



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

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



SÍLABO

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA
ELECTRICA

ASIGNATURA: TECNOLOGÍA DE
MATERIALES ELÉCTRICOS

SEMESTRE ACADÉMICO: 2019-B

DOCENTE(S): Mg. Ing. CALDERÓN CRUZ
WALTER RAÚL

CALLAO – PERÚ
2019



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

SILABO POR COMPETENCIAS

I. DATOS GENERALES

1.1.	Asignatura:	Tecnología de Materiales Eléctricos
1.2.	Código:	EG 202 GH 01T
1.3.	Requisito:	Obligatorio
1.4.	Créditos:	03
1.5.	Ciclo	II
1.6.	Tipo de asignatura:	2019B
1.7.	Duración	17 Semanas
1.8.	N° Horas de clase por semana	HT: 2 HP: 2 TH: 4
1.9.	Semestre académico	2019B
1.10.	Docente	Mg. Ing. Walter Raúl Calderón Cruz

II. SUMILLA

Naturaleza : La asignatura es de naturaleza teórica, práctica

Propósito : Brindar al estudiante los conocimientos de Tecnología de los materiales eléctricos, su clasificación y sus aplicaciones en electrotecnia

Contenido: Materiales conductores, sus especificaciones técnicas; físicas, químicas, eléctricas, mecánicas, térmicas, magnéticas, normas técnicas y aplicación a nivel industrial. Materiales aislantes, aceites aislantes usados en los transformadores, materiales siliconados. Aplicaciones. Semiconductores, tipos de semiconductores y aplicaciones. Comportamiento de los materiales ferro magnético, diamagnético y paramagnético. Materiales superconductores y sus aplicaciones. Protocolos de materiales eléctricos.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- a- **Competencias generales:** Esta asignatura tiene como competencia general los marcos teóricos conceptuales de la tecnología de los materiales eléctricos y su aplicación en la carrera profesional ingeniería eléctrica: de los materiales eléctricos, las tecnologías, los productos eléctricos y su aplicación en electrotecnia.
- b- **Competencias de la asignatura:** Representa gráficamente los principios fundamentales de la tecnología de materiales eléctricos y su clasificación. Describe las normas técnicas y los protocolos normalizados. Interpreta los productos eléctricos y sus ensayos de validación. Interpreta las diferentes leyes: Fourier, Joule, Ohm, Faraday, explica su trabajo de investigación y contrasta con la visita técnica.



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

COMPETENCIAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
Representa gráficamente los principios fundamentales de la tecnología de materiales eléctricos y su clasificación.	Reconoce, explica la tecnología de los diferentes materiales eléctricos. Investiga su clasificación en diferentes aplicaciones en electrotecnia. Conoce los distintos tipos de materiales eléctricos.	Analiza gráficamente los principios fundamentales de la tecnología de materiales eléctricos y su clasificación.
Describe las normas técnicas y los protocolos normalizados.	Explica las normas técnicas. Aplica los protocolos normalizados.	Investiga las normas técnicas en los protocolos normalizados
Interpreta los productos eléctricos y sus ensayos de validación.	Describe los productos eléctricos. Distingue sus ensayos de validación.	Analiza los productos eléctricos y sus ensayos de validación.
Describe las normas técnicas y los protocolos normalizados.	Calcula el calor desprendido por efecto Joule, la ley de Fourier, ohm y Faraday, diseña. Valora su trabajo de investigación y la visita técnica.	Analiza las ecuaciones de la ley de Fourier para la transferencia de calor y la cantidad de calor del efecto Joule, ley de Ohm y las leyes de Faraday.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Número de la Unidad: Unidad N° 01: Principios fundamentales de tecnología de materiales eléctricos. Clasificación.				
Duración : 3 semanas				
Capacidades de la Unidad: Principios fundamentales de tecnología de materiales eléctricos y su clasificación.	Capacidad enseñanza-aprendizaje (C-E)	Principios fundamentales de tecnología de materiales eléctricos y su clasificación.		
	Capacidad investigación-formativa (C-I-F)	Analiza y desarrolla habilidades de investigación aplicada a la carrera profesional de ingeniería eléctrica.		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	Define la introducción de materiales eléctricos tecnología, productos. Adquiere conceptos y principios fundamentales de las aplicaciones de los materiales eléctricos. Indica los materiales de uso y sus especificaciones técnicas. Trabajos de investigación	Expresa los conceptos y principios fundamentales de los materiales eléctricos, tecnología. Conoce las aplicaciones de los materiales eléctricos. Selecciona los materiales eléctricos y distingue. Aplica y participa, mediante un test1.	Perseverante en la realización de las tareas. Muestra originalidad en sus tareas. Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades. Demuestra valores, puntualidad, honestidad, y responsabilidad.	Investiga la introducción de materiales eléctricos, tecnología, productos, trabajos de investigación. Analiza los conceptos y principios fundamentales de las aplicaciones de los materiales eléctricos



