

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



SÍLABO

**ASIGNATURA: AUTOMATISMOS Y CONTROL
DE PROCESOS INDUSTRIALES
SEMESTRE ACADÉMICO: 2022-B
DOCENTE: VÍCTOR L. GUTIÉRREZ TOCAS**

CALLAO, PERÚ

2022

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Asignatura: Automatismo y Control de Procesos Industriales
- 1.2 Código: ES811
- 1.3 Carácter: Obligatorio
- 1.4 Requisito (nombre y cód.): ES707 Máquinas Eléctricas Rotativas, ES708 Sistemas de Control
- 1.5 Ciclo: VIII
- 1.6 Semestre Académico: 2022-B
- 1.7 N° Horas de Clase: Teoría 03 Horas semanales, Práctica 02 horas semanales
- 1.8 N° de Créditos: 04
- 1.9 Duración: 16 semanas
- 1.10 Docente: M.Sc. Ing. Víctor León Gutiérrez Tocas,
- 1.11 Modalidad: Presencial (No presencial por emergencia)

II. SUMILLA

La asignatura pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctico y carácter obligatorio, su propósito es que el estudiante tenga las competencias para contribuir automatismos industriales tipo secuencial, regulatorio y utilizando controles lógicos programables (PLCs) como elemento básico para el control y supervisión de procesos industriales; para lo cual debe conocer los procesos industriales, sistema de supervisión, transmisión y control de otros sistemas inteligentes en una planta o procesos industriales, considerado la normatividad pertinente y los principios de calidad con responsabilidad social. La asignatura comprende: El motor eléctrico como elemento pasivo de control. Mandos electroneumáticos y electrohidráulicos. Introducción de los controladores lógicos programables (PLCs), su aplicación en la automatización. Programación básica y avanzada del PLC. Sintonización de controladores PID y su programación en el PLC. Sistemas de comunicación de datos y monitoreo en plantas industriales. Al culminar la asignatura el estudiante presenta un módulo aplicando los principios del automatismo.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

3.1 Competencias generales. Establecidos en el Modelo Educativo de la Universidad Nacional del Callao

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2 Competencias específicas del Perfil del Egresado correspondientes. Establecidos en el “Plan de estudios de la carrera profesional de ingeniería eléctrica, modalidad presencial”, actualizado con Resolución N° 440-2019-CU.

C6.- Conceptual, actitudinal y procedimental

Alcances del control y la automatización en los procesos industriales y sistemas de distribución de la energía. Valora la importancia del control y automatización en los procesos industriales y sistemas de distribución de la energía. Analiza, elabora, formula, y ejecuta soluciones a situaciones problemáticas complejas de procesos industriales y sistemas de distribución de la energía mediante el desarrollo del control y la automatización.

IV. CAPACIDADES

C1.- Especifica componentes de los procesos industriales, así como los sensores de acuerdo a sus principios de funcionamiento y opciones de control para aplicaciones industriales

Actitudes. - Muestra interés en el funcionamiento de los procesos industriales y valora el estudio de los sensores. Colabora con el equipo para recolectar datos y elaborar el proyecto de automatización industrial

Aporta a la competencia. - Analiza los procesos industriales, sus componentes primarios, controladores y secundarios de acuerdo a los principios de funcionamiento y opciones de control, poniendo énfasis en los sensores como componentes primarios.

C2.- Clasifica transmisores y actuadores de acuerdo a su principio de funcionamiento y uso para la implementación de sistemas de Control de Procesos

Actitudes. - Muestra predisposición para clasificar los actuadores utilizando las normas pertinentes. Valora las normas de seguridad establecidos para los laboratorios. Cuida el uso energético a fin de no afectar el medio ambiente.

