

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P2 - PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA			
Asignatura:	ELECTROTECNIA		
Profesor Titular:	Ing. A. Fara		
Carrera:	Ingeniería de Petróleos		
Año: 2023	Semestre: 5º	Horas Semestre: 90	Horas Semana: 6

1. PROGRAMA ANALÍTICO, PROGRAMA DE EXAMEN, BIBLIOGRAFÍA

EXPECTATIVAS DE LOGRO

- **Adquirir conceptos generales de electrotecnia. -**
- **Conocer los principios básicos de funcionamiento de las máquinas eléctricas de uso habitual en la industria petrolera. -**
- **Desarrollar capacidades para efectuar funciones en obras eléctricas menores vinculadas a las operaciones petroleras. -**

CONTENIDOS MÍNIMOS

- Corrientes alternas. Teoría de circuitos. Mediciones eléctricas. Transformadores. Máquinas para corriente continua. Máquinas sincrónicas y asincrónicas. Líneas eléctricas. Protecciones. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Producción y comercialización de energía eléctrica. -

OBJETIVOS GENERALES:

- Realizar estudios de factibilidad y cálculos. Tareas de inspección, operación y mantenimiento de instalaciones auxiliares para instalaciones relacionadas con la industria y explotación de petróleo y gas, instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones del petróleo y gas y sus derivados. -

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Saberes Conocer:

- Selección de máquinas, aparatos e instrumentos relacionados con la actividad petrolera.
- Capacitarse para el planeamiento, análisis y resolución de los problemas teóricos de las máquinas eléctricas y su aplicación a la realidad concreta.
- Desarrollar con la profundidad adecuada los conceptos científicos de la Electrotecnia y las Máquinas Eléctricas.

Saberes Hacer:

- Capacitarse para fundamentar las distintas alternativas de la resolución de los problemas.
- Desarrollo de la capacidad de razonamiento lógico, intuitivo y deductivo.
- Adquisición competencias para establecer relaciones entre el contexto teórico y los problemas a resolver.

- Desarrollo de hábitos de claridad de las expresiones.

Saberes Ser:

- Participativo y activo en la elaboración del propio aprendizaje.
- Receptivo a los hábitos de trabajo, orden y prolijidad.
- Ético en las actitudes de responsabilidad, compromiso y honestidad con el cuidado del medio ambiente.-
- Participativo y activo en la resolución de ejercicios modelos propuestos, asumiendo diferentes roles de liderazgo y responsabilidad en el trabajo de equipo. Con presentación de la expresión escrita formal y comunicación oral de los resultados. -

CONTENIDOS

Unidad 1- CIRCUITOS

Tema A-Magnéticos:

1. A.1-Ley de Hopkinson: fuerza magnetomotriz, reluctancia, longitud media. 1. A.2-Ley de Ampere y la tensión magnética. 1. A.3-Circuitos magnéticos: su analogía con los eléctricos, magnitudes análogas, curvas de imanación (saturación). 1. A.4-Circuitos magnéticos serie y paralelo, asociación de reluctancias, factor de apilamiento, el entrehierro y el flujo disperso. 1. A.5-Circuitos esquemáticos. Los Lemmas de Kirchhoff. Cálculo y resolución de circuitos magnéticos.

Tema B-Monofásicos de corriente alterna:

1.B.1-Tipos de corriente alterna, diversos regímenes de la corriente, ventajas de la onda senoidal, definición matemática y representación gráfica, vector rotativo o fasor, frecuencia y período, valor instantáneo, máximo, pico a pico, medio y eficaz, fase, origen de tiempos y ángulo de fase inicial, defasajes, factores de amplitud y de forma. 1. B.2-Resistencia en corriente alterna, circuito resistivo puro, efecto de la frecuencia, relación entre tensión e intensidad, notación simbólica, potencia, diagramas vectoriales. 1. B.3-Circuito inductivo puro, efecto de la frecuencia, relación entre tensión e intensidad, la reactancia inductiva, notación simbólica, el operador j , potencia, diagramas temporales y vectoriales. 1. B.4-Circuito capacitivo puro, efecto de la frecuencia, relación entre tensión e intensidad, la reactancia capacitiva, notación simbólica, el operador j , potencia, diagramas temporales y vectoriales. 1.B.5-Circuitos Serie R-L, R-C y R-L-C, la impedancia y la ley de Ohm generalizada para corriente alterna, diagramas temporales y vectoriales de tensión e intensidad, solución de problemas mediante el cálculo vectorial simbólico, triángulo de impedancias, triángulo de potencias, el factor de potencia. 1. B.6-

