



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 05 de marzo de 2024.-

VISTO el Expediente ID N° 8157473, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura electiva "Transmisión de Datos en Sistemas Eléctricos", correspondiente a la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

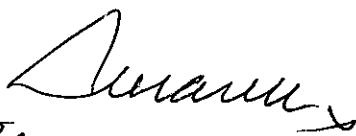
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura electiva "Transmisión de Datos en Sistemas Eléctricos" de la carrera en Energía Eléctrica – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución. A partir del Ciclo Lectivo 2024.


ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza N° 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

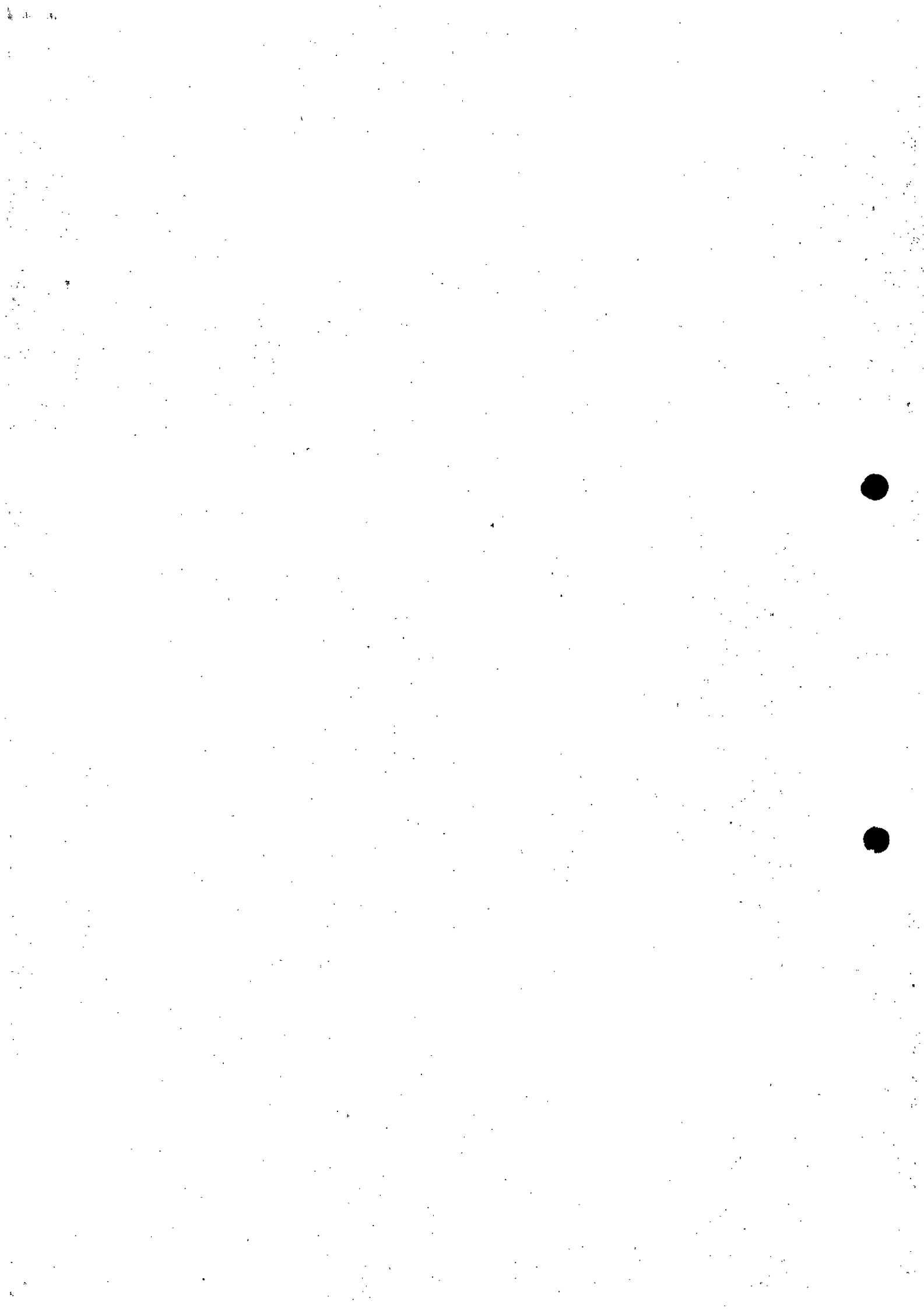
ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 154

UTN
FRRo
C.D.
S.R.


