**Antecedentes**

El sistema de salud cubano ha tenido una constante formación, perfeccionamiento y desarrollo de los recursos humanos y tecnológicos aparejados a los avances del sistema, con el fin de que sus profesionales puedan cumplir sus funciones, satisfacer las necesidades existentes y así lograr que se eleve la calidad de la atención a la población.

La formación de recursos humanos en esta especialidad comenzó en el sector de la salud desde bien temprano con la formación de técnicos del MINSAP en la escuela “Carlos J. Finlay”; posteriormente, a partir del año 1986 en el que se aplicó la escala técnica, constituyó un requisito indispensable, para ingresar a Electromedicina, ser graduado de un Instituto Politécnico de Electrónica o graduado de nivel superior en las especialidades afines con Electromedicina, los cuales se especializan dentro del Sistema Nacional de Salud (*SNS*).

Los graduados, tanto del perfil de técnico medio como profesional, no han permitido satisfacer las necesidades en cuanto a recursos humanos para el servicio de Electromedicina en todo el país, ello trae como consecuencia que, al incrementarse, en los servicios actuales, la cantidad de tecnologías que necesitan este servicio, el proceso de preparación de nuevos valores y relevos es aún insuficiente.

Con el incremento de los servicios de salud dirigidos fundamentalmente a la atención primaria y un consecuente aumento del equipamiento instalado, requerirá aumentar los recursos humanos en esta especialidad, por lo que se hizo necesario en el curso 2012-2013 retomar la formación de técnicos en Electromedicina, que ha constituido una respuesta del Ministerio de Salud Pública para garantizar la continuidad de estudios a jóvenes egresados de la enseñanza secundaria y preuniversitaria, además de incrementar la formación técnica como actividad necesaria y deprimida en nuestro país y la necesidad de contar con un personal calificado que responda a las nuevas exigencias de Cuba y el mundo.

El Técnico Superior en Electromedicina debe ser capaz de desempeñar acciones relacionadas con las diferentes Tecnologías Médicas en el mundo actual, influenciado por el desarrollo tecnológico, el intercambio comercial, los problemas de salud, entre otros, con el encargo social de sólida preparación científico-técnica, capaz de desempeñar acciones relacionadas con la reparación, mantenimiento, e instalación del equipamiento médico, y el objetivo de satisfacer las demandas y necesidades de estos servicios en el sector de la Salud, con alto sentido de la responsabilidad y sensibilidad, en consecuencia con los principios de nuestra Revolución, tanto en el ámbito nacional como internacional. Además, con una cultura general integral que le posibilite la continuidad de estudios universitarios.

El Sistema Nacional de Electromedicina fue creado dado el desarrollo tecnológico alcanzado, constituyendo un elemento de gran importancia en la relación Médico- Tecnología – Paciente. El Sistema cuenta en la actualidad con una Red nacional formada por un Centro Nacional, un Taller Nacional, 16 Centros Provinciales, 21 Centro Territoriales y alrededor de 137 Grupos Técnicos de Electromedicina en los Municipios y 150 Grupos Técnicos en Hospitales.

El Centro Nacional de Ingeniería Clínica y Electromedicina (CICEM) en su carácter rector de la especialidad en el país, norma, controla, supervisa y planifica la política nacional relacionada con la instalación, mantenimiento, reparación, calibración, capacitación técnica y el funcionamiento de las diferentes Tecnologías Médicas con que cuenta el SNS.

**Objeto de trabajo**

El mantenimiento reparación e instalación de Tecnologías Médicas de categoría III utilizados en el SNS.

**Modos de actuación**

* Defecta, repara y previene averías en Tecnologías Médicas de categoría III.
* Instala Tecnologías Médicas de categoría III.
* Interpreta la Variabilidad de los Resultados.
* Realiza Guardias Técnicas.
* Realiza la formación de recursos humanos de nivel TSCC o TM.
* Desarrolla investigaciones, formando parte de equipos multidisciplinarios.
* Dictamina sobre las Tecnologías Médicas de categoría III.
* Aplica la Innovación Tecnológica en la búsqueda de soluciones y al ahorro por concepto de importaciones de piezas, partes y equipos.

