones para resolver el problema con el apoyo del/a director y eventuales asesores.
5.2. Planifica, gestiona y programa el control y seguimiento del proyecto planteando objetivos y metas, estableciendo las actividades y los medios necesarios para la construcción previendo incidencias y riesgos y fijando las pautas para la operación y mantenimiento que permitan un uso adecuado del objeto a desarrollar.
5.3. Proyecta y planifica las pautas para la dirección y el cumplimiento de las normativas de higiene, seguridad y preservación de los ambientes de trabajo aplicables al desarrollo y a la ejecución.
5.4. Evalúa la factibilidad económica y financiera del desarrollo del proyecto.
5.5. En todo momento aplica las competencias de desempeño y sociales, políticas y actitudinales fijadas en los resultados de aprendizaje obtenidos a lo largo de la carrera.
6. Solicita la designación y constitución del tribunal examinador en el marco de lo normado por la ordenanza OCD N° 33/23 entregando la documentación solicitada en tiempo y forma.
7. Realiza los ajustes y toma las recomendaciones realizadas por los evaluadores.
8. Defiende el proyecto de forma oral ante el tribunal evaluador presentando el trabajo en forma escrita de acuerdo con lo pautado en la OCD N° 33/23.

VIII - Regimen de Aprobación

La presente asignatura permite la curricularización del trabajo final integrador de la carrera, donde el estudiante debe realizar su primer proyecto completo como ingeniero integrando los conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes desarrolladas a lo largo de la carrera y poniéndolas al servicio de la resolución de un problema novedoso a nivel local. La formación específica por tanto y como lo plantea la bibliografía se basa en documentos nacionales e internacionales que permitan lograr el tercer nivel de dominio en la formación asociado al desarrollo de un proyecto integrador. Por lo tanto, luego de plantearse estas condiciones, el estudiante es el responsable de elegir la temática sobre la cual desarrollar su trabajo final, en el marco del cumplimiento de la normativa, contactarse con director/a de proyecto, realizar el anteproyecto,

conformar el equipo de trabajo necesario compuesto por codirector y posibles asesores, así como insertar el trabajo a realizar en el marco de proyectos en desarrollo o a desarrollar anclados institucionalmente en la universidad o fuera de la misma en ámbitos públicos o privados. El desarrollo del proyecto debe realizarlo en este equipo de trabajo cumpliendo los objetivos, metas, indicadores y resultados previstos y demostrar en el informe escrito y en la defensa oral el cumplimiento de los resultados de aprendizaje previstos en la asignatura.
Por ende, el rol de la asignatura es poner sólo las condiciones de contexto, bajo las cuales el/la estudiante debe proyectar las actividades a realizar para factibilizar el desarrollo del proyecto solicitado.

Regularidad
El/la estudiante deberá cumplir con los puntos 1 a 4 del plan de trabajos prácticos.

Aprobación
El/a director/a de proyecto certificará el cumplimiento de las competencias de desempeño y sociales, políticas y actitudinales durante la elaboración del proyecto.
El/la estudiante deberá cumplir con los puntos 5 a 8 del plan de trabajos prácticos en el período de vigencia de la regularidad según lo establezca la normativa de régimen académico de la UNSL.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1] Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Aurelio Villa y Manuel Poblete. Universidad de Deusto, Bilbao (España). Ediciones Mensajero. 2007. Libro digital. Distribución gratuita.
[2] [2] Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo de CONFEDI”. Universidad FASTA Ediciones, 2018. Libro digital. Distribución gratuita.
[3] [3] Perfil de egreso del ingeniero del MERCOSUR. Estándar de acreditación ARCUSUR y su comparación con estándares internacionales -ABET Y EURACE-. Daniel Morano. Documentos ASIBEI. Documento ASIBEI. Distribución gratuita.
[4] [4] Acuerdo de definición de verbos Foro de Directores de Carrera de títulos de Ingeniería Mecánica, Electromecánica, Mecatrónica, Metalúrgica y Ferroviaria de la República Argentina. Actas del acuerdo. Documento FODAMI. Distribución gratuita.
[5] [5] Normas IRAM. Acceso on-line institucional de la Universidad Nacional de San Luis.
http://www.iramcoleccion.org.ar/ Usuario: UNSL. Acceso institucional con cuenta UNSL desde intranet.
[6] [6] Ordenanza Trabajo Final Carrera de Ingeniería Mecatrónica CD 033/2023. Documento público.
[7] [7] Ley Nª XIV-365-2004 de la Provincia de San Luis (Argentina) Ingeniería: ejercicio de la profesión. Documento público.
[8] [8] Cómo elaborar un proyecto: Guía para diseñar proyectos sociales y culturales. Ezequiel Ander-Egg y María José Aguilar. Instituto de Ciencias Sociales Aplicadas. Primera edición. Impreso Biblioteca VM.
[9] [9] Videos de la asignatura: Cómo elaborar un proyecto de ingeniería. El rol del ingeniero en el siglo XXI. Material del curso.