1. B.7-El factor de potencia y su influencia en las pérdidas y caídas de tensión. Mejoramiento del factor de potencia, diagramas vectoriales. -

Tema C -Trifásicos de corriente alterna:

1. C.1-Generación, línea de transporte y cargas trifásicas, formas de conexión, estrella y triángulo. 1. C.2-Carga en conexión estrella equilibrada: tensiones e intensidades de fase, su relación con los parámetros de línea del sistema de transporte, representación analítica y gráfica, potencia. 1. C.3-Carga en conexión triángulo equilibrado: tensiones e intensidades de fase, su relación con los parámetros de línea del sistema de transporte, representación analítica y gráfica, potencia. 1. C.4-Cargas equilibradas en estrella y en triángulo equivalentes. 1. C.5-Cargas equilibradas en paralelo, resolución de circuitos por el método del equivalente monofásico. 1. C.6-Corrección del factor de potencia. 1. C.7-Sistema trifilar y carga desequilibrada en conexión triángulo, intensidades y tensiones, diagramas fasoriales, potencia y el Método Aarón, triángulo de potencias. 1. C.8-Sistema tetrafilar y carga desequilibrada en conexión estrella, la corriente de Neutro. 1. C.9-Sistema trifilar y el desplazamiento del punto neutro, resolución por el "método de las mallas" y el de las admitancias, diagramas de tensiones y corrientes, triángulo de potencias. -

Unidad 2 – MEDICIONES ELÉCTRICAS:

Tema A-Técnicas y aparatos de medida:

2. A.1-Errores, sensibilidad, precisión, clase, constante de lectura. 2. A.2-Clasificación de los aparatos: breve descripción del principio de funcionamiento, elementos constructivos, soportes, dispositivos antagónicos y de amortiguación. 2. A.3-Indicaciones convencionales en las escalas: símbolos

normalizados de sistemas de funcionamiento, de tipos de corriente, posición, frecuencia, tensión de prueba, etc.

Tema B-Mediciones:

2. B.1-Ampliación del campo de medida en c.c. y en C.A., el transformador de medida. El transformador de intensidad y el de tensión, símbolos y esquemas de conexión. 2. B.2-Medida de potencia y de energía: monofásica y trifásica, en sistemas equilibrados y desequilibrados, trifilares (conexión Aarón) y tetrafilares.

Unidad 3- LÍNEAS E INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Tema A - Líneas Eléctricas:

3. A.1-Su objeto. Aspectos técnicos y económicos. 3. A.2- Clasificación. 3. A.3-Cálculo de canalizaciones eléctricas; criterios y ámbitos de aplicación; generalidades que influyen en el cálculo: materiales, calentamiento, secciones, caída de tensión y pérdida de potencia, consideraciones económicas. 3. A.4-Líneas abiertas alimentada unilateralmente, su cálculo. 3. A.5-Líneas alimentadas bilateralmente o cerradas: aporte de corriente de cada extremo, punto de corte, sección. 3. A.6 –Tipos de carga: cargas expresadas en potencias, cargas uniformemente distribuidas, cargas concentradas y distribuidas. 3. A.7-Ejemplos y Modelos de Líneas de Baja Tensión en Corriente Continua, Alterna Monofásica y Alterna Trifásica. -

Tema B - Instalaciones:

3. B.1-Definición y componentes. 3. B.2-Elementos de protección y maniobra, tableros, elementos de señalización y control, simbología. 3. B.3-Instalaciones eléctricas domiciliarias en Baja Tensión. 3. B.4-Instalaciones Eléctricas de fuerza motriz. 3. B.5-Normas constructivas. -

Unidad 4-TRANSFORMADORES

Tema A-El Transformador Monofásico:

