

MAQUINAS ELECTRICAS II

Planificación Ciclo lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería en Energía Eléctrica	Carrera:	Ingeniería en Energía Eléctrica
Asignatura:	MAQUINAS ELECTRICAS II		
Nivel de la carrera:	4º año	Duración:	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal:	4:30hs reloj.	Carga Horaria total:	144hs reloj.
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):	-	% horas no presenciales: (si correspondiese)	-
Profesor Adjunto:	Ing. Marcelo G. RIOS	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Ing. Horacio Delbianco	Dedicación:	Simple

2. Fundamentación y análisis de la asignatura

El conocimiento del modelo de las máquinas eléctricas, sincrónica y asincrónica, y su utilización en la resolución de los problemas de aplicación, requieren de un buen manejo de parámetros de diseño, ecuaciones de relación y conceptos de conversión de la energía.

El desarrollo teórico se enfoca integralmente en la adquisición, por parte del alumnado, de conocimientos de modelos y la relación físico-matemática de estos con los parámetros propios y los dispositivos asociados como la red eléctrica o carga mecánica.

La modelización de las máquinas eléctricas requiere la integración de conceptos aprendidos en las Ciencias Básicas estudiadas en los niveles anteriores. De ahí su carácter de materia Integradora.

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

La asignatura Máquinas Eléctricas II, brinda el conocimiento adecuado para poder cumplir con la actividad reservada AR1 “Diseñar, calcular y proyectar sistemas de generación, transmisión, conversión, distribución y utilización de energía eléctrica; sistemas de control y automatización y sistemas de protección eléctrica” dándole al estudiante una comprensión amplia de las máquinas eléctricas sincrónica y asincrónica que son de mayor importancia en la carrera de Ingeniería Eléctrica por su aplicación en el campo profesional. La máquina eléctrica sincrónica (MES) tiene una mayor utilización como Generador y la máquina eléctrica de inducción (MEI), como motor. Sin embargo, su estudio abarca las condiciones de funcionamiento como motor (MES) y generador (MEI) ya que con el uso de controladores de velocidad la MES tiene aplicaciones como motor y la MEI como generador en su aplicación en aerogeneradores.

De esta manera le permite al estudiante cumplir con el perfil de egreso al “tener las competencias para participar en el diseño, construcción, utilización y mantenimiento de las máquinas, aparatos, dispositivos y componentes asociados a la generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, tanto sea de origen tradicional como renovable, sustentable y de cualquier tipo de desarrollo tecnológico que confluya en energía eléctrica”.

Respecto de las Competencias de Egreso, la asignatura tributa a las mismas como se señala en la siguiente tabla de tributación:

Tributación de Competencias de egreso en Ingeniería Eléctrica (0= no tributa, 1= bajo, 2= medio, 3= alto).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CG)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)
CE 1.1: 3	CG1: 3	CG6: 2
CE 1.2: 1	CG2: 0	CG7: 2
CE 1.3: 0	CG3: 0	CG8: 0
	CG4: 3	CG9: 0
	CG5: 0	C10: 0

Referencias:

CE1.1: Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de sistemas, e instalaciones de generación, conversión, transmisión, distribución, supervisión, automatización, control, medición y utilización de energía eléctrica **(ALTO)** – La asignatura proveerá al egresado el conocimiento de la conversión electromecánica de la energía eléctrica comprendiendo el funcionamiento de las máquinas eléctricas sincrónica y de inducción en todas sus aplicaciones.

CE1.2: Desarrollar, seleccionar y especificar, equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos **(BAJO)** - Durante el cursado de la materia se estudiarán las máquinas eléctricas sincrónica y de inducción para su selección y uso.

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería **(ALTO)** – El egresado obtendrá un conocimiento complementario de las máquinas eléctricas sincrónica y asincrónica para poder identificar no sólo un inconveniente en el funcionamiento de ellas, sino global del problema.

CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería **(ALTO)** - Se utilizarán tablas, diagramas, aplicaciones de cálculo, etc. durante el cursado brindando al estudiante las habilidades necesarias para esta competencia.

CG6: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo **(MEDIO)** – Durante el cursado de la asignatura se realizan distintas actividades grupales para que el egresado tenga las habilidades necesarias de esta competencia.

CG7: Comunicarse con efectividad (**MEDIO**) - Se realizan distintas actividades en las que el alumno debe realizar exposiciones orales de trabajos de investigación, obteniendo las habilidades necesarias de esta competencia.

