

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUÍMICA



# SÍLABO

**ASIGNATURA: Automatización y Control de Procesos**

**SEMESTRE ACADÉMICO: 2022 - II**

**DOCENTE: MSc. Ing. Rodolfo Paz Salazar**

**CALLAO, PERÚ**



# 2022

## I. DATOS GENERALES

1.1. Asignatura	:	Estudios específicos
1.2. Código	:	IESP57
1.3. Carácter	:	Obligatorio
1.4. Requisito	:	Ingeniería de Procesos I Modelamiento y Simulación de Procesos
1.5. Ciclo	:	IX
1.6. Semestre Académico	:	2022-II
1.7. N° de horas de clase	:	03 horas teórico - prácticas
1.8. N° de horas semanales	:	03 horas teórico - practicas
1.9. Créditos	:	02
1.10. Duración	:	17 SEMANAS
1.11. Docente	:	Msc. Ing. Rodolfo Paz Salazar
1.12. Modalidad	:	Virtual

## II. SUMILLA

La naturaleza del curso corresponde al área de Formación General siendo de carácter teórico – práctico; con el propósito de lograr que el estudiante utilice, conozca los fundamentos y manejo de conceptos básicos de Automatización y Control de Procesos Industriales, además el contenido del curso se propone desarrollar y abarcar temas propiamente relacionados a la automatización, procesos industriales, instrumentación y sistemas de medición de variables de proceso, componente básico de sistema de control, diseño de sistemas de control por retroalimentación. Culminando con la presentación del trabajo grupal realizado en el desarrollo del curso.

## III. COMPETENCIAS DEL PERFÍL DEL EGRESO.

### **3.1. Competencias generales**

#### **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 autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

### **3.2. Competencias Específicas**

1. Gestiona su proceso de aprendizaje y su formación integral, de manera autónoma y permanente.
2. Investiga de manera crítica, reflexiva y creativa, y presenta formalmente sus resultados.
3. Actúa con responsabilidad social, con énfasis en la preservación del medio ambiente.
4. Capaz de trabajar en equipo asumiendo diferentes roles.
5. Optimiza el uso de los recursos
6. Es proactivo y toma decisiones asertivas.

## **IV. CAPACIDADES**

- a. Aplica los conocimientos de automatización industrial y control de variables de procesos para el desarrollo efectivo de diversos procesos productivos, en la industria.
- b. Realiza investigación en Automatización Industrial y Control de variables como caudal, presión, temperatura y nivel en procesos unitarios y operaciones.
- c. Desarrolla habilidades para la instrumentación de los equipos en los diferentes procesos productivos industriales, aplicando los fundamentos de instrumentación digital, analógica y control, con el objetivo de mejorar los procesos del tipo industrial.
- d. Diseña procesos productivos eficaces, eficientes y efectivos, novedosos, basados en la teoría e investigación.

## V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1	LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL, FASES Y PROCESOS			
<b>Logro de Aprendizaje</b>				
<b>Capacidad:</b> Aplicar conocimientos en ciencia e ingeniería con enfoque funcional a automatización de diferentes procesos productivos del tipo industrial				
<b>Producto de aprendizaje:</b> Se adquiere Conocimiento para analizar y diseñar soluciones sostenibles de ingeniería en el desarrollo de automatización procesos productivos industriales				
Capítulo N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1 3 horas	Introducción a los automatismos convencionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción al curso</li> <li>Descripción de los dispositivos para el automatismo convencional.</li> <li>Formación de grupos y designación de los temas de investigación, que deberá estar enfocado, a la automatización y control de procesos industriales.</li> </ul>	El alumno adquiere los conocimientos de las herramientas básicas para la automatización de procesos productivos Industriales	Evaluación de la exposición del contenido de clases
2 3 horas	Introducción a la automatización Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Historia de la automatización.</li> <li>conceptos fundamentales.</li> <li>factores a considerar en proyectos de automatización.</li> <li>niveles de automatización en una empresa.</li> </ul>	El alumno adquiere conocimientos de proyectos en automatización industrial.	Evaluación de la exposición del contenido de clases
3 3 horas	Fases de automatización Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automatización Industrial Fases y Clases</li> <li>Definición de Procesos y tipos de procesos.</li> <li>Estructura de un proceso automatizado.</li> <li>Presentación del 1° avance del T.I.: Introducción, publicaciones referidas al tema, objetivos, marco teórico.</li> </ul>	El alumno adquiere conocimientos de los tipos de procesos a utilizar de acuerdo a la exigencia de las variables del proceso a controlar.	Evaluación del 1° avance del T.I.: Introducción, publicaciones referidas al tema, objetivos, marco teórico.
4 3 horas	<b>EXAMEN DE UNIDAD 1</b> (primera práctica virtual)			