4. A.1-Aspectos constructivos y principio de funcionamiento. El transformador en vacío y en carga. 4. A.2-Circuito equivalente y diagrama vectorial. 4. A.3-Relaciones fundamentales: relación de transformación; corriente secundaria, fase y expresión temporal; tensión secundaria, fase y expresión temporal, corriente de vacío, f.m.m. total, corriente primaria, tensión primaria. 4. A.4-Diagrama vectorial completo en vacío y en carga, Ecuaciones de equilibrio. Conclusiones. -

Tema B-Ensayos y Curvas Características:

4. B.1-Ensayo en Vacío y en Cortocircuito. 4. B.2-Reducción del circuito equivalente a la malla del primario o secundario. 4. B.3-Circuito equivalente reducido y diagrama vectorial simplificado del transformador en vacío, en carga y en cortocircuito. 4. B.4-Variación de la tensión, regulación y característica externa. 4. B.5-Pérdidas y curvas de rendimiento, el máximo rendimiento. 4. B.6-Mantenimiento Preventivo: calentamiento y refrigeración, verificación de aislamiento, cortocircuitos y continuidad, controles del aceite, verificación de las protecciones. -

Tema C-Transformador Trifásico:

4. C.1-Formas constructivas y conexiones Δ -Y y Zig-Zag. 4. C.2-Transformaciones polifásicas. 4. C.3-Conexión en paralelo y los Grupos de Conexión (cuadro y diagramas vectoriales). 4. C.4-El auto transformador: principio de funcionamiento, relaciones, potencia de paso y potencia interna.-

Unidad 5-MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

Tema A-Generalidades:

5. A.1-Aspectos constructivos. 5. A.2-Principio de funcionamiento, valor medio de la Fem continua (deducción). 5. A.3-El bobinado inductor: formas de conexión y designación normalizada de terminales, circuitos esquemáticos, placa de bornes. 5. A.4-Ecuaciones de equilibrio para cada tipo de excitación. 5. A.5-La reacción de inducido, fmm por reacción de inducido, efectos y soluciones. 5. A.6-Conmutación: causas, efectos y soluciones. 5. A.7-Polos auxiliares, fem de conmutación, arrollamiento de compensación. -

Tema B-Generador de Corriente Continua:

5. B.1-Ensayos y Gráficos de las curvas características: magnética, en vacío, en carga, externa y de regulación en generadores con excitación independiente, derivación, serie y compuesta. 5. B.2-Circuitos

esquemáticos de cada ensayo con denominación normalizada de bornes e instrumental. Análisis de las variaciones según las ecuaciones de equilibrio. -

Tema C-Motor de Corriente Continua:

5. C.1-Ecuación de la velocidad, regulación, consecuencias. 5. C.2-Corriente de arranque y los reóstatos de arranque. 5. C.3-Ecuación del par (deducción). 5. C.4-Motor con excitación independiente: designación normalizada de terminales, circuito esquemático y ecuaciones de equilibrio, arranque, características de velocidad y par, inversión de marcha y frenado. 5. C.5-Conexiones en derivación, serie y compuesta: designación normalizada de terminales, circuitos esquemáticos y ecuaciones de equilibrio, arranque, curvas características de velocidad y par, inversión de marcha y frenado. 5. C.6-Mantenimiento Preventivo: herramientas necesarias, revisión y detección de fallas mecánicas; comprobación de circuitos: localización de derivaciones, cortocircuitos e interrupciones.

Unidad 6-MÁQUINA SÍNCRONA

Tema A-Generador Síncrono:

6. A.1-Generalidades, descripción, aspectos constructivos, frecuencia y velocidad. 6. A.2-Expresión de la Fem, forma de onda. 6. A.3-El campo rodante: bifásico y trifásico.-

Tema B- Ensayos y curvas características:

6. B.1-Ensayos y curvas características: en vacío, en cortocircuito, en carga, externa y regulación. Circuitos esquemáticos, instrumentos de medición y gráficos. 6. B.2-Relación de cortocircuito y su relación con la impedancia síncrona. 6. B.3-Variación de la tensión. 6. B.4-Balance energético y rendimiento. 6. B.5-Potencia electromagnética de la máquina de polos salientes y de rotor liso: deducción a partir de los circuitos equivalentes y diagramas vectoriales simplificados; gráficos de sus características angulares. 6. B.6-Métodos de excitación: con c.c. y con c.a., el generador auto excitado. -