Aporta a la competencia. - Analiza los componentes secundarios de los procesos industriales de acuerdo a los principios de funcionamiento y opciones de control

C3.- Esquematiza circuitos electroneumáticos de acuerdo a las normas y especificaciones establecidas para aplicaciones industriales

Actitudes. - Respeta las normas y especificaciones para representar los procesos industriales. Participa en la resolución de problemas automatismos electroneumáticos, cuidando no impactar al medio ambiente

Aporta a la competencia. - Analiza el proceso industrial para diagramar los circuitos electroneumáticos que se utilizan en aplicaciones industriales

C4.- Integra saberes y aplicaciones sobre sensores, actuadores y controladores lógicos estructurando automatismos, mediante proyectos de aplicación, para incrementar la productividad en los procesos industriales.

Actitudes. - Cumple lo estipulado en las normas para programar el PLC. Muestra predisposición para que su prototipo del PAI no impacte el medio ambiente al estructurar sus proyectos.

Aporta a la competencia. - Diseña automatismos con criterios de calidad, basado en sus conocimientos sobre sensores, actuadores y controladores lógicos para aplicaciones industriales.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1			
Inicio 22.08.22 Termino 12.09.22			
LOGRO DE APRENDIZAJE			
C1.- Especifica componentes de los procesos industriales, así como los sensores de acuerdo a sus principios de funcionamiento y opciones de control para aplicaciones industriales			
PRODUCTO DE APRENDIZAJE: Esquematización de procesos industriales seleccionando y ubicando los correspondientes sensores			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 1	<p>INTRODUCCIÓN. Prueba de entrada</p> <p>Ingresa a plataforma educativa virtual, rinde la prueba de entrada propuesta y se compromete a registrar su asistencia virtual. Confirma recepción de sílabo.</p> <p>LAB. Agrupa estudiantes para los laboratorios en Grupo A (GA) y Grupo B (GB)</p> <p>TIF: Conoce los temas que serán los Proyecto de Automatización Industrial, PAI.</p>	<p>Reconoce la importancia de los saberes previos y de las TICs.</p> <p>Asume su rol de miembro o líder de un equipo para realizar trabajo colaborativo.</p> <p>Participa en la organización de los equipos de trabajo para la práctica en laboratorios y para desarrollar su Proyecto de Aplicación Industrial.</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p>
SESION 2	<p>PROCESOS</p> <p>Clasifica y representa los componentes de los procesos utilizando la norma ISA P&D según sus características estableciendo la diferencia entre diferentes procesos para la manipulación de señales.</p> <p>LAB. P1 de laboratorio (GA) y (GB): Cumple con las normas de seguridad en los laboratorios.</p> <p>TIF: Cada equipo interioriza el instructivo para elaboración de los</p>	<p>Discrimina procesos especificados estén de acuerdo a las opciones de control diferenciándolos según sus características.</p> <p>Valora la concordancia entre el componente especificado y las opciones de control.</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P1.</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p>

	PAI, como lineamientos del Trabajo de Investigación Formativa.		
SESION 3	<p>ELEMENTOS PRIMARIOS – SENSORES</p> <p>Clasifica los sensores en base a sus principios de funcionamiento.</p> <p>Relaciona un transductor con el sensor discriminando su utilización según el proceso.</p> <p>LAB. P2 de laboratorio (GA): Representa las plantas de control de procesos en Diagramas ISA</p> <p>TIF: Establece el tema para para su proyecto de aplicación industrial de acuerdo al instructivo, como parte de la investigación formativa</p>	<p>Los sensores especificados cumplen los requisitos técnicos establecidos.</p> <p>Valora el estudio de los sensores y actuadores. y su utilización en los procesos industriales</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P2.</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p>
SESION 4	<p>SELECCIÓN DE SENSORES</p> <p>Selecciona sensores especificando criterios para una adecuada aplicación en procesos industriales.</p> <p>LAB: P2 de laboratorio (GB): Representa las plantas de control de procesos en Diagramas ISA</p> <p>TIF: El coordinador de cada equipo presenta su plan de trabajo del PAI utilizando la plataforma virtual.</p>	<p>Los sensores especificados cumplen los requisitos acordes al requerimiento del proceso.</p> <p>Respeta y utiliza los códigos especificados para cada tipo de sensores.</p> <p>El plan del PAI presentado tiene el enfoque del método científico</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P2.</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p>

