



SILABO

AUTOMATISMO Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Asignatura:	Automatismo y Control de Procesos Industriales
1.2 Área:	Estudios específicos
1.3 Código:	ES811
1.4 Requisito:	ES707 Máquinas Eléctricas Rotativas, ES708 Sistemas de Control
1.5 Ciclo:	VIII
1.6 Semestre Académico:	2022-A
1.7 Número de horas de clase:	05 Horas semanales (03 Teoría, 02 Práctica)
1.8 Créditos:	04
1.9 Docente:	M.Sc. Ing. Gutiérrez Tocas, Víctor León
1.10 Condición:	Ordinario PR/TC
1.11 Modalidad:	No presencial por emergencia

II. SUMILLA

El curso 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 A LA QUE APORTA

3.1 COMPETENCIAS GENERICAS

CG1.- 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 para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3.- 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

CE6.- 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. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- 1) 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.
Capacidades. - Especifica componentes de los procesos industriales, así como los sensores de acuerdo a sus principios de funcionamiento y opciones de control
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
- 2) Analiza los componentes secundarios de los procesos industriales de acuerdo a los principios de funcionamiento y opciones de control
Capacidades.- Clasifica transmisores y actuadores de acuerdo a su principio de funcionamiento y uso para la implementación de lazos 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.
- 3) Analiza el proceso industrial para diagramar los circuitos electroneumáticos que se utilizan en aplicaciones industriales
Capacidades. - Esquematiza circuitos electroneumáticos 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
- 4) Diseña automatismos con criterios de calidad, basado en sus conocimientos sobre sensores, actuadores y controladores lógicos para aplicaciones industriales.
Capacidades.- Integra conocimientos 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.



V. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN, CONTROL DE PROCESOS, ELEMENTOS PRIMARIOS CONTROL (SENSORES)				
Logro de aprendizaje				
Al finalizar la unidad el estudiante:				
a. Especifica componentes de los procesos industriales, así como los sensores de acuerdo a sus principios de funcionamiento y opciones de control.				
b. Elabora su proyecto de automatización industrial con enfoque del método científico, considerando los instructivos para el caso y criterios de responsabilidad social.				
SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
1	Fundamentos teóricos previos al desarrollo del curso. Repaso General. Definiciones Genéricas.	Ingresar a plataforma educativa virtual, rinde la prueba de entrada propuesta y se compromete a registrar su asistencia virtual. Confirma recepción de sílabo. LAB. Agrupa estudiantes para los laboratorios en Grupo A (GA) y Grupo B (GB) TIF: Conoce los temas que serán los Proyecto de Automatización Industrial, PAI.	Reconoce la importancia de los saberes previos y de las TICs. Asume su rol de miembro o líder de un equipo para realizar trabajo colaborativo. Participa en la organización de los equipos de trabajo para la práctica en laboratorios y para desarrollar su Proyecto de Aplicación Industrial.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.
2	Procesos. Definición. Variables de los Procesos. Evolución de Control. Clasificación. Control y Automatización	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. LAB. P1 de laboratorio (GA) y (GB): Cumple con las normas de seguridad en los laboratorios. TIF: Cada equipo interioriza el instructivo para elaboración de los PAI, como lineamientos del Trabajo de Investigación Formativa.	Discrimina procesos especificados estén de acuerdo a las opciones de control diferenciándolos según sus características. Valora la concordancia entre el componente especificado y las opciones de control. Cumple las normas de seguridad en los laboratorios Cumple con presentar los informes de los laboratorios P1.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación de laboratorios.
3	Elementos Primarios. Transducción. - sensores	Clasifica los sensores en base a sus principios de funcionamiento. Relaciona un transductor con el sensor discriminando su utilización según el proceso. LAB. P2 de laboratorio (GA): Representa las plantas de control de procesos en Diagramas ISA TIF: Establece el tema para para su proyecto de aplicación industrial de acuerdo al instructivo, como parte de la investigación formativa	Los sensores especificados cumplen los requisitos técnicos establecidos. Valora el estudio de los sensores y actuadores, y su utilización en los procesos industriales Cumple las normas de seguridad en los laboratorios Cumple con presentar los informes de los laboratorios P2.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación de trabajo académico IIRS
4	Selección de Sensores. Aplicaciones	Selecciona sensores especificando criterios para una adecuada aplicación en procesos industriales. LAB: P2 de laboratorio (GB): Representa las plantas de control de procesos en Diagramas ISA TIF: El coordinador de cada equipo presenta su plan de trabajo del PAI utilizando la plataforma virtual.	Los sensores especificados cumplen los requisitos acordes al requerimiento del proceso. Respeta y utiliza los códigos especificados para cada tipo de sensores. El plan del PAI presentado tiene el enfoque del método científico Cumple las normas de seguridad en los laboratorios Cumple con presentar los informes de los laboratorios P2.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación de laboratorios.