Tema C – Paralelo de generadores:

6. C.1-Fundamentos de la condición para el acoplamiento. 6. C.2-Métodos: lámparas de fase apagadas, luces rotantes e instrumentos para sincronización. 6. C.3-Una máquina sobre barras infinitas: proceso para tomar carga: primer a cuarto caso. 6. C.4-Análisis de dos máquinas en paralelo: cambio de excitación, corriente y potencia. -

Tema D - Motor síncrono:

6. D.1-Principio de funcionamiento, conclusiones. 6. D.2-Diagrama vectorial. 6. D.3-Comparación mecánica. 6. D.4-Modificación del $\cos\phi$, conclusiones. 6. D.5-Curvas en V, conclusiones. 6. D.6-Arranque del motor síncrono (alternativas), arranque automático. 6. D.7- Mantenimiento Preventivo: herramientas necesarias, revisión y detección de fallas mecánicas; comprobación de circuitos: localización de derivaciones, cortocircuitos e interrupciones. -

Unidad 7-MOTOR ASÍNCRONO

Tema A-Motor Asíncrono Trifásico:

7. A.1-Descripción y principio de funcionamiento. Aplicaciones. 7. A.2-El motor a inducción como transformador: (a) circuito abierto, rotor detenido; (b) rotor en cortocircuito y bloqueado; (c) rotor girando, motor en marcha; consecuencias y aplicaciones. 7. A.5-Diagrama vectorial. 7. A.6-Circuito equivalente reducido al primario. 7. A.8-Momento motor: curva de par-velocidad; conclusiones. 7. A.9-Otras expresiones del momento. 7. A.10-Balance Energético. -

Tema B- Arranque, frenado, variación de la velocidad e inversión de marcha:

7. C.1-Arranque: directo, arrollamientos divididos, conmutación Y/ Δ , estático por resistencias, por auto transformador, con anillos rozantes, electrónico por tensión variable y limitación de corriente, jaulas especiales (doble jaula y ranura profunda). 7. C.2-Variación de la velocidad: auto transformador; reactancias saturables; resistencia rotórica; por variación del número de polos (ciclo convertidor); por variación de frecuencia; 7.C.3-Frenado: por contracorriente, por corriente continua y supersíncrono, inversión de marcha. 7. C.4- Mantenimiento Preventivo: herramientas necesarias, revisión y detección de fallas mecánicas; comprobación de circuitos: localización de derivaciones, cortocircuitos e interrupciones. -

Tema C-Motores Asíncronos Monofásicos:

7. D.1-Forma constructiva, principio de funcionamiento. 7. D.2-Si lo impulso hay par: teoría de los campos

rodantes cruzados. 7. D.3-Momentos, curvas características. Momento neto. 7. D.4-Métodos de puesta en marcha: fase auxiliar, condensadores, polos sombra. 7. D.5-Inversión del sentido de giro. 7. D.6-El motor trifásico como monofásico, características y aplicaciones. -

Unidad 8-PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELÉCTRICA

Tema A-Centrales:

8. A.1-Clasificación. 8. A.2-Hidroeléctricas: de pasada, de embalse, de acumulación y bombeo, máquinas impulsoras. 8. A.3-Térmicas, convencionales de vapor, nucleares de vapor, turbo gas, diésel.

Tema B-Sistema Eléctrico de Potencia:

8. B.1-Eschema, componentes. 8. B.2-Potencia y demanda de un sistema. 8. B.3-Potencia media, potencia instalada, factor de carga, factor de utilización, factor de reserva, reserva fría. 8. B.4-Tiempo de utilización y coste de la energía. 8. B.5-Centrales de Punta y de Base. -

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Teoría: Se desarrollan los temas mediante exposición de los fundamentos teóricos, con aplicación a ejemplos prácticos, utilizando como recursos didácticos: PPT o similar, catálogos digitales nacionales e internacionales, herramientas de dibujo CAD 2D y 3D, AutoCAD, Solid Works o similar, partes de máquinas reales y fichas técnicas. Software de simulación de máquinas eléctricas. Desde la página Web de la Cátedra se sugiere a los alumnos ingresar a Links predeterminados de Internet, íntimamente relacionadas con los temas dictados en la Teoría, en los cuales se aprecian muy buenos despieces de las máquinas y se observan animaciones didácticas de excelente calidad sobre los principios de funcionamiento de cada una, lo que permite "cerrar" conceptualmente los temas. -

