

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

## **FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

#### **SÍLABO DEL CURSO FISICOQUIMICA**

##### **I. DATOS GENERALES**

1.1. Área	:	Específico
1.2. Código	:	EE201
1.3. Requisito	:	QUÍMICA ORGÁNICA (EE102)
1.4. Ciclo	:	3 CICLO
1.5. Semestre Académico	:	2022-A
1.6. N° de horas de clase	:	Cuatro horas semanales HT: 02 horas/ HP: 02 horas.
1.7. Créditos	:	4
1.8. Docente	:	DAN ANARCAYA TORRES
1.9. Condición	:	
1.10. Modalidad	:	Mixta

##### **II. SUMILLA:**

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo); es de naturaleza teórico-práctico y experimental y de carácter obligatorio Tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre los procesos fisicoquímicos de la materia, así como brindar conocimiento y principios para la aplicación de la termodinámica

El curso comprende los siguientes temas: Estado Líquido, Propiedades, Diagramas de Fases, Sales, Soluciones, Presión Osmótica, Aplicación en la Ingeniería Ambiental. Soluciones Ácidas, Básicas y Neutras. Hidrolisis. Soluciones Buffer. Equilibrio Ácido-Base. Solubilidad. Equilibrio de Solubilidad.

Equilibrio de Oxidación- Reducción, Aplicación. Electroquímica. Mecanismos y Cinética de Reacciones. Estudios de los principios y fundamento de la Termodinámica, Funciones de Estado, Entropía, Energía Libre y Termoquímica.

### **III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA**

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

#### **3.2. Competencias Específicas de las Carrera**

- a.** Investigar y generar conocimientos acordes con el avance tecnológico y científico que contribuyan al desarrollo sostenible.
- b.** Prevenir, mitigar los riesgos naturales e inducidos por el hombre.
- c.** Proponer técnicas de descontaminación y biorremediación.
- d.** Fomentar el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad
- e.** Diseñar, seleccionar y operar plantas de tratamiento de residuos sólidos.
- f.** Promover el desarrollo del ecoturismo
- g.** Fomentar la educación ambiental y la participación ciudadana.
- h.** Ejecutar estudios de efluentes líquidos, sólidos y gaseosos.
- i.** Realizar investigaciones relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.
- j.** Efectuar estudios de reutilización de residuos sólidos.

## COMPETENCIAS DEL CURSO

Analiza los conceptos, principios y leyes de la fisicoquímica a partir de las propiedades de la materia para la aplicación en los medios ambientales

### IV. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1		Introducción. Estado Líquido, Soluciones Acuosas.		
<b>Logro de Aprendizaje</b>				
Comprende y explica las propiedades de los líquidos, sus leyes y las aplica en el análisis y solución de problemas ambientales, con criterio, capacidad analítica y precisión				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Introducción: Conceptos básicos de la fisicoquímica en la Ing. Ambiental. Sistemas de Unidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende el panorama de la Fisicoquímica en la Ing. Ambiental.</li> <li>Analiza las propiedades de la materia.</li> <li>Específica e interrelaciona las unidades SI.</li> <li>Introducción a los trabajos de laboratorio</li> </ul>	Valora la importancia de los cambios de la materia y la utilización de los sistemas de unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual I</li> <li>Evaluación continua</li> </ul>
2	Propiedades de los Líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza las fuerzas intermoleculares</li> <li>Características generales del estado líquido</li> <li>Comprende la presión de vapor, licuación de gases, punto de ebullición, tensión superficial y la viscosidad.</li> </ul> GUIA DE LABORATORIO 1- DENSIDAD DE LOS LIQUIDOS	Valora la importancia de las propiedades del estado líquido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>Evaluación continua</li> </ul>
3	Propiedades de las Soluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características generales de una solución</li> <li>La solubilidad</li> <li>Las soluciones ideales</li> <li>Ley de RAOULT</li> </ul>	Valora la importancia de las soluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>Desarrolla ejercicios</li> </ul>

		en los líquidos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solubilidad de los gases</li> <li>• Propiedades coligativas de las soluciones</li> <li>• Desarrollo de la teoría de la disociación iónica</li> </ul>		propuestos en la clase virtual <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación continua</li> </ul>
--	--	---	--	--

**UNIDAD 2 Estado Gaseoso, Equilibrio Químico.**

**Logro de Aprendizaje**

- Describe y desarrolla el estado gaseoso mediante la teoría cinética de los gases y las variables de estado PVT
- Explica los fundamentos y las propiedades de los gases, sus leyes y su comportamiento en el equilibrio químico
- Relaciona las leyes y los parámetros cinéticos de los gases con los fenómenos ambientales existentes