Inicio 19.09.22 Termino 10.10.22

LOGRO DE APRENDIZAJE

C2.- Clasifica transmisores y actuadores de acuerdo a su principio de funcionamiento y uso para la implementación de sistemas de Control de Procesos

PRODUCTO DE APRENDIZAJE: Esquematización de procesos industriales seleccionando y ubicando los correspondientes actuadores

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 5	<p>TRANSMISORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL</p> <p>Especifica los transmisores atendiendo a su principio de funcionamiento.</p> <p>Resuelve problemas relacionados a la selección de elementos para el control de nivel, temperatura, presión y caudal.</p> <p>LAB.P3 de laboratorio (GA) Realiza medición del nivel y/o temperatura en plantas de procesos.</p> <p>TIF: Los equipos inician con la construcción del prototipo de su PAI, según instructivo.</p>	<p>Los transmisores especificados cumplan los requisitos técnicos establecidos del producto.</p> <p>Discute sobre la aplicación de los transmisores en las plantas de control de procesos.</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios.</p> <p>Cuida el uso energético a fin de no afectar el medio ambiente.</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P3.</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p>
SESION 6	<p>ELEMENTOS FINALES – ACTUADORES. Actuadores eléctricos</p> <p>Clasifica los actuadores eléctricos según principios de funcionamiento de los mecanismos de actuación, especialmente de los relés, contactores arrancadores y variadores de velocidad.</p> <p>LAB: P3 de laboratorio (GB): Realiza medición</p>	<p>Los actuadores clasificados cumplen los requisitos técnicos establecidos del producto diferenciándolos según sus características</p> <p>Muestra especial interés en los mecanismos actuadores cuidando que su actuación no impacte el medio ambiente.</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p>

	<p>del nivel y/o temperatura en plantas de procesos</p> <p>TIF: Los equipos continúan con la construcción del prototipo de su PAI, según instructivo</p>	<p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios.</p> <p>Muestra su capacidad de trabajo en equipo para desarrollar su Proyecto de Aplicación Industrial.</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P3.</p>	
SESION 7	<p>ELEMENTOS FINALES – ACTUADORES.</p> <p>Actuadores neumáticos</p> <p>Clasifica los actuadores neumáticos según principios de funcionamiento de los mecanismos de actuación, especialmente de los cilindros neumáticos y las válvulas de control de procesos.</p> <p>LAB: P4 de laboratorio (GA): Implementa circuitos de mando para controlar cilindro neumático de simple efecto y doble efecto</p> <p>TIF: El coordinador de cada equipo presenta el avance de su PAI utilizando la plataforma virtual</p>	<p>Los actuadores neumáticos clasificados cumplen los requisitos técnicos establecidos del producto diferenciándolos según sus características.</p> <p>Resuelve problemas básicos de mecanismos neumáticos</p> <p>Valora el estudio de los actuadores neumáticos, y su utilización en los procesos industriales</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios y con presentar los informes de los laboratorios P4</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p>
SESION 8	EVALUACIÓN ESCRITA PARCIAL 1 - (EXAMEN PARCIAL)		Cuestionario de desarrollo, aleatorio en línea

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 3

Inicio 17.10.22 Termino 24.10.22

LOGRO DE APRENDIZAJE

C3.- Esquematiza circuitos electroneumáticos de acuerdo a las normas y especificaciones establecidas para aplicaciones industriales