**Esferas de actuación**

El egresado podrá desempeñarse en departamentos de Electromedicina de los tres niveles del Sistema Nacional de Salud.

**En el nivel primario de atención:**

* Policlínicos con Servicios de Electromedicina

**En el nivel secundario de atención:**

* Hospitales con Servicios de Electromedicina

**En el nivel terciario de atención:**

* Institutos Especializados con Servicios de Electromedicina.
* Hospitales y Centros de Subordinación Nacional con servicios de Electromedicina.

**Otras instituciones u organismos:**

* MINFAR y MININT
* Medicina Deportiva
* Instituciones Docentes

**Objetivos generales.**

* Adquirir una cultura general integral que le permita actuar de manera responsable en correspondencia con los principios éticos, políticos y morales que debe caracterizar a todo trabajador de la salud comprometido con nuestro proceso revolucionario.
* Aplicar los procedimientos técnicos que permitan la defectación, mantenimiento e instalación de los equipos médicos para un adecuado diagnóstico del proceso salud enfermedad, con alto sentido de la responsabilidad, ética profesional, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas y los principios que rigen el control de calidad en los equipos médicos.
* Promover una cultura ambientalista a partir de las potencialidades que brinda el currículo en aras de formar recursos humanos que respondan a las exigencias del mundo actual.

**Indicaciones metodológicas y de organización.**

El diseño del Técnico Superior de Ciclo Corto (TSCC) en Electromedicina posee un enfoque sistémico, y responde a las necesidades sociales existentes en el país, los avances científico-técnicos y las particularidades de la profesión. Los contenidos de las horas presénciales se distribuyen de la siguiente forma:

Currículo total: 2700

Currículo base: 2512 (93%)

Currículo propio/ optativo: 188 (7%)

Se organizó en tres años académicos y 31 asignaturas, incluyendo la práctica preprofesional. En el plan de estudio aparecen un fondo de tiempo de 204 horas destinado al currículo propio – optativo.

Los dos primeros años están estructurados en semestres de 18 semanas exceptuando el tercer año que tendrán una duración de 18 y 22 semanas respectivamente. La organización general de la carrera responde al nivel de complejidad de los conocimientos, donde a partir del primer año aparecen asignaturas donde se vincula la teoría con la práctica preparando a los estudiantes desde el punto de vista laboral en los mismos escenarios donde posteriormente se desempeñarán como técnicos superiores de la salud.

**Indicaciones sobre la práctica laboral, de producción o de campo y sobre el uso de los laboratorios.**

**Organización de la Educación en el Trabajo:**

Las actividades de educación en el trabajo están previstas que se realicen en los escenarios que estén acreditados docentemente y posean profesores categorizados en la especialidad que actuarán como tutores de los estudiantes, conjuntamente con los profesionales del área asistencial. Dichos escenarios deben poseer las mínimas condiciones para que el estudiante desarrolle las habilidades impartidas en el aula.

En primer año se desarrollará con una frecuencia semanal de 6 horas. En este el estudiante desarrollará habilidades que se corresponden con las acciones de la asignatura Materiales y Componentes, Circuitos Eléctricos e Instrumentos de Medición, los primeros utilizados en las diferentes tecnologías actuales para la fabricación de las diferentes Tecnologías Médicas y el último se corresponde con instrumentos y mediciones eléctricas, electrónicas y de magnitudes no eléctricas de los diferentes equipos.

En el primer semestre de segundo año se realizará con una frecuencia de 6 horas en las primeras 16 semanas. Las actividades a desarrollar corresponden con habilidades en las relacionadas con la asignatura Fundamentos de Electrónica, Seguridad Electromédica y Dirección de Mantenimiento.