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
4	Estado gaseoso, leyes y propiedades que rigen los gases ideales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes de los gases</li> <li>• Ecuación del gas ideal</li> <li>• Teoría cinética molecular de los gases</li> <li>• GUIA DE GUIA DE LABORATORIO 2- PROPIEDADES COLIGATIVAS LABORATORIO</li> </ul>	Valora la importancia del estado gaseoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>• Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>• Evaluación continua</li> </ul>
5	Equilibrio químico en mezclas de gases ideales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico entre gases ideales</li> <li>• Cálculos del equilibrio entre gases ideales</li> <li>• Equilibrios simultáneos</li> <li>• Desplazamiento en los equilibrios químicos entre gases ideales</li> </ul>	Valora la importancia del equilibrio en la mezcla de gases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>• Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> </ul>

		<b>PRACTICA CALIFICADA 1</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación continua</li> </ul>
6	Gases reales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores de compresibilidad</li> <li>• Ecuaciones de estado de un gas real</li> <li>• Diferencias entre las propiedades del gas real y del gas ideal</li> </ul> <b>3 CONSTANTE DE IONIZACIÓN DE UN ÁCIDO DÉBIL</b> GUIA DE	Reconoce la importancia de los procesos con gases reales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>• Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>• Evaluación continua</li> </ul>

<b>UNIDAD 3</b>		<b>Equilibrio Iónico</b>		
<b>Logro de Aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende la capacidad de los ácidos y bases de disociarse en electrolitos fuertes y débiles.</li> <li>- Entiende las reacciones de aniones básicos con el agua o de los cationes ácidos con el agua.</li> <li>- Comprende como la presencia de un ion común con un ácido débil o una base débil hace que resistan cambios bruscos en la concentración de iones hidronio</li> </ul>				
<b>Semana N°</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de logro</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
7	Equilibrio Químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de equilibrio y la constante de equilibrio</li> <li>• Análisis de la constante de equilibrio</li> <li>• Factores que afectan el equilibrio químico</li> <li>• Revisión de los informes de laboratorio</li> </ul>	Valora la importancia del equilibrio químico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>• Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>• Evaluación continua</li> </ul>
8	<b>EXAMEN PARCIAL</b>			
9	Ácidos y Bases. Hidrolisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades generales de los ácidos y bases.</li> <li>• Los conceptos de ARREHENIUS,</li> </ul>	Valora la importancia de los Ácidos y Bases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>• Desarrolla ejercicios</li> </ul>

		BRONSTED-LOWRY y LEWIS. • Fuerza de los ácidos y las bases LABORATORIO 4 CONDUCTIVIDAD DE LAS DISOLUCIONES ELECTROLÍTICAS		propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
10	Equilibrios ácido-base y equilibrio de solubilidad	• Equilibrios homogéneos y heterogéneos en disolución • Disoluciones amortiguadoras • Indicadores ácido-base • El PH y la solubilidad •	Valora la importancia del equilibrio iónico	• Entrega oportunament e las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua

UNIDAD 4 Electroquímica y Cinética Química				
<b>Logro de Aprendizaje</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprende los procesos con celda galvánica y celda electrolítica</li> <li>- Identifica los diferentes tipos de reacciones químicas</li> <li>- Compara las diferentes velocidades y ordenes de reacción</li> <li>- Demuestra la existencia de diferentes tipos y velocidades de reacción en el laboratorio</li> </ul>				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
11	Electroquímica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celdas galvánicas.</li> <li>• Celdas electrolíticas.</li> <li>• PRACTICA CALIFICADA 2</li> <li>• GUIA DE LABORATORIO 5 CINETICA QUIMICA</li> </ul>	Valora la importancia de la electroquímica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>• Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>• Evaluación continua</li> </ul>
12	Cinética Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones de primer orden</li> <li>• Reacciones de segundo orden</li> <li>• Determinación</li> </ul>	Valora la importancia del orden de una reacción, además	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> </ul>

		del orden de una reacción. <ul style="list-style-type: none"> <li>Describe el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.</li> <li>Desarrollo de catálisis</li> <li>Clases de catálisis</li> </ul> GUIA DE LABORATORIO 6 CELDAS GALVANICAS	desarrolla los mecanismos de una reacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>Evaluación continua</li> </ul>
--	--	---	---	---