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



UNIDAD II: TRANSMISORES Y ELEMENTOS FINALES DE CONTROL (ACTUADORES) EN LOS SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS				
Logro de aprendizaje Al finalizar la unidad el estudiante:				
a) Selecciona transmisores y actuadores de acuerdo a su principio de funcionamiento y uso para la implementación de lazos de Control de Procesos.				
b) Clasifica los componentes del prototipo según su proyecto de automatización industrial considerando instructivos para el caso.				
SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
5	Transmisores, principios de funcionamiento. Nivel, Presión, Temperatura, Caudal. Criterios de selección aplicados al control de procesos.	Especifica los transmisores atendiendo a su principio de funcionamiento. Resuelve problemas relacionados a la selección de elementos para el control de nivel, temperatura, presión y caudal. LAB.P3 de laboratorio (GA) Realiza medición del nivel y/o temperatura en plantas de procesos. TIF: Los equipos inician con la construcción del prototipo de su PAI, según instructivo.	Los transmisores especificados cumplen los requisitos técnicos establecidos del producto. Discute sobre la aplicación de los transmisores en las plantas de control de procesos. Cumple las normas de seguridad en los laboratorios. Cuida el uso energético a fin de no afectar el medio ambiente. Cumple con presentar los informes de los laboratorios P3.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño.
6	Actuadores eléctricos Elementos Actuadores. Arrancadores suaves. Variadores de velocidad.	Clasifica los actuadores eléctricos según principios de funcionamiento de los mecanismos de actuación, especialmente de los relés, contactores arrancadores y variadores de velocidad. Controla actuadores eléctricos utilizando arrancadores suaves y variadores de velocidad. LAB: P3 de laboratorio (GB): Realiza medición del nivel y/o temperatura en plantas de procesos TIF: Los equipos continúan con la construcción del prototipo de su PAI, según instructivo	Los actuadores clasificados cumplen los requisitos técnicos establecidos del producto diferenciándolos según sus características Muestra especial interés en los mecanismos actuadores cuidando que su actuación no impacte el medio ambiente. Cumple las normas de seguridad en los laboratorios. Muestra su capacidad de trabajo en equipo para desarrollar su Proyecto de Aplicación Industrial. Cumple con presentar los informes de los laboratorios P3.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación de laboratorios.
7	Actuadores neumáticos. Concepto de sistemas neumáticos. Cilindros neumáticos. Elementos de mando. Válvulas de procesos	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. LAB: P4 de laboratorio (GA): Implementa circuitos de mando para controlar cilindro neumático de simple efecto y doble efecto TIF: El coordinador de cada equipo presenta el avance de su PAI utilizando la plataforma virtual	Los actuadores neumáticos clasificados cumplen los requisitos técnicos establecidos del producto diferenciándolos según sus características. Resuelve problemas básicos de mecanismos neumáticos Valora el estudio de los actuadores neumáticos. y su utilización en los procesos industriales Cumple las normas de seguridad en los laboratorios y con presentar los informes de los laboratorios P4	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño Rúbrica de evaluación de trabajo académico IIRS
8	Evaluación Escrita Parcial 1 (Unidades I y II), EEP1			Cuestionario de desarrollo, aleatorio en línea

UNIDAD III: SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS

Logro de aprendizaje

Al finalizar la unidad el estudiante:

- a) Esquematiza circuitos electroneumáticos para aplicaciones industriales.