Gabinete: Los Jefes de Trabajos Prácticos guían a los alumnos, para lograr la solución de los problemas más complejos, los Prácticos de Gabinete, se conducen para la adquisición de las competencias necesarias para la *identificación* de datos, *elección* del marco teórico adecuado y *verificación* de los resultados con pruebas de *revisión* en cada etapa de la ejecución de resolución de los problemas. Son problemas de complejidad creciente para llegar al desarrollo de problemas del tipo *ABIERTOS* pero de soluciones acotadas por los datos del problema dados en el enunciado.

Laboratorio Experimental: las experiencias de laboratorio, se dictarán en forma presencial en el laboratorio de máquinas eléctricas. Las Prácticas son explicadas en su fundamento y procedimiento por los Jefe de Trabajos Prácticos y luego se realizan los ensayos para la obtención de datos y conclusiones

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	75
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	15
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	0
Proyecto y diseño	0
Total	90

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Jesús Fraile Mora	Máquinas Eléctricas	Mc Graw Hill	2003	6
Stephen J. Chapman	Máquinas Eléctricas	Mc Graw Hill	2000	7
Jesús Fraile Mora	Problemas de Máq. Electr.	Mc Graw Hill	2005	7
Cátedra Electrotecnia	Máquinas Eléctricas	Apuntes de Cátedra	2010	Web

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Marcelo A. Sobrevila	Máquinas Eléctricas	Alsina	2006	4
Castejón y Santamaría	Tecnología Eléctrica	McGraw Hill	1993	6
Marcelo A. Sobrevila	Circuitos Eléc.y Magnéticos	Fund. para el Libro Tecnológico	1973	1
J. A. Edminister	Circuitos Eléctricos	Serie Schaum McGraw Hill	1988	12
J. A. Edminister	Teoría y Problemas de Electromagnetismo	Serie Schaum McGraw Hill	1981	2

PRACTICOS DE GABINETE (Problemas)

- 1 – Circuitos Magnéticos
- 2 – Circuitos de Corriente Alterna Monofásica
- 3 – Circuitos de Corriente Alterna Trifásica
- 4 – Líneas de Baja Tensión
- 5 – Transformadores
- 6 – Máquinas de Corriente Continua
- 7 – Máquina Síncrona
- 8 – Motor Asíncrono

ENSAYOS DE LABORATORIO EXPERIMENTAL

- 01- Elementos de Protección y Comando. Errores en las Mediciones.
- 02- Mediciones en CA Monofásica.
- 03- Determinación de Potencia y el factor de potencia con Medidor de energía.
- 04- Medición de Potencia Trifásica. Método Aarón.
- 05- Transformador –Medición de resistencias de los devanados y Relación de Transformación.
- 06- Transformador: Ensayo de Vacío.
- 07- Transformador: Ensayo de Cortocircuito.
- 08- Generador de Corriente Continua: Curvas Características
- 09- Motor de Corriente Continua: Variación de la velocidad
- 10- Generador Síncrono: Ensayos, paralelo y motor.
- 11- Arranque Y/Δ de motor trifásico con lógica cableada.
- 12- Motor Asíncrono Trifásico: Ensayos de Vacío y C.C.

3. EVALUACIÓN

Condiciones para la obtención de la regularidad

Para obtener la regularidad, el estudiante deberá:

- Registrar asistencia a clases teóricas y prácticas igual o superior al 85%
- Aprobar las actividades prácticas (individuales y grupales) desarrolladas a través de la metodología de aula invertida sobre temas seleccionados del programa.

- Presentar informes de prácticos de laboratorio en tiempo y forma.-
- Aprobar dos exámenes globales, (teoría, prácticos de gabinete y prácticos de laboratorio), parciales o sus recuperatorios.

Nota: La carpeta de Trabajos Prácticos al día será exigible para rendir los globales y el integrador.-

RESULTADO	ESCALA NUMÉRICA	ESCALA PORCENTUAL
NO APROBADO	1	1 al 12%
	2	13 al 24%
	3	25 al 35%
	4	36 al 47%
	5	48 al 59%
APROBADO	6	60 al 64%
	7	65 al 74%
	8	75% al 84%
	9	85 al 94%
	10	95 al 100%

ACREDITACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR:

Caso 1: APROBACION DIRECTA DE LA ASIGNATURA

La evaluación del aprendizaje del alumno será **continua con promoción directa**.