En el segundo semestre, la educación en el trabajo tendrá una frecuencia de 12 horas semanales las 18 semanas y tiene como fin que los estudiantes desarrollen habilidades relacionadas con las asignaturas Equipos Electromédicos I, abordando las especialidades de Gases Medicinales, Electromecánica, Electrónica Médica y Esterilización, Equipos Electromédicos II que corresponde con las especialidades de Estomatología, Soporte de Vida y Electrónica de Laboratorio, y Fundamentos de la Electrónica.

En el primer semestre de tercer año se realizará con una frecuencia de 12 horas en las 18 semanas. En este semestre las actividades de educación en el trabajo responderán a desarrollar habilidades en los estudiantes relacionados con las actividades de las asignaturas Equipos Electromédicos III que corresponde con las especialidades de Imagenología y Óptica, y Electrónica digital II.

Estas actividades de educación en el trabajo se realizarán en losPoliclínicos, Hospitales e Institutos Especializados con Servicios de Electromedicina.

Cada estudiante debe poseer una tarjeta de evaluación donde se verán reflejadas las habilidades a alcanzar en todo el período lectivo. Los tutores y profesores deben conocer estas habilidades para llevar un control del cumplimiento de estas. La tarjeta contendrá, además, aspectos educativos a tener en cuenta en los estudiantes como el aspecto personal, la asistencia, la puntualidad y la relación con el equipo de salud entre otros.

**Organización de las Prácticas Preprofesionales.**

La misma se realizará durante 18 semanas como se distribuyen por semana según el   
Plan de Organización del Proceso docente:

* Esterilización
* Electromecánica
* Electrónica Médica
* Equipos de Estomatología
* Equipos de soporte de vida
* Equipos de laboratorio
* Equipos de Óptica
* Equipos de Imagenología

Durante esta práctica se impartirán conferencias sobre temas generales de la especialidad para elevar el nivel de conocimiento de los estudiantes.

**Indicaciones sobre la instrumentación de las estrategias curriculares.**

Para este técnico se han definido estrategias curriculares que se organizan de forma tal que le confieren al plan de estudio el carácter de sistema.

Además del eje de formación profesional representado por las asignaturas del ejercicio de la profesión, se distingue el eje de formación humanista, centrado también por la misma e integrado por las restantes asignaturas que contribuyen al desarrollo integral de la personalidad profesional de los educandos.

La estrategia para el trabajo educativo en la que intervienen todas las asignaturas, deben enfatizar en los valores profesionales como la ética, la honestidad, la responsabilidad y el compromiso social, lo cual demanda una especial atención al sistemático trabajo metodológico que se debe realizar, cuyo papel primordial lo constituye el colectivo de año.

Para el logro de ese tipo de profesional, el plan de estudios proyecta un proceso formativo sustentado en los principios de la unidad de la educación con la instrucción y de la teoría con la práctica, tiene como forma educativa principal a la educación en el trabajo y se ha estructurado para que el egresado pueda disponer de una sólida preparación científica técnica y una amplia formación humanista.

Si bien existen determinadas asignaturas que contribuyen predominantemente a alguno de estos aspectos, desde el punto de vista metodológico es relevante la participación de la totalidad de los colectivos docentes en el desarrollo integral del estudiante.

Varias de las asignaturas proyectadas en el plan de estudios están directamente relacionadas con la formación humanística, destacándose la asignatura de educación física, inglés, fundamentos en la construcción del socialismo en Cuba entre otras.

Esta última será de especial importancia para la preparación política ideológica del estudiante. A esto contribuirá el resto de los programas que se relacionarán con el acontecer nacional e internacional.

Para consolidar el uso de las nuevas tecnologías, se ha concebido la utilización por los estudiantes de las herramientas de computación durante toda la formación, en las clases prácticas mediante laboratorios virtuales de Fundamentos de Electrónica, Electrónica Digital I y II, Física Aplicada, en los simuladores de las clases Teórico-Prácticas de Equipos Electromédicos I, II y III, en la elaboración de las tareas extraclases, confección de documentos, gráficos y presentaciones en Power Point, además de la posibilidad de utilizar la intranet e internet para la búsqueda de información científico-técnica. Diferentes asignaturas reforzarán su implementación lo que ayudará a complementar la adquisición de conocimientos aportados por la asignatura Introducción a la Metodología de la Investigación.