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



b) Construye el prototipo del proyecto de automatización industrial considerando criterios de responsabilidad social y utilizando materiales que no impacten con el medio ambiente.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
9	Electroneumática. Circuitos de mando para cilindro neumático de simple y doble efecto. Secuencias básicas.	Reconoce las características de los dispositivos neumáticos. Dibuja esquemas de mando para controlar cilindros neumáticos de simple y doble efecto. Representa circuitos electro neumáticos para secuencias básicas. LAB: P4 de laboratorio (GB): Implementa circuitos de mando para controlar cilindro neumático de simple efecto y doble efecto. 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.	Los circuitos diagramados permitan representar el funcionamiento de las aplicaciones electroneumáticas. Resuelve problemas básicos de mecanismos electroneumáticos. Participa en la resolución de problemas automatismos electroneumáticos. Promueve el uso de la energía neumática para preservar el medio ambiente. Cumple las normas de seguridad en los laboratorios y con presentar los informes de los laboratorios P4.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación de laboratorios.
10	Sistemas electroneumáticos Diseños de sistemas de control electroneumáticos Método paso a paso Método cascada	Resuelve problemas de los mandos de control para sistemas electroneumáticos Aplica métodos teóricos para representar circuitos electroneumáticos. LAB: P5 de laboratorio (GA): Implementa circuitos de mando electroneumático para controlar cilindros. TIF: Los equipos realizan pruebas del funcionamiento del prototipo de su PAI, según instructivo	Selecciona los elementos electroneumáticos según requerimiento del proceso. Participa en la resolución de problemas de los mandos de control para sistemas electroneumáticos. Cumple las normas de seguridad en los laboratorios Cumple con presentar los informes de los laboratorios P5.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación TIF.

UNIDAD IV: CONTROLADORES, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE AUTOMATISMOS

Logro de aprendizaje

Al finalizar la unidad el estudiante:

- Integra conocimientos sobre sensores, actuadores y controladores lógicos estructurando automatismos, mediante proyectos de aplicación, para incrementar la productividad en los procesos industriales.
- Evalúa el funcionamiento del prototipo contrastando con su proyecto de automatización industrial, criterios de responsabilidad social e impacto al medio ambiente.
- Evidencia el funcionamiento del prototipo del PAI exponiendo ante sus colegas estudiantes, docente e invitados, de ser el caso.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	INDICADORES DE LOGRO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
11	Controladores. Clasificación y principales tipos. Controlador Lógico Programable, PLC, Arquitectura Norma IEC 61131	Explicar el principio de los controladores usado en los diferentes procesos dando énfasis en el PLC para procesos secuenciales. LAB: P5 de laboratorio (GB): Implementa circuitos de mando electroneumático para controlar cilindros. TIF: Los equipos presentan sus resultados con el funcionamiento del prototipo de su PAI, según instructivo y roles asignados.	Los controladores especificados cumplen con los requisitos técnicos y su principio es coherente con el proceso. Representa circuitos de control utilizando PLC Valora la importancia de utilizar PLC en remplazo de los contactores Resuelve de problemas de su Proyecto de Aplicación Industrial Promueve el uso de la energía adecuado para preservar el medio ambiente.	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación TIF. Rúbrica de evaluación de trabajo académico IIRS Rúbrica de evaluación de laboratorios.



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



			<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>	
12	<p>Programación del automatismo: conceptos.</p> <p>Programación en KOP (LADDER)</p> <p>Operaciones lógicas, Memorias internas. Instrucción Set/Reset. Temporizadores. Contadores. Comparadores.</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>Rúbrica de evaluación TIF.</p>
13	<p>Programación avanzada:</p> <p>Programación en GRAFCET del KOP para sistemas de procesos secuenciales industriales</p> <p>Principios básicos, etapas, condición de transición, reglas de evolución del GRAFCET</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 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>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>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>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p> <p>Rúbrica de evaluación TIF</p>
14	<p>Configuración de automatismos industriales secuenciales utilizando mandos eléctricos y neumáticos controlados por PLC.</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>Rúbrica de evaluación de laboratorios.</p> <p>Rúbrica de evaluación TIF</p>
15	<p>Configuración de automatismos industriales continuos</p> <p>Control ON/OFF, Control PID</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</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>Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño</p>