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico





Transmisión de Datos en Sistemas Eléctricos
PROGRAMA ANALITICO. PLAN 2023
Carrera: Ingeniería en Energía Eléctrica

1. Datos administrativos de la asignatura			
Asignatura:	Transmisión de Datos en Sistemas Eléctricos (Electiva)		
Nivel de la carrera:	5	Duración:	Anual
Plan	Plan 2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Área:	Ingeniería de Aplicación		
Carga horaria presencial semanal: (hs cátedra)	2	Carga Horaria total: (hs reloj)	48
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	--	% horas no presenciales (si correspondiese)	--
Competencias	Específicas		
	No están definidas en el DC por tratarse de una asignatura del espacio electivo.		

2. Presentación, Fundamentación

El área de comunicaciones está ganando cada día más preponderancia en virtud de la madurez de las tecnologías e infraestructura que a nivel global existen y están disponibles de manera simple. En especial, las comunicaciones digitales sobre plataforma computacional están siendo implementadas fuertemente tanto en los ámbitos industriales como en los domésticos. Hoy día el ingeniero en energía eléctrica no puede desconocer los conceptos fundamentales de esta tecnología, como ser los protocolos de comunicaciones digitales tales como TCP/IP que son la infraestructura más poderosa para las comunicaciones. Íntimamente ligadas a estas tecnologías están las herramientas de programación de software ya que no es posible la implementación de protocolos de comunicaciones sin la presencia del software que los gestione y controle.

Un apartado especial ocupa la cantidad de datos producidos por estos sistemas que indudablemente servirán para un posterior análisis y que deberán ser almacenados convenientemente. Para ello, y dada esta gran cantidad, se hace necesario que el alumno conozca los métodos para el almacenamiento, recuperación y análisis resuelto por las nuevas tecnologías de tratamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data).

Dada la gran masificación de las comunicaciones, no podemos olvidar el incremento de la posibilidad de que terceros no deseados adulteren, manipulen o roben la información, a veces



sensible, que circulan por las redes. Es por esto que la ciberseguridad es esencial en el estudio e implementación de los protocolos que emplean capas de seguridad en el transporte (TLS). La planificación, ejecución y control de proyectos innovadores en un marco de respeto medioambiental y preservación de recursos para las generaciones futuras, resulta muy importante ya que ayuda a la aplicación de tecnologías emergentes dado el significativo avance de las TICs.

3. Objetivos

Brindar conocimientos que permitan al estudiante resolver correctamente cuestiones relacionadas con los sistemas de transmisión de datos que tienen impacto de envergadura en la actividad diaria profesional del Ingeniero en Energía Eléctrica.

De esta forma los objetivos de la asignatura pueden ser resumidos en los siguientes puntos:

- Lograr la habilidad suficiente como para analizar las características propias de todos tipos de elementos y componentes pertenecientes a la transmisión de señales digitales utilizados en procesamiento de datos y que tengan alta participación en su actividad profesional diaria.
- Obtener un caudal significativo de conocimientos sobre los distintos medios tecnológicos aptos y desarrollados sobre circuitos electrónicos utilizados en procesamiento y transmisión de señales analógicas y digitales en los sistemas eléctricos.
- Interpretar correctamente las capacidades y funciones que cumplen cada una de las partes componentes de transmisiones de señales analógicas y digitales, pudiendo tener además un adecuado análisis temporal y frecuencial de los sistemas intervinientes.
- Conocer los protocolos más utilizados para la transmisión de datos sobre plataformas computacionales o microcomputacionales.
- Conocer las aplicaciones open source que utilizan como soporte de infraestructura de comunicaciones los protocolos antes mencionados.
- Discernir los límites técnicos-económicos de aplicación de los distintos tipos de equipamientos disponibles en el mercado regional, nacional e internacional, para el proyecto y diseño de equipos transmisores, receptores y los diversos medios de transmisión, sobre la base de las características del sistema dentro del cual actuarán, buscando la compatibilidad de los elementos en función de los análisis específicos de cada proyecto.
- Tener la capacidad de encontrar la mejor solución técnica-económica para la aplicación de distintos equipamientos y materiales disponibles en el mercado para el proyecto, cálculo y diseño.
- Adquirir el hábito de auto superación a través de la utilización de nuevas herramientas tecnológicas de información y de transmisión de datos como son las redes de computadoras