PRODUCTO DE APRENDIZAJE: Diagramación de sistemas de control eléctrico y electroneumático mediante simuladores			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 9	<p>ACTUADORES MANDOS ELECTRONEUMÁTICO. Fechas de exposición.</p> <p>Reconoce las características de los dispositivos neumáticos.</p> <p>Dibuja esquemas de mando para controlar cilindros neumáticos de simple y doble efecto.</p> <p>Representa circuitos electro neumáticos para secuencias básicas.</p> <p>LAB: P4 de laboratorio (GB): Implementa circuitos de mando para controlar cilindro neumático de simple efecto y doble efecto.</p> <p>TIF: Conoce la fecha y hora para exponer el resultado de su PAI, según instructivo incluyendo la asignación de roles de cada miembro en la exposición.</p>	<p>Los circuitos diagramados permitan representar el funcionamiento de las aplicaciones electroneumáticas.</p> <p>Resuelve problemas básicos de mecanismos electroneumáticos.</p> <p>Participa en la resolución de problemas automatismos electroneumáticos.</p> <p>Promueve el uso de la energía neumática para preservar el medio ambiente.</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios y con presentar los informes de los laboratorios P4.</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p>
SESION 10	<p>PROCESOS CON SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS</p> <p>Resuelve problemas de los mandos de control para sistemas electroneumáticos</p> <p>Aplica métodos teóricos para representar circuitos electroneumáticos.</p> <p>LAB: P5 de laboratorio (GA): Implementa circuitos de mando</p>	<p>Selecciona los elementos electroneumáticos según requerimiento del proceso.</p> <p>Participa en la resolución de problemas de los mandos de control para sistemas electroneumáticos.</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación TIF</p>

	<p>electroneumático para controlar cilindros.</p> <p>TIF: Los equipos realizan pruebas del funcionamiento del prototipo de su PAI, según instructivo</p>	<p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P</p>	
--	--	--	--

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 4

Inicio 31.10.22 Termino 05.12.22

LOGRO DE APRENDIZAJE
 C4.- Integra saberes y aplicaciones sobre sensores, actuadores y controladores lógicos estructurando automatismos, mediante proyectos de aplicación, para incrementar la productividad en los procesos industriales

PRODUCTO DE APRENDIZAJE: Proyecto de Automatización Industrial, PAI

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
<p>SESION 11</p>	<p>CONTROLADORES, PLC, PID, CNC</p> <p>Explicar el principio de los controladores usado en los diferentes procesos dando énfasis en el PLC para procesos secuenciales.</p> <p>LAB: P5 de laboratorio (GB): Implementa circuitos de mando electroneumático para controlar cilindros.</p> <p>TIF: Los equipos presentan sus resultados con el funcionamiento del prototipo de su PAI, según instructivo y roles asignados</p>	<p>Los controladores especificados cumplen con los requisitos técnicos y su principio es coherente con el proceso.</p> <p>Representa circuitos de control utilizando PLC</p> <p>Valora la importancia de utilizar PLC en remplazo de los contactores</p> <p>Resuelve de problemas de su Proyecto de Aplicación Industrial</p> <p>Promueve el uso de la energía adecuado para preservar el medio ambiente.</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios.</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P5.</p> <p>Expone su Proyecto de Aplicación Industrial</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Rúbrica de evaluación TIF.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p>