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje

4.1. Propósito

Ofrecer a los alumnos y las alumnas de Ingeniería en Energía Eléctrica, conocimientos sobre los principios y aplicaciones de las máquinas eléctricas sincrónica y asincrónica que empleará a lo largo de toda su vida profesional, merced a su aplicación en las diferentes fases de los procesos productivos.

4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- Analizar e interpretar el comportamiento de las máquinas rotativas de corriente alterna.
- Interpretar y aplicar los principios básicos de la transformación de la energía a través de las máquinas rotativas de C.A.
- Definir los modelos físico-matemáticos de las máquinas eléctricas tanto para el estado permanente como para el transitorio.
- Determinar los parámetros de funcionamiento de las máquinas de C.A. en función de condiciones prefijadas de operación.
- Ensayar las máquinas rotativas de C.A., determinando sus curvas características y calcular los parámetros de sus circuitos equivalentes.

4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje

Teniendo en cuenta los saberes a desarrollar por los alumnos a lo largo de la asignatura, se definieron los siguientes OC, y se consideraron para cada uno los RA esperados, de modo de asegurar el nivel necesario del desarrollo de las competencias detalladas precedentemente:

- **Objeto de conocimiento 1: La Máquina Eléctrica Asincrónica o de Inducción;** Tributa a las competencias CE1.1, CE1.2, CG1, CG4, CG6 y CG7.
RA1: [Distingue] [los aspectos constructivos de la Máquina Eléctrica Asincrónica] [para poder identificar los componentes de la misma] [comprendiendo la función de cada uno de ellos]
Fundamentación: Es vital reconocer las partes de la MEI para poder comprender la función de cada una de las mismas.
RA2: [Ensayo] [la Máquina Eléctrica Asincrónica] [para poder conseguir los parámetros eléctricos] [obteniendo el circuito equivalente correspondiente]
Fundamentación: Mediante distintos ensayos en laboratorio podemos obtener los parámetros eléctricos de la Máquina Eléctrica Asincrónica con el fin de representarla circuitalmente.
RA3: [Modela] [la Máquina Eléctrica Asincrónica] [para identificar los distintos tipos estados de funcionamiento] [comprendiendo la funcionalidad de esta]
Fundamentación: El análisis del modelo permite reconocer la versatilidad de la Máquina Eléctrica Asincrónica en su funcionamiento como Generador y Motor.
- **Objeto de conocimiento 2: La Máquina Eléctrica Sincrónica;** Tributa a las competencias CE1.1, CE1.2, CG1, CG4, CG6 y CG7.
RA1: [Distingue] [los aspectos constructivos de la Máquina Eléctrica Sincrónica] [para poder identificar los componentes de esta] [comprendiendo la función de cada uno de ellos]

Fundamentación: Es vital reconocer las partes de la MES para poder comprender la función de cada una de las mismas.

RA2: [Ensayo] [la Máquina Eléctrica Sincrónica] [para poder conseguir los parámetros eléctricos] [obteniendo el circuito equivalente correspondiente]

Fundamentación: Mediante distintos ensayos en laboratorio podemos obtener los parámetros eléctricos de la Máquina Eléctrica Sincrónica con el fin de representarla circuitalmente.

RA3: [Modela] [la Máquina Eléctrica Sincrónica] [para identificar los distintos tipos estados de funcionamiento] [comprendiendo la funcionalidad de esta]

Fundamentación: El análisis del modelo permite reconocer la versatilidad de la Máquina Eléctrica Sincrónica en su funcionamiento como Generador, Motor o compensador Sincrónico.

5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.

La asignatura incluida en el plan de estudios en cuarto año de la carrera posee un alto contenido conceptual, al aplicar los conocimientos adquiridos previamente en las materias Máquinas Eléctricas I, Electrotecnia I y II, Tecnologías y Ensayo de Materiales Eléctricos, Instrumentos y Mediciones Eléctricas; y Teoría de los Campos. De esta manera se convierte en una verdadera materia integradora. El análisis de modelos y los ensayos completan una conjunción de elementos educativos que le permiten afrontar las materias de quinto año con un mayor bagaje de conocimientos y conceptos integrados tales como Accionamientos y Controles Eléctricos, Generación Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia.