- Régimen de aprobación o acreditación de la materia para alumnos regulares

Los estudiantes que hayan cumplido con todas las condiciones para la obtención de la regularidad aprobando cada instancia con una calificación igual o superior al 60 %, accederán a la APROBACION DIRECTA DE LA ASIGNATURA, para la cual deberán rendir y aprobar un examen global integrador final.

El estudiante que apruebe el examen global integrador (o su recuperatorio) con una calificación igual o superior a 60%, obtendrá su **calificación final** de la siguiente forma:

- Carpeta de actividades prácticas (individuales y grupales) desarrolladas a través de la metodología de aula invertida sobre temas seleccionados del programa, aprobadas.
- Carpeta de Reportes o Informes de trabajos prácticos de laboratorio presentados en tiempo y forma: APROBADA.- (P) (20% de la calificación final)
- Dos (2) exámenes globales parciales (que incluyen teoría, prácticos de gabinete y prácticos de laboratorio en los que se inquiriere al alumno con preguntas relacionadas a las presentaciones, experiencias de Laboratorio y problemas análogos a los desarrollados en las clases de problemas) o sus recuperatorios, APROBADOS. (G) (30% de la calificación final)
- Examen global integrador final (que incluye teoría, prácticos de gabinete y prácticos de laboratorio en los que se inquiriere al alumno con preguntas relacionadas a las presentaciones, experiencias de Laboratorio y problemas análogos a los desarrollados en las clases de problemas), o su recuperatorio, APROBADO.- (I) (50% de la calificación final)
- **La calificación final** se obtendrá a partir de la totalidad de las calificaciones obtenidas en las actividades realizadas durante el curso (o sus recuperatorios) y el resultado final se resolverá según el siguiente criterio:

CALIFICACIÓN FINAL	
$T =$	$\frac{[0,2.\text{promedio de } P + 0,3 [\text{Promedio de } G] + 0,5 [\text{promedio } I]}{10}$

Caso 2: POR EXAMEN FINAL EN MESAS DE EXAMEN REGULARES:

- **Régimen de aprobación o acreditación de la materia para alumnos regulares**
- Aquel estudiante que, habiendo cumplido con todos los requisitos para alcanzar la regularidad, rindió el examen global integrador final y no aprobó el mismo o su recuperatorio, obtendrá como nota final de cursado la de REGULARIZÓ y esto lo habilitará para rendir EXAMEN FINAL.-
- El **examen final** tendrá similares características al examen global integrador final (que incluye teoría, prácticos de gabinete y prácticos de laboratorio en los que se inquiere al alumno con preguntas relacionadas a las presentaciones, experiencias de Laboratorio y problemas análogos a los desarrollados en las clases de problemas) y constará de 3 partes: una práctica escrita u oral, de resolución de problemas (que deberá aprobar con 60% o más); la presentación y exposición del Práctico Grupal (PICA) y una escrita u oral de preguntas abiertas según programa vigente)
- La **calificación final** se obtendrá de la siguiente forma:

CALIFICACIÓN FINAL	
$T =$	$\frac{[0,3.\text{promedio de } P + 0,35[\text{Promedio de } PG] + 0,5 [\text{Promedio de } T]}{10}$