UNIDAD 2	SENSORES Y ACTUADORES			
<p><b>Logro de Aprendizaje</b></p> <p><b>Capacidad:</b> Evalúa las principales variables en el proceso de destilación</p> <p><b>Producto de aprendizaje:</b> Manejo de equipos de destilación a nivel industrial</p>				
Capítulo N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
5 3 horas	Sensores y Actuadores Eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrología</li> <li>• Tipo de sensores</li> <li>• Selección de motores</li> <li>• Sistemas neumáticos</li> <li>• Diagramas de instrumentación</li> </ul>	El alumno adquiere conocimientos para reconocer e identificar dispositivos del tipo sensorica	Evaluación de la exposición del contenido de clases
6 3 horas	Dispositivos eléctricos, electrónicos y simbología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruptores termomagnéticos</li> <li>• Relés térmicos e interruptores diferenciales.</li> <li>• Simbología usando sensores, actuadores controladores y procesos.</li> </ul>	El alumno adquiere la capacidad de poder reconocer e identificar dispositivos electromecánicos que son de uso para instalaciones eléctricas en la automatización de procesos	Evaluación de la exposición del contenido de clases
7 3 horas	Instrumentación, Lógica eléctrica y digital y diagramas para automatización (Eléctricos, Electroneumáticos y de Procesos),y aplicaciones industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquema Típicos de control con sensorica: calderos, secadores y otros equipos utilizados en la Industria</li> <li>• Lógica eléctrica y digital para aplicación en diagrama de control de procesos.</li> <li>• Presentación del 2° avance del T.I.: Materiales y métodos</li> </ul>	El alumno adquiere conocimientos para poder instrumentar equipos con diferentes dispositivos tanto analógicos como digitales dentro de los procesos industriales	Evaluación del 2° avance del T.I.: Materiales y métodos.
8	<b>EXAMEN PARCIAL</b>			
UNIDAD 3	<b>CONTROL AUTOMÁTICO DE PROCESOS</b>			

**Logro de Aprendizaje****Capacidad:** Conoce los diferentes tipos de puntos de control en una línea de operación.**Producto de aprendizaje:** Desarrolla el control de la producción mediante equipos.

Capítulo N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9 3 horas	Métodos de control de procesos	<ul style="list-style-type: none"><li>Control Manual</li><li>Control de Lazo abierto y Lazo cerrado.</li><li>Modelamiento de procesos (PID)</li></ul>	El alumno estará en la capacidad de poder definir el tipo de control a usar en el control de los diferentes procesos	Evaluación de la exposición del contenido de clases
10 3 horas	PLC Programación y Aplicaciones con PLC.	<ul style="list-style-type: none"><li>PLC y Variadores de Frecuencia</li><li>Estructura de un PLC</li><li>Programación de PLC</li><li>Comunicaciones industriales (redes ethernet y protocolo TCP/IP)</li><li>Esquema de un proceso automatizado.</li><li>parte básicas funcionales de un proceso automatizado.</li><li>integración de las partes de un proceso automatizado.</li></ul>	El alumno adquiere el conocimiento en identificar los PLC's a usar, así como también realizar su respectiva programación Ladder para la automatización y control de proceso a desarrollarse	Evaluación de la exposición del contenido de clases
11 3 horas	SCADA, Y ROBÓTICA	<ul style="list-style-type: none"><li>Control supervisión y adquisición de datos, arquitectura, topología y componentes (SCADA).</li><li>Rol de los robots en fábricas automatizadas</li><li>Presentación del 3° avance del T.I.: Resultados, discusión de los resultados, conclusiones, recomendaciones, bibliografía.</li></ul>	El alumno adquiere el conocimiento para definir el sistema de control a usar mediante la adquisición de datos proporcionados por la estructura del control de las variables de los diferentes procesos, así como también el nivel de automatización mediante la robótica industrial	Evaluación del 3° avance del T.I.: Resultados, discusión de los resultados, conclusiones, recomendaciones, bibliografía.
12	<b>EXAMEN DE UNIDAD 3</b> (Segunda práctica virtual)			
<b>UNIDAD 4</b>	<b>PROGRAMACIÓN PLC Y SISTEMAS DE CONTROL SUPERVISIÓN Y ADQUISICIÓN DE DATOS</b>			

**Logro de Aprendizaje****Capacidad:** Analiza los procesos productivos por medio de los conocimientos adquiridos en la carrera.**Producto de aprendizaje:** Diseña un proceso de producción

Capítulo N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
13 3 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos de CIM, componentes, estructura y enlace.</li> <li>• Diseño asistido por computadora (CAD). Manufactura asistida por computadora (CAM).</li> <li>• Ingeniería asistida por computadora (CAE).</li> <li>• calidad asistida por computadora (CAQ).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar los beneficios potenciales del CIM, principios generales para la implementación de CIM, CAD, CAE, CAQ tipos y niveles de integración</li> </ul>	El alumno adquiere conocimiento en de herramientas referido a los procesos industriales como CAD, CAM, CAE Y CAQ	Evaluación de la exposición del contenido de clases
14 3 horas	Presentación de trabajo final	Sustentación final de los trabajos grupales.	El alumno adquiere el conocimiento asertivo del curso y presenta la capacidad de sustentar su trabajo de investigación referente al curso	Evaluación de la exposición del trabajo grupal final
15	<b>EXAMEN FINAL Y ENTREGA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>			
16	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>			
17	<b>ENTREGA DE NOTAS</b>			

**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 Química 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 del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, 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 Educación y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

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

### **6.1. Herramientas metodológicas de comunicación 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.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **La plataforma virtual**

## **6.2 Herramientas metodológicas de comunicación 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. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- **Trabajos asignados**

## **MODALIDAD PRESENCIAL**

- **Se desarrollarán los diversos experimentos en el laboratorio de Operaciones y Procesos Unitarios.**

## **ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE**

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive*.