<p>y poder disponer elementos de valor que le permitirán una asertividad profesional adecuada en la toma de decisiones.</p> <ul style="list-style-type: none">• Practicar el hábito de la correcta presentación de informes desarrollando la habilidad para la redacción de los mismos.
4. Contenidos mínimos
<p>Según Ordenanza no corresponden contenidos mínimos (programa sintético) por tratarse de una asignatura electiva, se detallan a continuación los establecidos por la cátedra:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocimiento de los elementos básicos existentes en la tecnología actual para la transmisión y el procesamiento de datos.• Identificación y planteo de los problemas básicos del transporte de datos.• Elección del protocolo adecuado para la transmisión de datos, aplicando énfasis en el cumplimiento de los parámetros de ciberseguridad.• Identificación y planteo de los problemas básicos del almacenamiento de datos.• Elección adecuada de los sistemas de almacenamiento y visualización de datos.
5. Asignaturas correlativas previas
<p>Para cursar y rendir debe tener cursada:</p> <ul style="list-style-type: none">• Electrotecnia I• Electrónica I <p>Para cursar y rendir debe tener aprobada:</p> <ul style="list-style-type: none">• Electrotecnia I• Electrónica I
6. Asignaturas correlativas posteriores
<ul style="list-style-type: none">• No corresponde

7. Programa analítico, Unidades temáticas
UNIDAD TEMÁTICA: 1
EJE CONCEPTUAL: Permitir al alumno familiarizarse con las principales señales analógicas periódicas, no periódicas, aleatorias y su procesamiento.
OBJETIVO: Llevar al alumno los temas, que le permitan conocer cuáles son las herramientas matemáticas que se utilizan en procesamiento de señales y en los sistemas de comunicaciones.
TEMAS:
1. Introducción
1.1. Ancho de banda.
1.2. Análisis de señales.
1.3. Aspecto matemático.



- 1.4. Mezclado.
- 1.5. Ruido eléctrico.
- 2. Modulación.
 - 2.1. Modulación en amplitud.
 - 2.2. Modulación en FM y PM.
- 3. Líneas de transmisión.
 - 3.1. Tipos de líneas.
 - 3.2. Impedancia característica.
 - 3.3. Pérdidas en las líneas por acoplamiento.
 - 3.4. Ondas estacionarias. ROE.

UNIDAD TEMÁTICA: 2

EJE CONCEPTUAL: Permitir al alumno que se familiarice con la codificación de señales y el acceso a la red de infraestructura para el logro de la transmisión.

OBJETIVO: Analizar los distintos pasos para conseguir la codificación de señales, su transmisión y acceso a la red.

TEMAS:

- 1. Comunicaciones digitales.
 - 1.1. Codificación.
 - 1.2. Modulación FSK. Modulación PSK. Modulación OOK (ASK). Modulación QAM.
 - 1.3. Spread Spectrum.
- 2. Métodos de acceso al medio.

UNIDAD TEMÁTICA: 3

EJE CONCEPTUAL: Permitir al alumno que se familiarice con los distintos tipos de redes y protocolos utilizados como infraestructura de comunicaciones. Observar aspectos de seguridad en las redes.

OBJETIVO: Analizar, y chequear el tráfico de datos en las redes, hacer pruebas de transmisión de datos con distintos protocolos con herramientas open source. Crear y utilizar certificados SSL autofirmados para la encriptación en la transmisión de datos.