También las tecnologías juegan un papel primordial en el desempeño de las funciones de la profesión, teniendo como eje principal Equipos Electromédicos, ya que utiliza en su labor, recursos tecnológicos para la evaluación, análisis y explotación adecuada de las tecnologías y medios materiales que repercuten en el desarrollo económico y social del país.

La formación en técnicas de dirección, se desarrollará en diferentes actividades docentes a lo largo de la formación, a través de la aplicación de métodos activos de participación grupal, el desarrollo de trabajos independientes, tareas extraclases, trabajos de curso y mediante el protagonismo de los estudiantes en su propia evaluación y del colectivo en general. Especial predominio juegan en el desarrollo de esta estrategia la asignatura Dirección de Mantenimiento.

Para reforzar las habilidades de lectura y comprensión del idioma inglés, las asignaturas orientarán una mayor búsqueda de información y análisis de materiales bibliográficos en esta lengua, de acuerdo con las complejidades de las diferentes materias. Además, se realizará un trabajo integral entre la asignatura Inglés y las demás asignaturas, todo lo cual contribuirá a que los estudiantes sean capaces de utilizar adecuadamente este idioma por la importancia que tiene en el desarrollo de su labor profesional en el ámbito nacional como internacional.

La estrategia del plan con relación a la formación medioambiental, incluida la bioseguridad y la protección radiológica, se garantiza porque en cada asignatura se contempla un correcto enfoque de la protección individual y la explotación racional de los recursos naturales.

En el desarrollo de las asignaturas se hace énfasis en la importancia de abordar tareas con repercusión en el desarrollo económico y social del país, así como en la necesidad de analizar adecuadamente la realización de pruebas absolutamente necesarias para un mejor uso y ahorro de los recursos.

Además, se le deberá prestar especial atención como estrategia curricular al desarrollo de la lengua materna en cada una de las asignaturas. El profesional será ejemplo de uso adecuado de los recursos del idioma para de esa forma poder utilizarlo con mayor eficacia en las acciones y en la terminología a utilizar en su quehacer profesional.

**Indicaciones para la realización de la evaluación de culminación de estudios.**

En el proceso docente constará con actividades tipo prácticas y el estudio independiente, para que el estudiante participe en su auto preparación y desarrolle la actividad investigativa con la utilización de las tecnologías de avanzada.

La evaluación debe de ser frecuente y parciales que permitan evaluar los conocimientos y habilidades alcanzadas por el estudiante. Como evaluación final se realizarán trabajos, exámenes finales, y exámenes teóricos prácticos e integrados con otras asignaturas. Esta evaluación final no constituye la sumatoria de las evaluaciones realizadas sistemáticamente durante el curso.

Como forma de culminación de los estudios se establece el Examen Estatal, en el cual se realizará un ejercicio fundamentalmente práctico donde el examinado hará la caracterización de equipos médicos, como comprobación de todos los conocimientos aprendidos en el transcurso de los estudios de la especialidad técnica, y como demostración de su preparación para el ejercicio de la profesión una vez graduados, luego de haber aprobado las rotaciones de la práctica preprofesional, con las implicaciones que de ello se deriva en cuanto a elevar la calidad, rigor y exigencia de este ejercicio.

**Precisiones sobre la base material requerida en particular sobre, la bibliografía a utilizar.**

Para lograr el cumplimiento del objetivo general formulado en el modelo del profesional, así como, las habilidades profesionales que debe tener el egresado, debe asegurarse la base bibliográfica recomendada en el plan con referencia a los textos básicos de las diferentes asignaturas, que deben estar en todos los escenarios docentes. También se utilizarán textos de consultas para ampliar los conocimientos necesarios del alumno.