X - Bibliografia Complementaria

[1] [1] Industria 4.0 Fabricando el futuro. Unión Industrial Argentina. Autores: Ana Inés Basco, Gustavo Beliz, Diego Coatz, Paula Garnero. Ciudad de Buenos Aires, Julio de 2018. Libro digital. Distribución gratuita.
[2] [2] Procter&Gamble: Success drivers. Documento corporativo digital público.
[3] [3] Nuestras competencias para conquistar el futuro. Grupo ARCOR. 2016. Documento corporativo digital público.
[4] [4] Perfil del Ingeniero Iberoamericano. Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería ASIBEI. Acta Asamblea General Ushuaia (Argentina) Año 2015. Documento digital público.

XI - Resumen de Objetivos

El/la estudiante realizará su primer proyecto de ingeniero/a mecatrónico/a. Para ello debe identificar un problema utilizando

para su resolución algunos de los objetos de estudio especificados en la actividad reservada N° 1 del título, a saber: máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas cuyo principio de funcionamiento combine la electrónica, mecánica e informática y sistemas de automatización industrial.
Las competencias obtenidas a lo largo de la carrera deben integrarse para resolver el problema, a través del diseño de una solución y la planificación del proyecto que resuelva la situación problemática mediante una propuesta innovadora y sostenible, al menos a nivel local.
Las evidencias surgidas de la realización del proyecto, en las distintas modalidades previstas en la ordenanza CD Nº 33/23, deben permitir certificar el cumplimiento de competencias de egreso genéricas y específicas previstas en el plan de estudios.

XII - Resumen del Programa

1. Autoevalúa nivel de dominio de competencias requeridas en el ejercicio profesional.
2. Autoevalúa nivel de dominio de los habilitadores tecnológicos de la transformación digital.
3. Elige el problema a resolver verificando que la solución al problema incluya saberes específicos de ingeniería mecatrónica.
4. Se comunica con el director de tesis elegido para definir el abordaje de la solución.
4.1. Identifica el problema y analiza alternativas de abordaje.
4.2. Elabora el anteproyecto.
4.3. Propone a la comisión de carrera el plan de trabajo.
5. Con la aprobación del anteproyecto por parte de la comisión de carrera:
5.1. Diseña, calcula y analiza soluciones para resolver el problema.
5.2. Planifica, gestiona y programa el control y seguimiento del proyecto planteando objetivos y metas, estableciendo las actividades y los medios necesarios para la construcción.
5.3. Proyecta y planifica las pautas para la dirección y el cumplimiento de las normativas de higiene, seguridad y preservación de los ambientes de trabajo.
5.4. Evalúa la factibilidad económica y financiera del desarrollo del proyecto.
5.5. Aplica las competencias de desempeño y sociales, políticas y actitudinales.
6. Solicita la designación y constitución del tribunal examinador
7. Realiza los ajustes y toma las recomendaciones realizadas por los evaluadores.
8. Defiende el proyecto de forma oral ante el tribunal evaluador

XIII - Imprevistos

La asignatura se puede dictar indistintamente de forma presencial, híbrida o virtual -en forma sincrónica mediante plataformas y asincrónica mediante contacto vía mail y whatsapp-, en tanto que la realización de cada proyecto se ajustará de acuerdo con el tipo de que se trate en función de lo normado en la ordenanza CD 33/2023 de trabajo final.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:
• Diseña, proyecta, implementa y evalúa soluciones para sistemas automatizados de producción.
• Diseña, calcula, proyecta, programa e instala sistemas robotizados.
• Diseña, proyecta, instala y evalúa el control automático y a distancia de los sistemas mecatrónicos.
• Proyecta, instala y evalúa tecnologías de fabricación aditivas y en serie.
• Planifica e implementa redes de comunicación en proyectos relacionados con la actividad profesional.
• Aplica e integra inteligencia artificial en proyectos relacionados con la actividad profesional.
• Planifica y controla los sistemas de producción y procesos relacionados con la actividad profesional.
• Utiliza eficientemente el software genérico y específico y desarrolla los programas necesarios para la resolución de las actividades planteadas.
• Utiliza eficientemente y certifica el funcionamiento de equipos e instrumentos, aplica adecuadamente técnicas para la medición y calibración y realiza el montaje de las actividades planteadas.
• Introduce procedimientos y acciones al proceso de trabajo para responder mejor a las limitaciones y problemas detectados revisando sistemáticamente su actuación en función de los objetivos de logro.
• Aplica las normas de calidad técnicas, tecnológicas, ambientales y de gestión asociadas al proyecto.
• Contribuye a la consolidación y desarrollo del equipo de trabajo, favoreciendo la comunicación, el clima laboral y la cohesión