- **Régimen de aprobación o acreditación de la materia para alumnos libres**
- Aquel estudiante que, por cualquier motivo, no haya alcanzado la regularidad del espacio curricular, quedará en condición de ALUMNO LIBRE.
- Para presentarse a rendir EXAMEN FINAL EN CONDICIÓN DE LIBRE, el estudiante deberá confeccionar, presentar y aprobar, en clases de consulta, las siguientes actividades:
 - Carpeta de actividades prácticas (individuales y grupales) desarrolladas a través de la metodología de aula invertida sobre temas seleccionados del programa, aprobadas.
 - Carpeta de Reportes o Informes de trabajos prácticos de laboratorio presentados en tiempo y forma: APROBADA.- (P)
 - Trabajo Práctico de Grupal (PICA): APROBADO
- El **examen final** tendrá similares características al examen global integrador final (que incluye teoría, prácticos de gabinete y prácticos de laboratorio en los que se inquiere al alumno con preguntas relacionadas a las presentaciones, experiencias de Laboratorio y problemas análogos a los desarrollados en las clases de problemas) y constará de 4 partes: una práctica escrita u oral, de resolución de problemas (que deberá aprobar con 60% o más); otra parte escrita u oral, de trabajos prácticos de Laboratorio (que deberá aprobar con 60% o más); la presentación y exposición del Práctico Grupal (PICA) y una escrita u oral de preguntas abiertas según programa vigente)
-
- La **calificación final** se obtendrá de la siguiente forma:

CALIFICACIÓN FINAL	
$T =$	$\frac{[0,2.\text{promedio de } P + 0,2 [\text{Promedio de } L] + 0,2 [\text{Promedio de } PG] + 0,4[\text{Promedio } T]}{10}$

4. EVALUACIONES PARCIALES

HORARIOS DE PARCIALES Y RECUPERACIONES

GLOBAL	Día	hora	RECUPERACIÓN	Día	hora
1	25/04/23	14:00	1	05/05/23	08:30
2	30/05/23	14:00	2	09/06/23	08:30
16/06/23	08:30Hs.-Evaluación Global Integradora				
21/06/23	08:00Hs.-Rec. Evaluación Global Integradora				

5. CRONOGRAMA

1ª Semana

07/03/23	14:00a 15:30 15:30 a 17:00	Instructivo Teoría	- Instrucciones Generales - Circuitos Magnéticos
10/03/23	08:00 a 11:00	Teoría	- Corriente Alterna Monofásica

2ª Semana

14/03/23	14:00 a 17:00	Lab. Exp.	- TPL. Nº 1 – Elementos de Protección y Maniobra. Errores
	14:00 a 17:00	Gabinete	- TPG. Nº 1 – Circuitos Magnéticos
17/03/23	08:00 a 11:00	Teoría	- Corriente Alterna Monofásica. -.Corriente Alterna Trifásica.

3ª Semana

21/03/23	14:00 a 17:00	Lab. Exp.	- TPL. Nº 2 – Mediciones en Corriente Alterna Monofásica
	14:00 a 17:00	Gabinete	- TPG. Nº 2 – Circuitos de Corriente Alterna Monofásica

24/03/23 Día Nacional de la Memoria por la Verdad y la Justicia

4ª Semana

28/03/23	14:00 a 17:00	Lab, Exp	TPL. Nº 3 – Potencia y f.d.p. con Contador de Energía
	14:00 a 17:00	Gabinete	TPG. Nº 2 – Circuitos de Corriente Alterna Monofásica
31/03/23	08:00 a 11:00	Teoría	- Corriente Alterna Trifásica

5ª Semana

04/04/23	14:00 a 17:00	Lab, Exp	-TPL. N° 4 – Medición de Potencia Trifásica – Aarón.-
	14:00 a 17:00	Gabinete	TPG. N° 3 – Circuitos de Corriente Alterna Trifásica

07/04/23 Viernes Santo

6ª Semana

11/04/23 08:00 a 12:30 **VISITA DE ESTUDIOS**

14/04/23 08:00 a 11:00 Teoría - Líneas Eléctricas de Baja
Tensión.

7ª Semana

18/04/23 14:00 a 17:00 Lab. Exp -TPL. N° 5 – Transformador:
Resistencia y Relación
14:00 a 17:00 Gabinete TPG. N° 4 – Líneas Eléctricas
de Baja Tensión

21/04/23 08:00 a 11:00 Teoría -Transformadores.

8ª Semana

25/04/23 14:00 hs. – 1ª Evaluación Global – TPG 1 a 4 y TPL 1 a 5

28/04/23 08:00 a 11:00 Teoría -Transformadores.
- Máquina de CC

9ª Semana

02/05/23 14:00 a 17:00 Lab. Exp. TPL. N° 6 – Transformador-
Ensayo de Vacío.-
14:00 a 17:00 Gabinete - TPG. N° 5 –
Transformadores.