6. Metodología de enseñanza

6.1 Objetos de Conocimiento

Objeto de conocimiento 1: La Máquina Eléctrica Asíncrona o de Inducción

RA1: [Distingue] [los aspectos constructivos de la Máquina Eléctrica Asíncrona] [para poder identificar los componentes de la misma] [comprendiendo la función de cada uno de ellos]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
1-4-5	Clase Magistral Interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuesta de los estudiantes. (6hs.)	Organización de conceptos. Complemento con archivos y videos disponibles en el Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.
	Clase Práctica en Laboratorio de Máquinas Eléctricas – CEUT FRBB	Presentación de la máquina asíncrona. Partes constitutivas de la misma. Distintas tecnologías. (6hs.)	Elaboración de Informe en grupos. Presentación en Aula Virtual

	Aula Invertida Grupal	Análisis del tema Campo Rotante y principios de arranque de la máquina eléctrica de inducción. Intercambio con docentes y estudiantes Respuestas a preguntas. (6hs.)	Organización de conceptos. Complemento con archivos y videos en Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.
--	-----------------------	--	--

Objeto de conocimiento 1: La Máquina Eléctrica Asincrónica o de Inducción

RA2: [Ensayo] [la Máquina Eléctrica Asincrónica] [para poder conseguir los parámetros eléctricos] [obteniendo el circuito equivalente correspondiente]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
1-4-5-6	Clase Magistral Interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuesta de los estudiantes. (15.25hs.)	Organización de conceptos. Complemento con archivos y videos disponibles en el Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.
	Clase Práctica en Laboratorio de Máquinas Eléctricas – CEUT FRBB	Presentación de los trabajos prácticos en laboratorio. Obtención de parámetros. Comportamiento de la máquina eléctrica asincrónica en sus utilidades. (10hs.)	Elaboración de Informes en grupo. Elaboración de conclusiones.

Objeto de conocimiento 1: La Máquina Eléctrica Asincrónica o de Inducción

RA3: [Modela] [la Máquina Eléctrica Asincrónica] [para identificar los distintos tipos estados de funcionamiento] [comprendiendo la funcionalidad de esta]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
1-4-5-6	Clase Magistral Interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuesta de los estudiantes. (20hs.)	Organización de conceptos. Complemento con archivos y videos disponibles en el Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.
	Simulación del comportamiento de las variables de la máquina eléctrica asincrónica.	Presentación de guía de trabajo. Manejo de programa de software. Registro de imágenes y datos obtenidos. Análisis de los resultados. (5hs.)	Elaboración de Informe en grupos. Elaboración de conclusiones.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercicios. Aplicación de saberes para la resolución. (5hs.)	Consulta a docentes. Presentación de resultados y devolución.

Objeto de conocimiento 2: La Máquina Eléctrica Sincrónica.

RA1: [Distingue] [los aspectos constructivos de la Máquina Eléctrica Sincrónica] [para poder identificar los componentes de esta] [comprendiendo la función de cada uno de ellos]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
1-2-3	Clase Magistral Interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuesta de los estudiantes. (6hs.)	Organización de conceptos. Complemento con archivos y videos disponibles en el Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.
	Clase Práctica en Laboratorio de Máquinas Eléctricas – CEUT FRBB	Presentación de la máquina sincrónica. Partes constitutivas de la misma. Distintas tecnologías. (4hs.)	Elaboración de Informe en grupos. Presentación en Aula Virtual
	Aula Invertida Grupal	Análisis del tema excitadores de la máquina eléctrica sincrónica. Intercambio con docentes y estudiantes Respuestas a preguntas. (6hs.)	Organización de conceptos. Complemento con archivos y videos en Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.

Objeto de conocimiento 2: La Máquina Eléctrica Sincrónica.

RA2: [Ensayo] [la Máquina Eléctrica Sincrónica] [para poder conseguir los parámetros eléctricos] [obteniendo el circuito equivalente correspondiente]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
1-2-3	Clase Magistral Interactiva	Vinculación con saberes previos. Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuesta de los estudiantes. (15hs.)	Organización de conceptos. Complemento con archivos y videos disponibles en el Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.
	Clase Práctica en Laboratorio de Máquinas Eléctricas – CEUT FRBB	Presentación de los trabajos prácticos en laboratorio. Obtención de parámetros. Comportamiento de la máquina eléctrica sincrónica en sus utilidades. (10hs.)	Elaboración de Informes en grupo. Elaboración de conclusiones.

Objeto de conocimiento 2: La Máquina Eléctrica Sincrónica.

RA3: [Modela] [la Máquina Eléctrica Sincrónica] [para identificar los distintos tipos estados de funcionamiento] [comprendiendo la funcionalidad de esta]

Estrategias de enseñanza y aprendizaje		Actividades Formativas	
UT	Estrategia de Enseñanza	En clase	Fuera de clase
1-2-3	Clase Magistral Interactiva	Vinculación con saberes previos.	Organización de conceptos.