## **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería de Química. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante.

## **RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)**

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 el desarrollo de procesos amigables con el medio ambiente y que su desarrollo pueda ser transferido a las industrias.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere:

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) <i>Computadora</i>	a) <i>Diapositivas de clase</i>
b) <i>Internet</i>	b) <i>Texto digital</i>
c) <i>Correo electrónico</i>	c) <i>Videos</i>
d) <i>Plataforma virtual</i>	d) <i>Tutoriales</i>
e) <i>Software educativo</i>	e) <i>Enlaces web</i>
f) <i>Pizarra digital</i>	f) <i>Artículos científicos</i>



## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** Se propondrá un procedimiento de evaluación de los conocimientos previos para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso.
- **Evaluación formativa:** Se trabajará en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

- **Evaluación sumativa:** Cada semana de clase será evaluada tanto las actividades presenciales como los trabajos monográficos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

Capítulo	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
1,2	Participación en clases	P.S <sub>1,2</sub>	0.05	Rúbrica
3	1er Avance del trabajo de Investigación	A.T.1	0.15	Rúbrica
4,5,6	Participación en clases	P.S <sub>4,5,6</sub>	0.05	Examen
7	2do Avance del trabajo de Investigación	A.T.2	0.15	Rúbrica
8	EAMEN PARCIAL	E.P.1	0.15	Examen
9,10	Participación en clases	P.S <sub>9,10</sub>	0.05	Rúbrica
11,12	Participación en clases	P.S <sub>11,12</sub>	0.05	Rúbrica
13	3er Avance del trabajo de Investigación	A.T.3	0.15	Rúbrica
14	SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO INVESTIGACIÓN	S.T.I.	0.1	Rúbrica
15	EXAMEN FINAL	E.P.2	0.15	Examen
	<b>TOTAL</b>		<b>1.0</b>	

$$NF = 0.05PS_{1,2} + 0.15AT1 + 0.05PS_{4,5,6} + 0.1AT2 + 0.15EP1 + 0.05PS_{9,10} + 0.05PS_{11,12} + 0.15AT3 + 0.1STI + 0.15EP2$$

La nota final es el promedio ponderado de los puntajes obtenidos en cada evaluación, cuyo valor debe ser mayor a 10.5.

## **REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA**

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 en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11.
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- 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.

## **IX. FUENTES DE INFORMACIÓN**

- CAMARGO RANGEL Paulo Gerais, “Control de Procesos Industriales”.
- CARRANZA NORIEGA Raymundo, “Tópicos de Instrumentación y Control”, PUCP 2001.
- CARRANZA NORIEGA Raymundo, “Instrumentación para ingenieros de procesos” 1993
- DOUGLAS M. McGraw – Hill, “Process, Industrial Instruments and Control Handbook”.
- COSIDINE, D. 1993. Process/Industrial Instruments and Control. Editorial McGraw- Hill.
- CREUS, A. 1997. Instrumentación Industrial. Editorial Alfaomega.
- GROOVER, J. Fundamentos de Manufactura Moderna. Editorial Pearson.
- GROOVER, J. 1997. Robótica Industrial. Editorial McGraw -Hill.
- GROOVER, M. 2003. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. Editorial Prentice Hall.
- HANNAN, R. 1996. Computer Integrated Manufacturing from concepts to realization. Editorial Addison Wesley Longman.
- MULLER Raymond, “Control System Documentation”.

- LUGGEN, W. 1991. Flexible Manufacturing Cells and Systems. Editorial Prentice Hall.

### **9.1. Fuentes Básicas:**

Deben ser las principales que sirvan de base para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### **9.2. Fuentes Complementarias:**

Son fuentes alternas que complementan y profundizan el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **9.3. Publicaciones del docente**

*PAZ SALAZAR, Rodolfo, "Diseño de sistemas de tuberías para una planta envasadora de gas (GLP) en balones de 10kg para uso doméstico" Universidad Católica de Murcia.*

*PAZ SALAZAR RODOLFO, "mejoramiento de la eficiencia mecánica en empresas embotelladoras realizadas por la prestación de servicio en la empresa plus project s.a.c." Universidad Politécnica de Cataluña*

*PAZ SALAZAR RODOLFO "Diseño de un sistema electromecánico de transportadores de estructura metálica y bandas modulares para bebidas embotelladas"*

## **X. NORMAS DEL CURSO**

- Normas de etiqueta.: 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. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
  - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
  - Evita el uso de emoticones.

- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.