05/05/23 08:30hs 1ra Recuperación global – TPG 1 a 4 y TPL 1 a 5

10ª Semana

09/05/23 14:00 a 17:00 Lab. Exp. TPL. N° 7 – Transformador
Ensayo de Corto Circuito.
14:00 a 17:00 Gabinete -TPG. N° 5
Transformadores.
12/05/23 08:00 a 11:00 Teoría - Máquina de CC

11ª Semana

16/05/23 14:00 a 17:00 Lab. Exp. TPL. N° 8 – Generador de
CC. – Curvas Características.

14:00 a 17:00

Gabinete

-TPG. Nº 6 – Máquinas de
Corriente Continua.-

19/05/23

08:00 a 11:00

Teoría

-Máquina de CC.
-Máquina Síncrona.-

12ª Semana

23/05/23

14:00 a 17:00

Lab. Exp.

TPL. Nº 9 – Motor de C.C. –
Var. de la Velocidad.

Gabinete

-TPG. Nº 7 – Máquina
Síncrona. -

26/05/23 FERIADO PUENTE

13ª Semana

30/05/23 14:00 hs. – 2ª. Eval. Global- TPG. 5, 6 y 7 y TPL. 6 a 9

02/06/23

08:00 a 11:00

Teoría

-Máquina Síncrona.-

14ª Semana

06/06/23

14:00 a 17:00

Lab. Exp.

- TPL. Nº 10 A –Gen. Síncr.
Curvas Características
- TPL. Nº 10B – Paralelo de
Generador y Motor

14:00 a 17:00

Gabinete

-TPG. Nº 7 – Máquina
Síncrona

09/06/23

08:00 a 11:00

Teoría

- Máq. Asíncrona.

09/06/23 08:30 hs. – Rec. 2ª. Eval. Parcial - TPG. 5, 6 y 7 y TPL. 6 a 9

15ª Semana

13/06/23

14:00 a 17:00

Lab. Exp

-TPL. Nº 11 Motor Asíncrono:
Ensayos y Arr. Y/ Δ

14:00 a 17:00

Gabinete

-TPG. Nº 8 – Motor Asíncrono

16/06/23

08:30Hs.-Evaluación Global Integradora

21/06/23

08:00Hs.-Rec. Evaluación Global Integradora

HORARIOS DE EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Comisión 1	(Responsable Ing. D. Molina)	Martes	14:00	15:30
Comisión 2	(Responsable Ing. D. Molina)	Martes	15:30	17:00

HORARIOS DE CONSULTA

Ing. Alejandro Fara	afara@fing.uncu.edu.ar	Viernes 11:00 hs.
Ing. José Corbacho	jcorbacho@fing.uncu.edu.ar	Martes 09:00 hs.
Ing. Orlando Romero	orlando-alberto-romero@hotmail.com	Viernes 10:00 hs.
Ing. David Molina	molinab29@yahoo.com.ar	Miércoles 17:00 hs.

PROGRAMA DE EXAMEN

Bolilla 1:	Temas: 1A – 4A – 5A	- Exp. Lab. 4 y 9	-P. Gab. 2 y 7
Bolilla 2:	Temas: 1B – 4B – 6C	- Exp. Lab. 3 y 11	-P. Gab. 1 y 6
Bolilla 3:	Temas: 1C – 4C – 7A	- Exp. Lab. 6 y 10	-P. Gab. 8 y 4
Bolilla 4:	Temas: 2A – 5A – 6D	- Exp. Lab. 8 y 4	-P. Gab. 5 y 3
Bolilla 5:	Temas: 2B – 5B – 7C	- Exp. Lab. 6 y 3	-P. Gab. 3 y 7
Bolilla 6:	Temas: 3A – 5C – 7B	- Exp. Lab. 5 y 4	-P. Gab. 1 y 7
Bolilla 7:	Temas: 3B – 6A – 7D	- Exp. Lab. 9 y 7	-P. Gab. 1 y 8
Bolilla 8:	Temas: 8A – 6B – 7A	- Exp. Lab. 1 y 7	-P. Gab. 2 y 4
Bolilla 9:	Temas: 8B – 4A – 6B	- Exp. Lab. 8 y 2	-P. Gab. 8 y 3

Mendoza, 15 de Febrero de 2023.-

.....
Ing. A. Fara
Profesor Titular