• Se expresa oralmente con facilidad, convicción y seguridad y adapta su discurso a los distintos públicos y las exigencias formales requeridas.
• Comunica de forma escrita y gráfica, demostrando un estilo propio en la organización y expresión del contenido en un proyecto completo de ingeniería y cumpliendo normas específicas de presentación.
• Utiliza lengua extranjera ante los requerimientos de las actividades.
• Aplica las normas éticas que rigen el ejercicio de la profesión.
• Fomenta una comunicación empática y sincera encaminada al diálogo constructivo.
• Expresa posiciones propias y considera las de los demás, buscando llegar acuerdos aceptables en potenciales situaciones de conflicto interpersonal e intergrupal en que se ve implicado en el desarrollo del proyecto.
• Persigue eficientemente los objetivos y metas trazados, analizando y respondiendo a las dificultades y reajustes oportunos, en consulta permanente con la dirección del proyecto y asesore/as.
• Toma iniciativas y las comunica con convicción y coherencia estimulando y/o convenciendo a los demás.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.
Cantidad de horas de Teoría: 15
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 135

Aportes del curso al perfil de egreso:
Competencias para formar y certificar a lo/as estudiantes Todas son Nivel 3
1.1. Identificar, formular y resolver problemas. Identificar un problema para construir la solución más eficiente en el marco de los objetivos y metas planteadas y con los recursos disponibles utilizando los conocimientos, capacidades, habilidades y criterios desarrollados a lo largo de la carrera.
1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos. Concebir, diseñar, calcular y analizar soluciones a problemas multidimensionales bajo la supervisión de expertos y en colaboración con otros en situaciones poco estructuradas.
1.3. Planificar, gestionar, controlar, supervisar, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos. Planificar, gestionar, ejecutar, evaluar y controlar proyectos bajo la supervisión de expertos y en colaboración con otros en situaciones poco estructuradas, previendo incidencias y riesgos, planificando para lograr los objetivos y metas trazados, supervisando y evaluando la ejecución y respondiendo a las dificultades y necesidades de reajustes.
1.4. Proyectar, dirigir, supervisar y controlar la construcción, operación y mantenimiento. Establecer las actividades y los medios necesarios para la construcción y fijar las pautas para la operación y mantenimiento que permitan un uso adecuado del objeto.
1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia energética. Proyectar y dirigir las normativas de higiene, la seguridad, preservación de los ambientes de trabajo y eficiencia energética en las aplicaciones específicas.
1.8. Evaluar la factibilidad económica y financiera de los proyectos. Evaluar la factibilidad económica y financiera en el desarrollo de proyectos específicos de la actividad profesional.

2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. Introducir nuevos procedimientos y acciones en el propio proceso de trabajo para responder mejor a las limitaciones y problemas detectados.
2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. Revisar sistemáticamente la propia actuación. Aplicar las normas de calidad técnicas, tecnológicas, ambientales y de gestión
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. Utilizar los conocimientos, capacidades, habilidades y criterios desarrollados a lo largo de la carrera para construir la solución más eficiente en el marco de los objetivos y metas planteadas y con los recursos disponibles para la solución de un problema o proyecto de ingeniería.
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. Contribuir a la consolidación y desarrollo del equipo de trabajo, favoreciendo la comunicación, el clima de trabajo y la cohesión.
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. Resultar convincente mediante la comunicación escrita y gráfica, demostrando un estilo propio en la organización y expresión del contenido en un proyecto completo de ingeniería.
3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica. Utilizar lengua extranjera ante los requerimientos de las actividades.
3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Identificar, reconocer y aplicar las normas éticas que deben regir el ejercicio de la profesión. Afrontar la realidad utilizando el conocimiento con un enfoque globalizador en situaciones y tareas complejas.
3.5. Aprender en forma continua y autónoma. Integrar los conocimientos, capacidades, habilidades y criterios haciendo una

síntesis personal y creativa adaptada a la resolución de la situación problemática.
3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo. Fomentar una comunicación empática y sincera encaminada al diálogo constructivo. Expresar las posiciones propias y considerar las de los demás, buscando llegar acuerdos aceptables en aquellas situaciones de conflicto interpersonal e intergrupal en que se ve implicado. Perseguir eficientemente los objetivos y metas trazados, analizando y respondiendo a las dificultades y reajustes oportunos. Tomar iniciativas y comunicarlas con convicción y coherencia estimulando y/o convenciendo a los demás.

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	