		Exposición problematizadora y realización de preguntas. Respuesta de los estudiantes. (12hs.)	Complemento con archivos y videos disponibles en el Aula Virtual. Análisis sobre la problemática presentada.
	Simulación del comportamiento de las variables de la máquina eléctrica sincrónica.	Presentación de guía de trabajo. Manejo de programa de software. Registro de imágenes y datos obtenidos. Análisis de los resultados. (5.75hs.)	Elaboración de Informe en grupos. Elaboración de conclusiones.
	Resolución de ejercicios	Presentación de guía de ejercicios. Aplicación de saberes para la resolución. (12hs.)	Consulta a docentes. Presentación de resultados y devolución.

6.2 La Evaluación Diagnóstica

La evaluación diagnóstica propuesta por la Cátedra tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los conocimientos previos, que el estudiante tenga, de los temas básicos necesarios y de las nociones que serán impartidas.
- El contexto y la forma en que aprendió. (Ejemplo: si el estudiante es egresado de escuelas técnicas, bachiller, etc.)
- Las herramientas conexas de las cuales posee conocimiento (Segundo idioma, herramientas informáticas, cad, etc.)
- La situación de tiempo que el estudiante posee en función de sus obligaciones laborales.
- Las materias que tiene cursadas y aprobadas con anterioridad.
- La relación entre las materias cursadas y aprobadas.
- Las dificultades que tuvo en las materias anteriores.
- Lo que espera aprender de esta materia.
- La evaluación de conocimientos y conceptos.
- La autoevaluación de conceptos necesarios para la realización de la materia.

Para lograr esto, el estudiante debe realizar una encuesta y responder un cuestionario disponible en la plataforma del aula virtual de la Facultad Regional. Se le envía al estudiante un archivo en Excel en la cual debe responder a todas estas cuestiones y reenviar al profesor para su tratamiento. Con esta información se realiza una estadística de todos los datos obtenidos y se elevan en otro archivo que forma parte del Plan Anual de Actividades Académicas que se nombra como “Resultados de las evaluaciones diagnósticas de Máquinas Eléctricas II”.

6.3 Criterios Generales

Las clases se desarrollarán empleando los siguientes criterios generales:

Conocimientos: Se expondrán conceptos teóricos básicos, proporcionando información sobre el tema, en cuyo proceso se mostrará la relevancia de la información dada, usando métodos de descubrimiento, para lograr habilidades simples.

Habilidades: Se proporcionarán actividades adecuadas para desarrollar las habilidades que se han aprendido (problemas, laboratorios, etc.). Durante el proceso se deben visualizar la utilización de habilidades simples y la adquisición de las profundas.

Entendimiento: Se proporcionará al alumno un ambiente educativo rico (conferencias de alto nivel, utilización de Internet, debates, etc.). En este paso deben enfocarse la enseñanza de los conceptos profundos, utilizando las habilidades adquiridas para crear nuevos conceptos de mayor nivel, basados en los conceptos básicos impartidos.

6.4 Actividad del personal docente

- confección de notas de curso actualizadas
- Realización de guías de problemas.
- Exposición oral.
- Confección y actualización de presentaciones en Power Point.
- Planteo de problemas con aplicación real.
- Preparar material humano para la cátedra (auxiliares de docencia).

6.5 La clase magistral del profesor

Se entenderá para la transferencia de conceptos básicos, análisis de la información dada, responder las preguntas, y establecer problemas, ayudándolos a resolverlos. La misma se verá apoyada por diapositivas en Power Point.

Se resolverán ejercicios de ejemplo en el pizarrón (con ayuda de los sistemas informáticos con el foco puesto en lograr una mejor adquisición de los conocimientos por parte de los alumnos), indicando los procesos correctos y los conceptos salientes.

En el caso de que no se puedan realizar las clases de manera presencial, se utilizarán presentaciones Power Point y herramientas informáticas para el desarrollo de ejercicios como ejemplo.

6.6 Los Trabajos Prácticos de Laboratorio

Se utilizarán para ejercitar habilidades prácticas y reforzar contenidos adquiridos en las clases teóricas. Se abordarán consultas para ayudar a los estudiantes a acaparar los conceptos difíciles, etc. Las actividades de laboratorio se realizarán de manera que los principios demostrados en el mismo tengan una íntima correlación con la teoría dada.