UNIDAD 5		Termodinámica		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entiende como la termodinámica permite a los ingenieros predecir que los cambios físicos y químicos son posibles</li> <li>Identifica el calor y entalpia de reacción Distingue las diferentes leyes de la termodinámica</li> <li>Reconoce los parámetros esenciales de la termodinámica</li> </ul>				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
13	Introducción: Conceptos básicos de la termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende el panorama de la termodinámica en la I.A.</li> <li>Analiza los sistemas cerrados, abiertos y aislados.</li> <li>Explica la relación de energía y ambiente</li> <li></li> </ul>	Valora el panorama de la termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>Evaluación continua</li> </ul>
14	Leyes de la termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende las leyes de la termodinámica</li> <li>Procesos espontáneos</li> <li>Revisión de los informes de laboratorio</li> <li><b>PRACTICA CALIFICAD 3</b></li> </ul> GUIA DE LABORATORIO 7	Valora la importancia de las leyes de la termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega oportunament e las tareas asignadas</li> <li>Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> </ul>

		ELECTROLISIS		• Evaluación continua
15	Relaciones de propiedades termodinámicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones de estado</li> <li>• Cambios de la energía interna</li> <li>• Efecto joule-Thomson</li> <li>• La relación entre Cp y Cv</li> <li>• Examen de laboratorio</li> <li>• GUIA DE LABORATORIO 8</li> <li>• TERMOQUÍMICA</li> </ul>	Valora las relaciones de las propiedades termodinámicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportunamente las tareas asignadas</li> <li>• Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual</li> <li>• Evaluación continua</li> </ul>
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

## V. 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 Ambiental y de Recursos Naturales 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 Education 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:

### **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:

- por medio del sistema sincrónico, el cuál estimulará la interacción y participación activa entre el docente y estudiante, por medio de videoconferencia del google-meet que permitirá al docente estar conectado al mismo tiempo, independiente del lugar con sus estudiantes.

### **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:

- De la plataforma virtual SGA donde se incorpora al sistema asincrónico para el análisis, revisión documentaria, tareas, foros, etc.

### **ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE**

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

### **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de la metodología de investigación científica en el desarrollo de la ingeniería ambiental y de recursos naturales. 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 la mejora en el ámbito ambiental, se realizara el análisis respectivo local mediante videos de ayuda para encontrar soluciones que aportan a la sociedad.

## **VI. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)**

Se sugiere

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

## **VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

- **Evaluación diagnóstica:** se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas.
- **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 garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar 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:** 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. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier

formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

	<b>Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)</b>	<b>Siglas</b>	<b>Peso</b>	<b>Instrumento de Evaluación</b>
	Evaluación de conocimientos (parcial, final y practicas calificadas)	<b>EC</b>	40%	Examene (parcial, final y practicas calificadas)
	Evaluación de procedimientos	<b>EP</b>	30%	Informes de laboratorio
	Evaluación actitudinal	<b>EA</b>	10%	Informe
	Evaluación de investigación formativa	<b>EIF</b>	15%	Exposicion
	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	<b>EPR</b>	5%	Exposición
<b>TOTAL</b>			<b>1.00</b>	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF= 0,40*EC + 0,30*EP + 0,10*EA + 0,15*EIF + 0,05*EPR$$

### 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.

## VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de diez años como máximo. Citarlos usando referencias bibliográficas (ISO, APA 7.0 o VANCUVER)

### 9.1. Fuentes Básicas:

FISICOQUIMICA: Raymond Chang;, 3 Ed. McGraw Hill 2008

FISICOQUIMICA: Pons Muzzo; Editorial UNIVERSO, 3ra Edición 1975

FUNDAMENTOS DE FISICO QUIMICA; Marón y Prutton; Editorial  
IBEROAMERICANA 1996

FISICOQUIMICA BASICA; Walter j. Moore; Ed. Prentice Hall; 1 Ed 1986

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

FISICOQUIMICA; Livene 1ra; Editorial Mc Graw Hill 4 Edición 1976 FISICOQUIMICA;  
Atkins; Editorial ADDISON WESLEY; 3 Edición 1978

Química general: Umtand-Bellana; internacional Thomson Editores 3ra Edición, 2000

Química: Whiten-Davis-Peck-Stantey: CENCAGE Learning, 8va Edición 2011

## **IX. NORMAS DEL CURSO**

- Normas de etiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

- 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.



.....  
Ing. DAN ANARCAYA TORRES