<p>SESION 12</p>	<p>PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES PLC. Exposición de TIF</p> <p>Reconoce las instrucciones para programar el PLC en KOP</p> <p>Elabora programas para PLC utilizando el lenguaje de programación KOP</p> <p>Diseña aplicaciones básicas de automatismos industriales considerando criterios de calidad.</p> <p>LAB: P6 de laboratorio (GA): Configura e instala circuitos de control con sensores PIR y contactores.</p> <p>TIF: Los equipos presentan sus resultados con el funcionamiento del prototipo de su PAI, según instructivo y roles asignados.</p>	<p>Participa en la creación de soluciones utilizando automatismos.</p> <p>Es coherente el Programa del PLC presentado con la utilización del lenguaje de programación KOP.</p> <p>Resuelve problemas de su Proyecto de Aplicación Industrial</p> <p>Valora las opciones de programación del PLC de acuerdo a sus características.</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P6.</p> <p>Expone su Proyecto de Aplicación Industrial</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación TIF.</p>
<p>SESION 13</p>	<p>PROGRAMACIÓN DEL PLC CON GRAFCET. Exposición de TIF</p> <p>Elabora programas para PLC utilizando la técnica de programación GRAFCET.</p> <p>Utiliza diferentes instrucciones para programar en KOP</p> <p>Diseña aplicaciones avanzadas de automatismos industriales</p> <p>LAB: P6 de laboratorio (GB): Configura e instala</p>	<p>El programa del PLC utilizando el GRAFCET es coherente</p> <p>Resuelve problemas de su Proyecto de Aplicación Industrial</p> <p>Cumple las normas internacionales para la elaboración de programas de los controladores.</p> <p>Respeto y utiliza las normas de seguridad en los laboratorios</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p> <p>Rúbrica de evaluación TIF</p>

	<p>circuitos de control con sensores PIR y contactores.</p> <p>TIF: Los equipos presentan sus resultados con el funcionamiento del prototipo de su PAI, según instructivo y roles asignados.</p>	<p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P6.</p> <p>Expone su Proyecto de Aplicación Industrial</p>	
SESION 14	<p>CONTROL DE PROCESOS SECUENCIALES</p> <p>Analiza y representa aplicaciones de automatismos industriales secuenciales.</p> <p>Discute sobre las distintas técnicas para configurar aplicaciones de automatismos secuenciales</p> <p>LAB: P7 de laboratorio (GA): Configura el PLC para la utilización con el KOP y GRAFCET.</p> <p>TIF: Los equipos presentan sus resultados con el funcionamiento del prototipo de su PAI, según instructivo y roles asignados.</p>	<p>El proyecto presentado resuelve problemas de control con aplicaciones de automatismos industriales secuenciales.</p> <p>Resuelve problemas de su Proyecto de Aplicación Industrial</p> <p>Cumple las normas de seguridad en los laboratorios</p> <p>Cumple con presentar los informes de los laboratorios P7.</p> <p>Expone su Proyecto de Aplicación Industrial</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p> <p>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p> <p>Rúbrica de evaluación TIF</p>
SESION 15	<p>CRITERIOS PARA LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL</p> <p>Analiza y representa aplicaciones de automatismos industriales continuos</p> <p>Elabora programas utilizando técnicas de control ON/OFF y Control PID</p> <p>LAB: P7 de laboratorio (GB): Configura el PLC para la utilización con el KOP y GRAFCET</p>	<p>El proyecto presentado resuelve problemas de control con aplicaciones de automatismos industriales continuos.</p> <p>Resuelve problemas de su Proyecto de Aplicación Industrial</p> <p>Muestra interés por los automatismos industriales continuos.</p> <p>Expone su Proyecto de Aplicación Industrial</p>	<p>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño</p> <p>Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal</p>

	TIF: El coordinador de cada equipo presenta el informe de su TIF utilizando la plataforma virtual		
SESION 16	EVALUACIÓN ESCRITA PARCIAL 2 - (EXAMEN FINAL)		Cuestionario de desarrollo, aleatorio en línea

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

6.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona (videoconferencia)

La modalidad asíncrona es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes. Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Actividades interactivas, virtual y sincrónica. - El docente, utilizando los recursos de las plataformas virtuales, genera permanente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos. Desarrolla openclass, webinar, masterclass, chats, entre otros.

Talleres de laboratorios de aplicación, virtual y sincrónica. - El docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos y procedimentales a los participantes que serán retroalimentados con mentoría académica donde el profesor demuestra cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta lo que aprendió. Utiliza simuladores especializados para cada caso y facilita el desenvolvimiento del estudiante.

Tutorías grupales, virtual y sincrónica. – El docente organiza grupos para el seguimiento de las actividades del estudiante. Utiliza los recursos de la plataforma virtual colocando en la plataforma un acceso directo a fin de que los estudiantes cuenten con el apoyo en línea del docente.