Para el supuesto en que los mismos se realicen de manera no presencial, se reproducirán ensayos por medios audiovisuales y se complementará con el uso de software adecuado.

Las guías de Estudio para Laboratorio presentan los siguientes contenidos: Un Planteo Básico, objetivos y actividades de información y experimentación, de análisis y de conclusiones y transferencia, lo que les permite trabajar personalmente con la supervisión del docente auxiliar.

Al mismo tiempo, las prácticas se desarrollarán de forma tal que el procedimiento de resolución implique un conocimiento tal de la ME que le permita al estudiante analizar, concluir, sintetizar y transmitir su experiencia de forma organizada.

6.7 Las clases de problemas

Serán para desarrollar ciertas habilidades de solución de problemas, tomando idea cuantitativa de los conceptos (por ejemplo: resolución de circuitos, cálculo de los parámetros de las Máquinas Eléctricas, etc.)

Diferenciar entre la resolución de problemas y la ejercitación es de vital importancia aquí. Para ello debe combinarse la resolución de ejercicios mediante la adaptación de estos últimos en problemas de la vida cotidiana ingenieril.

6.8 Los sistemas informáticos

Se emplearán para motivar un aprendizaje más profundo a través de la simulación de diseño y actividades de solución de problemas.

Para la confección de informes de laboratorio, será obligatorio presentarlos en procesadores de texto, con la inserción de otros tipos de documentos, como por ejemplo planillas de cálculo, animaciones, dibujos en CAD, editores de ecuaciones, programas de manejo matemático, etc. También serán de utilidad utilizarlos para correr software específico a fin de corroborar cálculos realizados en los laboratorios y clase de problemas (MathLab).

El mismo uso se le dará durante las actividades realizadas de manera no presencial.

6.9 Los videos

Se utilizarán para mostrar y reforzar conceptos que no puedan visualizarse de otro modo, como son el caso de campos magnéticos, campo magnético giratorio, fuerzas, construcción de Máquinas Eléctricas, etc. Por supuesto deberán ir acompañado de una explicación teórica simultánea.

6.10 Metodología específica

6.10.1 Primera clase

Se presentan los docentes a cargo de la Asignatura y se explica la modalidad del cursado en general, la forma de evaluación, cursado y promoción de los trabajos prácticos y de laboratorio.

Se describe a continuación una descripción de la disposición del Aula Virtual, en la que se destaca:

- Cronograma de los temas a desarrollar.
- Programa analítico de la materia
- Información de las formas de cursado, fecha de exámenes parciales.
- Apuntes de todos los capítulos.
- Presentaciones Power Point a presentar en la Cátedra.
- Guía de problemas
- Problemas resueltos
- Guía de Laboratorios
- Libros de texto disponibles en la Biblioteca de la Universidad con su correspondiente signatura.
- Link de interés existente en la web.
- Literatura disponible en formato informático
- Videos de máquinas eléctricas
- Links de interés y apoyo.
- La dirección del correo electrónico del Profesor, del Jefe y del Ayudante de Trabajos Prácticos. Esto es de suma importancia ya que posibilita las consultas y el intercambio de información permanente, ya sea entre los componentes de la cátedra y los estudiantes y entre los mismos compañeros.
- Una charla inicial sobre la posición del estudiante en la cátedra, la forma de encarar la materia y los roles de cada componente de la cátedra a fin de que tengan claro cuál es la responsabilidad de cada uno dentro de la organización.

- Presentación y entrega de la evaluación diagnóstica, según lo indicado en párrafos precedentes.
- La repartición de los grupos de trabajo para el laboratorio, dependiendo de la cantidad de estudiantes inscriptos. En el caso de laboratorios realizados de manera virtual se utilizará la misma modalidad de grupos de trabajo.
- La recomendación de ejecutar, antes de la segunda clase, la lectura del capítulo 1, a fin de poder tener las dudas ante de la clase magistral del profesor.