TEMAS:

- 1. Redes de computadoras.
 - 1.1. Topologías de red.
 - 1.2. Redes LAN, WAN.
 - 1.3. Estándares para el armado.
 - 1.4. Equipamiento de red



1.5. Switches, routers, firewalls.

2. Protocolos

2.1. Modelo OSI.

2.2. Modelo TCP/IP.

2.3. Protocolo Modbus.

2.4. Protocolo MTQT

3. Seguridad

3.1. Creación y utilización de certificados SSL

3.2. MQTT/TLS

UNIDAD TEMÁTICA: 4

EJE CONCEPTUAL: Permitir al alumno que se familiarice con los distintos tipos de enlaces para comunicaciones electrónicas.

OBJETIVO: Analizar, comprender, su funcionamiento para todas sus aplicaciones en Telecomunicaciones y en los Sistemas Eléctricos.

TEMAS:

1. Enlaces por fibra óptica.
2. Enlaces por microondas.
3. Enlaces por PLC.
4. Enlaces por GPRS.

UNIDAD TEMÁTICA: 5

EJE CONCEPTUAL: Permitir al alumno que se familiarice con las nuevas tecnologías del software utilizado en los sistemas de comunicaciones.

OBJETIVO: Lograr que los alumnos adquieran la conceptualización de la lógica de comunicación entre sistemas (diálogo M2M), haciendo hincapié en la utilización de las tecnologías open source.

TEMAS:

1. Servidores GNU/Linux como infraestructura de sistemas de telecontrol y medición.
2. Programación
 - 2.1. Python, C, Javascript
3. Implementación de herramientas de programación
 - 3.1. NodeJs, AJAX

UNIDAD TEMÁTICA: 6



EJE CONCEPTUAL: Permitir al alumno que conozca las nuevas tecnologías de almacenamiento y visualización aptas para grandes volúmenes de datos.

OBJETIVO: Lograr que los alumnos puedan definir si es necesario emplear técnicas de grandes volúmenes de datos para el almacenamiento. Lograr que el alumno defina y desarrolle el sistema de visualización adecuado.

TEMAS:

1. Definición de grandes volúmenes de datos GVD. Evolución histórica del almacenamiento de datos. Ejemplos en la industria: el mantenimiento predictivo.
2. Bases de datos orientadas a GVD. Escalamiento
3. Implementación de servicios de Alta Disponibilidad.
4. Visualizadores. Dashboards

8. Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso.

- Sistemas de comunicaciones electrónicas. W. Tomasi. Pearson Education.
- Sistemas electrónicos de comunicaciones. Frenzel. Alfaomega.
- Redes Linux con TCP/IP. Pat Eyer. Prentice Hall
- www.cnc.com.ar Página de la Comisión Nacional de Comunicaciones.
- Introducción a la teoría de ondas. C. D'atellis y otros. Nueva librería.
- Powerline Carrier (PLC) Communication Systems. Khurram Hussain Zuberi. Master Thesis. Department of Microelectronics and Information Technology, IMIT. Royal Institute of Technology, KTH. IT-Universitetet, Kista, Stockholm, Sweden.
- El lenguaje de programación C. Brian Kernighan y D Ritchie.
- Teleinformática aplicada. A.R. Castro y R.J. Fusario Mc Graw Hill. Prentice Hall

9. Metodologías de Enseñanza-Aprendizaje y de Evaluación

Se abordaran estrategias coherentes con las competencias que tienen que lograr los/las estudiantes de acuerdo a los lineamientos señalados en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica y, tal como se destaca, teniendo en cuenta la participación activa de los/las estudiantes en el aula.

Se configuraran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. El régimen de aprobación considerará el



cumplimiento de la Normativa vigente que incluye las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura.

Todos los apartados señalados más arriba se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

10. Equivalencias

La presente asignatura electiva "Transmisión de Datos en Sistemas Eléctricos" Plan 2023 es equivalente a la asignatura "Transmisión de Datos en Sistemas Eléctricos" (Res. CD FRRo N° 416/2021) correspondiente al Plan 95 AD.