		utilización con el KOP y GRAFCET TIF: El coordinador de cada equipo presenta el informe de su TIF utilizando la plataforma virtual	Muestra interés por los automatismos industriales continuos. Expone su Proyecto de Aplicación Industrial	
16	Evaluación Escrita Parcial 2 (Unidades III y IV), EEP2			Cuestionario de desarrollo, aleatorio en línea
17	Evaluación Escrita sustitutoria			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 Nº085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno está impartiendo educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa utilizando tecnologías de la información y comunicación (TIC). La plataforma virtual de la UNAC es parte del Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la programación de actividades, material de lectura, instrumentos de evaluación de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa.

La plataforma virtual del SGA será complementada con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma como soporte de comunicación tales como Google Meet, Classroom, Google Drive, correo institucional y otros como el ZOOM y MS Team, de ser pertinentes. Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

6.1 MODALIDAD SINCRÓNICA

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.

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 MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea.

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.

6.3 ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en Moodle, Google Meet, Google Drive, y otros recursos pertinentes.

6.4 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.

6.5 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 esa 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.



6.6 CONCORDANCIA CON EL DISEÑO PEDAGÓGICO DE LA ASIGNATURA

Las actividades en la asignatura están establecidas en su diseño pedagógico de modo que todo esté respondiendo a sus componentes: Adquisición (ADQ), Discusión (DIS), Investigación (INV), Prácticas (PRA) y Producto (PRO). Los mencionados componentes están balanceados por sesión semanal de acuerdo con las características del tema a tratar y los recursos necesarios.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Plataformas educativas y de gestión académica

Videollamadas utilizando Google Meet, Zoom o MS Team

Equipos: PC para el profesor y dispositivo personal (celular o PC) para los estudiantes

Simuladores para laboratorios de control de procesos, mandos electroneumáticos, PLC.

Materiales: Separatas y presentaciones digitales, software de simuladores y programadores de PLC

Instrumentos de seguimiento al desempeño del estudiante.

Matrices de evaluación para el trabajo de investigación formativa, prácticas de laboratorios, responsabilidad social.

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

8.1 EVALUACIÓN APLICADA

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 el instrumento **Matriz de Monitoreo Académico**.

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, listas de cotejo, 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.

8.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje
- Asistencia al 70% como mínimo, tanto en la teoría como en la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 10.5.
- El examen sustitutorio se realizará de acuerdo con la normativa vigente.
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.



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



- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo.
- La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

UNIDAD	EVALUACIÓN (producto de aprendizaje evaluados con nota)	SIGLAS	PESO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
I - II	Evaluación Escrita Parcial 1	EEP1	0.25	Cuestionario de desarrollo, aleatorio en línea
I - IV	Informe Individual de Responsabilidad Social	IIRS	0.10	Rúbrica de evaluación de trabajo académico
I - IV	Prácticas de Laboratorios	EPL	0.20	Rúbrica de evaluación de laboratorios.
I - IV	Trabajo de Investigación Formativa (Desarrollo de Proyectos de Aplicación Industrial. La evaluación Incluye RS y trabajo del equipo)	TIF	0.20	Matriz de evaluación con monitoreo de desempeño. Rúbrica de evaluación TIF.
III - IV	Evaluación Escrita Parcial 2	EEP2	0.25	Cuestionario de desarrollo, aleatorio en línea
Total			1.00	

La nota final se obtiene del modo siguiente:

$$NF = (EEP1*0.25) + (EPL*0.20) + (TIF*0.20) + (IIRS*0.10) + (EEP2*0.25)$$

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1 FUENTES BÁSICAS

Aciatore, 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.

9.2 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.

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

9.3 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. (2019). *La responsabilidad social universitaria en la UNAC: análisis de la formación del ingeniero electricista, contextualizado en los modelos de acreditación*. . Obtenido 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.