6.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

Material de lectura e investigación, virtual y asincrónica. - Se organizan en el SGA una diversidad de material de lectura, material interactivo, enlaces a fin de que el estudiante pueda realizar su propia indagación sobre lo tratado de modo que amplíe su conocimiento sobre los temas en cada sesión y le permite un fundamento epistemológico. En algunas actividades se asignan controles de lectura.

Aprendizaje basado en proyectos, virtual y asincrónica. – El docente promueve la investigación formativa de modo que el estudiante adquiera conocimientos y competencias mediante la elaboración de un Proyecto de Aplicación Industrial bajo enfoque del método científico con criterios de Responsabilidad Social. Orienta al estudiante para su trabajo en equipo y realiza el seguimiento del avance de sus proyectos. En las últimas sesiones se realizan la exposición de cada equipo presentando su proyecto.

Informes de prácticas de laboratorios como parte de su portafolio de evidencias, virtual y asincrónica. – El docente asigna actividades de presentación de informes de las prácticas de laboratorios y permiten dar seguimiento a la comprensión procedimental de las actividades realizadas mediante los simuladores de laboratorios.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Es realizada por los estudiantes en las asignaturas que determine cada escuela profesional de la Universidad Nacional del Callao, en función de los contenidos de las asignaturas que tengan relación directa con los objetivos de la investigación formativa.

Se promueve la elaboración de prototipos de proyectos de automatismos y que conlleven a la redacción de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas en la investigación de automatismos en Ingeniería eléctrica. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de esta asignatura consiste en articular el trabajo de su prototipo de automatización

con el respeto al medio ambiente, a la persona y al cumplimiento de las normas establecidas en este rubro.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se utilizarán diversos recursos educativos, tales como:

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES	SIMULADORES ESPECIALIZADOS
Computadora	Diapositivas de clase	LogixPro
Internet	Textos digitales	FluidSim
Correo electrónico	Videos	CadeSIMU
Plataforma virtual	Tutoriales	e-GRACET+
Software educativo	Enlaces web	
Pizarra digital	Artículos científicos	
Recursos interactivos para test y cuestionarios		

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

Evaluación diagnóstica: Se realiza al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usa un cuestionario en línea en base a la prueba de entrada.

Evaluación formativa: Es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje, para el efecto se utiliza permanentemente los instrumentos *Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño* y *Matriz de seguimiento para evaluación actitudinal*.

Para garantizar el desarrollo de competencias, se usan recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se trabaja en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usan como instrumentos de evaluación rúbricas, escala de apreciación, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

Evaluación sumativa: Se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados, en este caso la evaluación es por cada unidad (3 unidades para la primera fase y 1 unidad para la segunda fase). Se aplica cuestionarios y pruebas de desarrollo en línea, con preguntas aleatorias desde un BD.

La evaluación de los aprendizajes se realiza por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tiene un peso respecto a la nota de la unidad. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- a) Evaluación de conocimientos 40% (Parcial y final)
- b) Evaluación de procedimientos 30% (Prácticas de laboratorios)

- c) Evaluación actitudinal 10%. (Escala de apreciación)
- d) Evaluación de investigación formativa 15%, (Proyecto de automatización industrial, PAI).
- e) Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5% (Trabajo académico)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación (de acuerdo a lo establecido en el sistema de evaluación de la asignatura) será la siguiente:

Cap.	Evaluación (Productos de aprendizaje)	Evaluación	Sigla	Peso
1,2,3,4	Informes de las prácticas realizadas	EVALUACION DE PROCEDIMIENTOS Prácticas de laboratorio	EPL	0.30
1,2	Respuestas a cuestionario	EVALUACION DE CONOCIMIENTOS - Examen parcial	EC1	0.20
3,4	Respuestas a cuestionario	EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS Examen final	EC2	0.20
1,2,3,4	Lista con escala de apreciación	EVALUACIÓN ACTITUDINAL	EA	0.10
1,2,3,4	Proyecto de automatización industrial	EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA	IF	0.15
1,2,3,4	Trabajo académico	EVALUACIÓN DE PROYECCIÓN Y RSU	PRS	0.05