6.10.2 La segunda clase y posteriores

- Presentación de los contenidos y apuntes de las clases digitalizadas para explicar lo que se desea alcanzar, y el estudiante tenga acceso a la información y actividades a desarrollar en la misma.
- Indagar conocimientos previos a través de preguntas, lluvia de ideas y discusión.
- Utilizar organizadores previos, presentando información de tipo introductoria para procurar establecer conexión entre la información nueva y la previa.
- Se comenzará con el primer capítulo de la materia, con la presentación en Power Point y la exposición oral del Profesor. Exposición oral donde el docente parte de los conocimientos previos que poseen los estudiantes del tema.
- Demostración, formulación y resolución de problemas identificándolos con situaciones reales.
- Muestra de videos de la simulación de los ejercicios dados en clase.
- Preguntas intercaladas para mantener la atención, favorecer la práctica, la retención y obtención de información relevante.
- Se realizarán actividades grupales de resolución de casos y problemas propuestos por el profesor.
- Los últimos 15 minutos de la clase, se dedicarán a un debate sobre el tema visto en la clase, a fin de que la cátedra pueda notar que los conceptos hayan sido asimilados por los estudiantes.
- Se utilizarán diferentes técnicas pedagógicas para lograr la experiencia de enseñanza-aprendizaje:
 - Exposición oral para introducir el Tema, guiar o presentar conceptos básicos.
 - Ensayos de laboratorio con Guías de Estudio y utilizando técnicas de Aula Taller. Cuando los laboratorios se realicen de manera virtual el acceso a la visualización de resultados y análisis de los mismos se llevarán a cabo a través de la proyección audiovisual.
- Análisis de resultados como una forma de fijar los conceptos que se consideran importantes.
- Resolución de problemas, individual, con el fin de fomentar la creatividad del estudiante.
- Dentro de las posibilidades, se coordinarán visitas a Industrias, talleres o sitios que utilicen las ME y dispositivos analizados.

7. Recomendaciones para el estudio

La estadística interna de la cátedra establece algunas características a fin de facilitar a los estudiantes algunas cuestiones a tener en cuenta entre otras:

- Apropiarse y realizar una lectura del material con anterioridad a la clase, realizando así una primera lectura de los temas planteados y abordados por la literatura de cabecera de la cátedra.
- Ingresar asiduamente al aula virtual de la cátedra, lugar donde se dispondrá del material de trabajo y se podrán realizar consultas fuera del horario de clases, ya vía mensajes privados o mediante los foros creados a tal fin.

- Mantener una actitud participativa en el aula, tanto con los docentes de la cátedra como con sus colegas, permitiéndole al alumno y alumna avanzar en la cursada y lograr una apropiación de los aprendizajes de cada una de las temáticas planteadas en la cátedra.
- Realizar consultas periódicas en clase al docente y de esta manera que pueda identificar las dificultades que afronta cada estudiante para indicar acciones tendientes a atenuar estas dificultades.
- Asistir regularmente a clase.
- No estudiar de las presentaciones multimedia, sino que las utilicen para repaso únicamente.

Estos estudiantes promocionan o, cursan y rinden rápidamente la materia sin ningún tipo de inconvenientes.

En el supuesto caso que el dictado de clases y laboratorios se realice de manera virtual, los estudiantes deberán realizar las consultas en la clase de práctica de laboratorio virtual o resolución de problemas actuando de manera similar al caso presencial.

Por otra parte, en algunas clases prácticas, se resolverán ejercicios modelos en el pizarrón, que serán de gran ayuda para la resolución del resto y la interpretación conceptual del mismo.

Cuando las clases prácticas se efectúan de manera virtual, el profesor resolverá ejercicios modelo empleando herramientas informáticas para la resolución e interpretación conceptual de los mismos.

8. Metodología y estrategias de evaluación

8.1 Criterios de Evaluación para cada Resultado de Aprendizaje (RA1, RA2 y RA3) de cada Objetivo de Conocimiento (OC 1 y OC2)

Criterio de Evaluación	Actividad de evaluación	Instrumento de evaluación	Tipo de evaluación
Conoce los conceptos prácticos explicados en clase y en los documentos subidos al aula virtual.	Práctica de Laboratorio	Informe de laboratorio	Heteroevaluación
Muestra capacidades de trabajo grupal, auto investigación y desempeño comunicacional.	Presentación grupal de temas	Exposición frente al resto de la clase	Heteroevaluación grupal
Muestra capacidad de resolver problemas prácticos	Resolución de ejercicios	Examen parcial	Heterogénea individual sumativa
Conoce los conceptos teórico-prácticos en un entorno profesional,	Cuestionario de evaluación	Examen integrador de conceptos	Sumativa e integradora