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

2	<p>Identifica la Micro estructura de los materiales,</p> <p>Enuncia la Clasificación de los materiales eléctricos: aislantes, conductores, semiconductores,</p> <p>Superconductores magnéticos, siliconados.</p> <p>Define las Especificaciones técnicas de los materiales y productos eléctricos y su aplicación en electrotecnia.</p>	<p>Interpreta y representa la microestructura de los materiales.</p> <p>Clasifica y distingue sobre la clasificación de los materiales eléctricos.</p> <p>Examina las especificaciones técnicas de los materiales y realiza la aplicación de electrotecnia.</p> <p>Aplica y participa, mediante un test.2</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas.</p> <p>Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p> <p>Demuestra valores, puntualidad, honestidad, y responsabilidad.</p>	<p>Analiza la Micro estructura de los materiales.</p> <p>Investiga la Clasificación de los materiales eléctricos: aislantes, conductores, semiconductores, Superconductores magnéticos, siliconados.</p>
3	<p>Define los materiales conductores, aislantes, semiconductores superconductores magnéticos.</p> <p>Identifica la estructura de los materiales eléctricos.</p> <p>Define los productos eléctricos y su aplicación en electrotecnia.</p> <p>Adquiere los criterios de selección de materiales, especificaciones técnicas y su aplicación en electrotecnia.</p>	<p>Conoce los materiales conductores, aislantes, semiconductores, superconductores magnéticos.</p> <p>Examina la estructura de los materiales eléctricos.</p> <p>Verifica los productos eléctricos y su aplicación en electrotecnia.</p> <p>Analiza los criterios de materiales en su uso industrial y sus especificaciones técnicas.</p> <p>Aplica y participa mediante práctica calificada 1.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas.</p> <p>Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p> <p>Demuestra valores, puntualidad, honestidad, y responsabilidad.</p>	<p>Analiza los materiales conductores, aislantes, semiconductores superconductores magnéticos.</p> <p>Investiga la estructura de los materiales eléctricos.</p>

Número de la Unidad: Unidad N° 02: Normas técnicas. Protocolos normalizados.				
Duración: 4 semanas				
Capacidades de la Unidad: Conocimientos en normas técnicas de aceites dieléctricos. Conocimientos en normas técnicas del barniz. Protocolos normalizados de materiales y productos eléctricos.	Capacidad enseñanza-aprendizaje (C-E)	Conocimientos en normas técnicas de aceites dieléctricos. Conocimientos en normas técnicas del barniz. Protocolos normalizados de materiales y productos eléctricos.		
	Capacidad investigación-formativa (C-I-F)	Analiza y desarrolla habilidades de investigación aplicada a la carrera profesional de ingeniería eléctrica .		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES



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

1	<p>Esquematiza y define las Normas técnicas, elaboración, componentes, v validación.</p> <p>Identifica los ensayos de v validación de los aceite dieléctricos de acuerdo a las normas técnicas.</p> <p>Indica la aplicación de las normas en seguridad eléctrica.</p>	<p>Debata, la elaboración, sus componentes y validación de las normas técnicas.</p> <p>Aplica los ensayos de validación de los aceites dieléctricos. Describe y discute la aplicación de las normas técnicas en seguridad eléctrica.</p> <p>Aplica y participa mediante un test 3.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas.</p> <p>Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Investiga las normas técnicas, elaboración, componentes y v validación.</p> <p>Analiza los ensayos de v validación de los aceites dieléctricos de acuerdo a las normas técnicas, conoce la aplicación de las normas en seguridad eléctrica.</p>
2	<p>Esquematiza y define normas técnicas de barnices dieléctricos, especificaciones técnicas.</p> <p>Identifica nombres comerciales, código y clasificación.</p> <p>Cita problemas aplicativos.</p>	<p>Practica las normas técnicas y sus especificaciones técnicas de los barnices dieléctricos.</p> <p>Interpreta los nombres comerciales, clasificación y código de los barnices.</p> <p>Utiliza ejemplos aplicativos.</p> <p>Aplica y participa mediante un test 4.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas. Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Define las normas técnicas de barnices dieléctricos, especificaciones técnicas.</p> <p>Identifica nombres comerciales, código y clasificación. Investiga en la cita de problemas aplicativos</p>
3	<p>Esquematiza el protocolo normalizado de los productos eléctricos, clases de productos eléctricos.</p> <p>Enuncia la aplicación de software en eléctrica.</p> <p>Cita problemas aplicativos.</p>	<p>Analiza el protocolo normalizado de los productos eléctricos.</p> <p>Da ejemplos de Utilización de diferentes aplicaciones de software en eléctrica</p> <p>Utiliza ejemplos aplicativos.</p> <p>Aplica y participa mediante un test 5.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas. Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Investiga el protocolo normalizado de los productos eléctricos, clases de productos eléctricos.</p> <p>Enuncia la Aplicación de software en eléctrica.</p> <p>Investiga en la cita de problemas aplicativos.</p>
4	<p>Esquematiza el protocolo normalizado de los materiales eléctricos, clases de materiales eléctricos.</p> <p>Enuncia la aplicación de software en eléctrica.</p> <p>Cita problemas aplicativos.</p>	<p>Analiza el protocolo normalizado de los materiales eléctricos.</p> <p>Da ejemplos de utilización de diferentes aplicaciones de software en eléctrica.</p> <p>Utiliza ejemplos aplicativos.</p> <p>Aplica y participa mediante una práctica calificada 2.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas.</p> <p>Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Investiga el Protocolo normalizado de los materiales eléctricos, clases de materiales eléctricos.</p> <p>Enuncia la aplicación de software en eléctrica. Investiga en la cita de problemas aplicativos</p>
EXAMEN PARCIAL				



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

Número de la Unidad: Unidad N° 03: Productos eléctricos , ensayos de validación.				
Duración: 4 semanas				
Capacidades de la Unidad: Describe, distingue los productos eléctricos y sus ensayos de validación.	Capacidad enseñanza-aprendizaje (C-E)	Describe, distingue los productos eléctricos y sus ensayos de validación.		
	Capacidad investigación-formativa (C-I-F)	Analiza y desarrolla habilidades de investigación aplicada a la carrera profesional de ingeniería eléctrica .		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<p>Esquematiza los componentes, accesorios y herramientas eléctricas.</p> <p>Identifica las especificaciones técnicas de cada uno de ellos. Indica aplicaciones en electrotecnia.</p> <p>Cita problemas aplicativos.</p>	<p>Diagrama y distingue los componentes, accesorios y herramientas eléctricas.</p> <p>Planifica e investiga las especificaciones técnicas de cada uno de ellos.</p> <p>Ilustra ejemplos aplicativos en eléctrica.</p> <p>Aplica y participa mediante un test 6.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas.</p> <p>Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Analiza los componentes, accesorios y herramientas eléctricas.</p> <p>Conoce las especificaciones técnicas de cada uno de ellos.</p>
2	<p>Esquematiza los equipos y máquinas eléctricas.</p> <p>Identifica las especificaciones técnicas de cada uno de ellos. Indica aplicaciones en electrotecnia.</p> <p>Cita problemas aplicativos</p>	<p>Diagrama y distingue los equipos, maquinas eléctricas.</p> <p>Planifica e investiga las especificaciones técnicas de cada uno de ellos.</p> <p>Ilustra ejemplos aplicativos en eléctrica.</p> <p>Aplica y participa mediante un test 7.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas. Muestra originalidad en sus tareas. Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Analiza los equipos y máquinas eléctricas. Investiga las especificaciones técnicas de cada uno de ellos. Conoce las aplicaciones en electrotecnia. Investiga en la cita de problemas aplicativos.</p>



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

3	<p>Esquematiza los dispositivos eléctricos.</p> <p>Identifica las especificaciones técnicas de cada uno de ellos. Indica las aplicaciones en electrotecnia.</p> <p>Cita problemas aplicativos.</p>	<p>Diagrama y distingue los dispositivos eléctricos.</p> <p>Planifica e investiga las especificaciones técnicas de cada uno de ellos.</p> <p>Ilustra ejemplos aplicativos en eléctrica.</p> <p>Aplica y participa en el test 8.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas. Muestra originalidad en sus tareas. Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Analiza los dispositivos eléctricos. Investiga las especificaciones técnicas de cada uno de ellos. Conoce las aplicaciones en electrotecnia.</p> <p>Investiga en la cita de problemas aplicativos.</p>
4	<p>Identifica los Ensayos de validación de: cobre, aceites, sulfato de cobre.</p> <p>Cita problemas aplicativos.</p> <p>Anota los resultados obtenidos</p>	<p>Enfoca y ensaya cobre, sulfato de cobre, aceites.</p> <p>Analiza los problemas aplicativos.</p> <p>Contrasta los resultados obtenidos.</p> <p>Aplica y participa mediante una práctica calificada 3.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas.</p> <p>Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.</p>	<p>Conoce los Ensayos de validación de: cobre, aceites, sulfato de cobre.</p> <p>Investiga en la cita de problemas aplicativos.</p> <p>Analiza los resultados obtenidos.</p>