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF = (EPL * 0.30) + (EC1 * 0.20) + (EC2 * 0.20) + (EA * 0.10) + (IF * 0.15) + (PRS * 0.05)$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad no presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes Básicas:

Alciatore, D. (2007). *Introducción a la mecatrónica y los sistemas de medición*. Mexico D.F.

Allen Bradley - Siemens. (s.f.). *Manuales de fabricantes de PLC*.

CadeSimu. (2021). *Simulador. Manuales y videos*.

Creus Sole, A. (2012). *Instrumentación Industrial*. . Mexico D.F.

Creus Sole, A. (2014). *Neumática e hidráulica*. Mexico D.F.

FluidSIM. (s.f.). *Simulador. Manuales y videos*.

Gutiérrez Hinestroza, M. d. (2017). *Fundamentos básicos de Instrumentación y Control*. Santa Elena EC.

LogixPro. (2021). *Simulador. Manuales y videos*.

Molina Cortes, D. (2016). *Método de programación para PLC basado en el estándar IEC 61131 - caso de estudio proceso de elaboración de pan*. Recuperado el 2021, de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/18980/45101009_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Reyes, F. C. (s.f.). *Mecatronica. Control y automatización*. LibrosWeb.

SENATI. (2016). *Manual de aprendizaje Electricidad Industrial*. Obtenido de http://virtual.senati.edu.pe/curri/file_curri.php/curri/EEOD/89000437%20CONTROL%20DE%20MAQUINAS%20CON%20PLC.pdf

Fuentes Complementarias:

Automatización Industrial. (s.f.). *Videos de automatización*. Obtenido de <https://www.youtube.com/c/AUTOMATIZACI%C3%93NINDUSTRIAL>

Bolton, W. (2014). *Mecatrónica*. Mexico D.F.

ElectroClub. (s.f.). *Videos de electrónica & automatización*. Recuperado el 2021, de <https://www.youtube.com/c/ElectroclubdidacticBlogspotMxelectrica>

FESTO. (2019). *Automation. Videos*. Recuperado el 2021, de <https://www.youtube.com/user/FestoHQ>

Lladanosa, V. (s.f.). *Circuitos Básicos de electroneumática*. Mexico D.F.

Vallaey, F. (2008). "Responsabilidad social universitaria": una nueva filosofía de gestión ética e inteligente para las universidades. *Educación Superior y Sociedad*, 177-204

Publicaciones del docente:

Gutierrez Tocas, V. (2007). *Fortalecer competencias de planificación en estudiantes de Ingeniería Eléctrica mediante el gráfico secuencial de funciones (SFC)*. Recuperado el 2021, de <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/2007>

Gutierrez Tocas, V. (2015). *La instrumentación virtual y su incidencia en el proceso Enseñanza - Aprendizaje para formar al Ingeniero Electricista en la UNAC*. Obtenido de <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/1085>

Gutierrez Tocas, V. L. (2019). *LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA EN LA UNAC: ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN DEL INGENIERO ELECTRICISTA, CONTEXTUALIZADO EN LOS MODELOS DE ACREDITACIÓN*. (Repositorio de la Universidad Nacional del Callao) Recuperado el enero de 2020, de <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/4432>

X. NORMAS DEL CURSO

NORMAS DE NETIQUETA: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

- Recuerde lo humano
- Buena educación
- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos.
- Evite escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
- Utilice un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
- Evite el uso de emoticones.

NORMAS DE CONVIVENCIA: Normas que permiten una adecuada interacción entre los actores en las sesiones.

- Respeto.
- Asistencia.
- Puntualidad.
- Presentación oportuna de los entregables