analizando ejemplos reales y tomando en cuenta cuestiones ambientales y normativas			
8.2 Generalidades Para cada uno de los Objetivos de Conocimiento y Resultados de Aprendizaje establecidos, la cátedra utilizará como recurso las estrategias de evaluación previstas durante el desarrollo de la asignatura. Se hace uso de diferentes instrumentos y recursos (clases, trabajos prácticos, prácticas en laboratorio, exposiciones orales y exámenes parciales, de modo que el estudiante pueda demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar en cada instancia de evaluación. 8.2.1 Exposición oral de trabajos de investigación grupal - Tienen por finalidad evaluar exclusivamente contenidos factuales y actitudinales, y competencias psicolingüísticas. Los alumnos realizarán dos trabajos de investigación grupales con exposición de los temas propuestos por la Cátedra. Se evaluará el desempeño y resultado del trabajo de investigación grupal. 8.2.2 Presentación de los informes de laboratorio - Los alumnos deberán entregar la totalidad de los informes que realicen a partir de las prácticas en laboratorio. Tienen fecha o plazo de presentación. 8.2.3 Exámenes parciales - Se tomarán tres (3) Parciales-Coloquios; Contenido: Ejemplos reales y preguntas teóricas - resuelve y entrega - requiere para rendir Informe Trabajos Prácticos: Aprobado. Si el alumno aprueba los Parciales-Coloquios promociona la Materia. Si desaprueba uno o más Parcial-Coloquio, el alumno podrá rendir un recuperatorio integral al final del dictado de la materia recuperando el examen desaprobado. Para cursar el Alumno debe contar con los Trabajos Prácticos de Laboratorio aprobados y haber aprobado los parciales o el recuperatorio. 8.2.4 Asistencia a Clases Se evaluará la asistencia a clases en forma ponderada. 8.3 Evaluación Final del Estudiante a lo largo del cursado Será una evaluación permanente a través de los ensayos de laboratorio, (orientado a verificar si ha alcanzado los objetivos propuestos y ha cumplido con las actividades de las guías de laboratorio). Para obtener el cursado requerirá entonces de un conocimiento sobre las experiencias. Los Parciales-Coloquios, y en caso de que el alumno/a rinda examen Final, comprenden tres elementos de juicio, laboratorio, problemas y teoría. En el Tema de laboratorio debe explicar detalladamente como elige los instrumentos, que actividades le permiten cumplir con los objetivos de cada ensayo y como analiza los resultados (esto pone de manifiesto la capacidad de experimentar alcanzada). Los problemas se plantean de modo que demuestre los conocimientos adquiridos orientados a resolver problemas de su profesión (permite exponer la posibilidad de resolución utilizando los conceptos teóricos y su aplicación a los problemas profesionales). Los temas teóricos serán orientados a que pueda demostrar que los conceptos adquiridos le permiten con criterio evaluar las diferentes condiciones de funcionamiento de los sistemas y/o dispositivos que componen el programa.			

Cuando los laboratorios se realicen mediante modalidad virtual, el alumno debe presentar por escrito un trabajo grupal en el cual explique el laboratorio realizado y efectuar una presentación oral de mismo.

El promedio ponderado de todas las evaluaciones realizadas (parciales o recuperatorio, actividades de laboratorios (presencial o virtual), estudio de casos, ejercicios en clase, asistencia a clases, informe de laboratorio) dará una nota final promediada que si es superior o igual a 8 (ocho) se producirá la aprobación directa de la materia. Si la nota obtenida se encuentra entre 6 y 8 sólo se logrará el cursado de la asignatura. Nota menor a 6 no cursa la materia teniendo la posibilidad sobre el final del cursado un recuperatorio integrador que deberá aprobar con nota superior a 6.

9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

MR: Marcelo RIOS (Profesor: Teoría/Laboratorio) – HD: Horacio Delbianco (Ayudante: Laboratorio/Práctica)