Número de la Unidad: Unidad N° 04: Transferencia de calor: Fourier, Ohm, Faraday, trabajo de investigación				
Duración: 3 semanas				
Capacidades de la Unidad: Conoce y analiza las leyes de Fourier, leyes de Ohm y Faraday. Transferencia de calor, trabajo de investigación.	Capacidad enseñanza-aprendizaje (C-E)		Conoce y analiza las leyes de Fourier, leyes de Ohm y Faraday. Transferencia de calor, trabajo de investigación.	
	Capacidad investigación-formativa (C-I-F)		Analiza y desarrolla habilidades de investigación aplicada a la carrera profesional de ingeniería eléctrica.	
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<p>Define las leyes de Fourier y joule.</p> <p>Registra la Construcción de diagramas de las diferentes leyes.</p> <p>Cita problemas aplicativos a estas leyes</p>	<p>Interpreta las leyes de Fourier, joule.</p> <p>Organiza la construcción de diagramas de estas leyes.</p> <p>Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas aplicativos a estas leyes.</p>	<p>Perseverante en la realización de las tareas.</p> <p>Muestra originalidad en sus tareas.</p> <p>Cuenta con los materiales necesarios</p>	<p>Analiza las leyes de Fourier, joule.</p> <p>Investiga la Construcción de diagramas de las diferentes leyes.</p>



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

		Participa y aplica mediante el test 9.	para realizar las actividades.	Inv estiga en la cita de problemas aplicativos a estas leyes.
2	Define las leyes de Ohm y Faraday . Registra la construcción de diagramas de las leyes. Cita de problemas aplicativos	Interpreta las Leyes de Ohm, Faraday . Organiza la construcción de diagramas de estas leyes. Aplica los conceptos y principios fundamentales para resolver problemas aplicativos a estas leyes. Participa y aplica mediante la práctica calificada 4.	Perseverante en la realización de las tareas. Muestra originalidad en sus tareas. Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.	Inv estiga las leyes de Ohm y Faraday . Analiza la construcción de diagramas de las leyes. Inv estiga en la cita de problemas aplicativos
3	Registra la entrega del trabajo de investigación. Identifica y relata las visitas técnicas.	Ex pone, induce y propone los trabajos de investigación, porque motiva el debate y demuestra lo aprendido en clases. Confirma lo aprendido en las visitas técnicas.	Perseverante en la realización de las tareas. Muestra originalidad en sus tareas. Cuenta con los materiales necesarios para realizar las actividades.	Analiza la entrega del trabajo de investigación. Identifica y relata las visitas técnicas.
EXAMEN FINAL				
EXAMEN SUSTITUTORIO				

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Método Ex positivo-Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.

Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.

Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: Computadora personal del docente y equipo de multimedia por aula.

Materiales: Separatas digitales, material bibliográfico, información teórica, práctica y visita técnica.

Método Ex positivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.

Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.

Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

Fichas de Metacognición, coevaluación y autoevaluación.

VII. EVALUACIÓN

$$Pf = \frac{EP + EF + PT + PP + PIV}{5}$$

PP = promedio de prácticas calificadas

PT = promedio de test



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

EP = examen parcial

EF = examen final

PIV = promedio trabajo de investigación y visita técnica

PF = promedio final del curso

Nota: Se tomará pruebas de Metacognición y se realizará una retroalimentación si lo amerita una semana antes de cada examen.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Laceros, Rd. (2011). Materiales de Fabricación. 2a ed. México: Mc Graw-Hill.
- Filman Richard. (2010). Materiales de Ingeniería, 2a, ed.Colombia : Mac Graw-Hill.
- Siemens, W. (2012). Componentes eléctricos 1a ed. España (Barcelona): Marcombo
- F. Smith, William. (2010). Fundamentos de la Ciencias e Ingeniería de los Materiales. 3a ed. México: Thonson.
- Asuelan D. (2015). Ciencia e Ingeniería de Materiales. 2a ed. México: Ed Thonson.