Clase	Docente	Descripción del Tema	Clase Teórica	Clase Práctica
			Marcar según corresponda	
Clase 1	MR - HD	Presentación de la materia – Evolución de contenidos – Condiciones de cursado – Evaluación diagnóstica	X	
Clase 2	MR	Repaso de conceptos de electromagnetismo	X	
Clase 3	MR	Principio de funcionamiento ME. Campo rotante.	X	
Clase 4	MR - HD	Principio de funcionamiento ME. Campo rotante.	X	X
Clase 5	MR - HD	Fundamentos generales de las ME rotativas de CA	X	X
Clase 6	MR - HD	Principio de funcionamiento. Tipos constructivos. MEI	X	X
Clase 7	MR - HD	1° Parcial: Principio de funcionamiento ME - Campo rotante	X	X
Clase 8	MR	Principio de funcionamiento. Tipos constructivos. MEI	X	
Clase 9	MR	Circuito equivalente de la MEI - Parámetros de la MEI	X	
Clase 10	MR - HD	Parámetros y Distribución de potencia en la MEI. Ejemplos	X	X
Clase 11	MR - HD	Curva par-velocidad	X	X
Clase 12	MR - HD	Curva par-velocidad-Clases de arranque de un motor de inducción	X	X
Clase 13	MR - HD	La MEI monofásica. Principio de funcionamiento.	X	X
Clase 14	MR - HD	2° Parcial: Máquina Asíncrona	X	X
Clase 15	MR	Revisión Parcial MEI - Repaso de conceptos MEI	X	
Clase 16	MR	Repaso de contenidos MEI - Exposición trabajos de investigación/desarrollo propuestos por la cátedra	X	X
Clase 17	MR	Introducción a la Máquina Eléctrica Síncrona	X	
Clase 18	MR - HD	Reconocimiento de los componentes de una MS	X	X
Clase 19	MR - HD	MES: Obtención de parámetros	X	X
Clase 20	MR - HD	MES: Obtención de parámetros	X	X
Clase 21	MR	MES: Repaso conceptos	X	
Clase 22	MR - HD	MES: Modelo equivalente	X	X

Clase 23	MR - HD	MES: Exposición de trabajos de investigación/desarrollo propuestos por la cátedra.		X
Clase 24	MR - HD	MES: Obtención de los parámetros		X
Clase 25	MR - HD	MES: Obtención de los parámetros-Paralelo red infinita	X	X
Clase 26	MR - HD	MES: Curvas V		X
Clase 27	MR - HD	MES: Curva de capacidad de la MES	X	X
Clase 28	MR	Repaso conceptos previos al Parcial		X
Clase 29	MR	3º Parcial: Máquina Eléctrica Sincrónica	X	X
Clase 30	MR	Repaso de conceptos y revisión del 2º Parcial MES	X	
Clase 31	MR	Recuperatorio integral-Revisión final de notas	X	
Clase 32	MR	Repaso de contenidos MES	X	

10. Recursos necesarios

Para el desarrollo de la asignatura se utilizarán los siguientes recursos:

- Proyector multimedia para utilizar con una PC (o plataforma Zoom en caso de ser necesario clases virtuales)
- Sistemas informáticos (alumnos)
- Bibliografía: Apuntes digitalizados, bibliografía electrónica.
- Laboratorio de Máquinas Eléctricas (Instrumentos y Máquinas Eléctricas para su ensayo)
- Videos didácticos.
- Internet.
- Aula Virtual de la Facultad Regional.
- Elementos de protección personal (alumnos y docentes) para la realización de las actividades en el laboratorio.
- Aula para el dictado de las clases teóricas de la asignatura.

11. Función Docencia

11.1 Reuniones de asignatura y área

11.1.1 Reuniones de asignatura

- Previo al inicio de clases de cada cuatrimestre
- Previo al inicio de cada clase y parcial para la coordinación de los temas entre la teoría y la práctica.

11.1.2 Reuniones de área: Máquinas Eléctricas

- Una reunión previa al inicio de clases.
- Una reunión al final de cada cuatrimestre

11.2 Orientación de las y los estudiantes

No se desarrollarán actividades de trabajo de campo, visitas y/o pasantías previstas en el desarrollo de la asignatura.

11.3. Atención de las y los estudiantes

- Actividades no cumplidas. Cuando por razones imposibles de prever, alguna temática no se desarrolle en su totalidad, o cuando alguna ejercitación demande más tiempo del disponible para las clases presenciales, la cátedra coordinará reuniones de ZOOM, fuera de horario de clases a fin de satisfacer la situación excepcional.
 - Actividades previas a la clase que deben realizar los estudiantes. Se sugiere el repaso previo a las clases presenciales del tema que se está tratando.
 - Actividades posteriores a la clase que deben realizar los estudiantes, en horario no presencial. Repaso y ejercitación de los temas vistos. Elaboración de informes de Laboratorio cuando correspondiere.

12. Proyecto de Investigación en el que participa (si corresponde).

Nombre del Proyecto:

Grupo de Investigación:

Director:

Tipo de proyecto:

Fecha de Inicio:

Fecha de Finalización:

12. 1 Impacto del proyecto de investigación en la cátedra.

Describir de qué manera impactan las actividades de investigación en los contenidos impartidos por la cátedra.

13. Información Complementaria función Investigación y Extensión (si corresponde)

13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las/os estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las/os estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las/os estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)
Describir la incorporación del tema ODS en las asignaturas, identificando cuál se aborda, y en caso de corresponder, las metas e indicadores propuestos.