**PROPUESTA DE TEMAS DE ASIGNATURAS PROPIAS Y OPTATIVAS**

* Electrónica Aplicada.
* Procesamiento Digital de Señales (*PDS*).
* La digitalización en equipos de Imagenología.
* Tópicos de Ingeniería Clínica
* Metrología aplicada a Equipos Médicos
* Educación ambiental.
* La Ética en Salud para Electromédicos.
* Medicina Natural y Tradicional
* Español Aplicado
* Sistemas Automatizados de Gestión de Electromedicina (SIGICEM)

**Bibliografía Básica:**

* García Simón, Amado. Materiales y Componentes Electrónicos. La Habana Editorial Pueblo y Educación, 1989.
* Drozdov y Nikulin. Estudio de los materiales Eléctricos. La Habana. Editorial pueblo y educación 1977.
* Monto, Américo. Fundamentos de la Teoría de los Circuitos Eléctricos I, La Habana. Ediciones ENSPES, 1984.
* Ayllón Esperanza. Fundamentos de la Teoría de los Circuitos Eléctricos II, La Habana. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro, 1984.
* Alba Emiliano. Fundamentos de la Teoría de los Circuitos Eléctricos III. La Habana. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro, 1985.
* Electrónica Básica. Dispositivos electrónicos y sus Aplicacio­nes Tomo I. García Santamaría, Gilberto. Pueblo y Educación.
* Fundamentos de Circuitos de Pulsos. Rodríguez Piloto, Armando. Científico Técnica.
* Circuitos Integrados. Fernández Carlos J. Pueblo y Educación.
* Introducción a los circuitos integrados lineales. Ojito Driggs, Juan. Pueblo y Educación.
* Manual de diodos y transistores.
* Manuales de circuitos integrados.
* Rodríguez Lecuona, Caridad. ***Fundamentos de Equipos Electromédicos***. Ministerio de Educación. 1987
* Cabrera, Armando y Lines, Gloria. ***Análisis Instrumental. Métodos Ópticos. Tomo I.*** Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 1978.
* James H. Harter. Electromechanics, Principles, concepts, and devices.

Second edition.

* Ayllón Esperanza. Fundamentos de la Teoría de los Circuitos Eléctricos II, La Habana. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro, 1984.
* Ronald J. Tocci. ***Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones.*** Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1993. ISBN: 968-880-219-0.
* M..Morris Mano. ***Diseño Digital.*** Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1992. ISBN: 968-880-106-2.
* John F. Warkerly. ***Diseño Digital. Principios y Prácticas.*** Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1992. ISBN: 968-880-244-1.ç
* Ronald J. Tocci. ***Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones.*** Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1993. ISBN: 968-880-219-0.
* M..Morris Mano. ***Diseño Digital.*** Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1992. ISBN: 968-880-106-2.
* John F. Warkerly. ***Diseño Digital. Principios y Prácticas.*** Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1992. ISBN: 968-880-244-1.
* Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas. Paul L. Meyer y otros. Addison Wesley
* Ingeniería Clínica. E. Rodríguez y otros. Centro de Bioingeniería. ISPJAE. 1995
* La Ingeniería del Mantenimiento en un Binomio, “Gestión y Calidad”, Ing. Enrique Navarrete Perez, Orestes Treto Cárdenas, José A. Rodríguez, Alain Arreus González y Luis Lorenzo Reyes, 1997, Escrito, editado e impreso en Innovación y Mantenimiento, Ciudad de la Habana.

**REPÚBLICA DE CUBA**

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**PLAN DEL PROCESO DOCENTE**

**EDUCACIÓN SUPERIOR DE CICLO CORTO**

APROBADO: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

MODALIDAD: Presencial Dr. C. JOSÉ RAMÓN SABORIDO LOIDI

PERFIL DE FORMACIÓN: Electromedicina MINISTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

CALIFICACIÓN: Técnico Superior \_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ de \_\_\_

DURACIÓN: 3 años

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | FORMAS ORGANIZATIVAS | | EVALUACIÓN FINAL | AÑOS ACADÉMICOS | | | |
|  |  |  |  | PRÁCTICA |  |  | |  |
|  | No. | ASIGNATURAS | TOTAL | CLASE | LABORAL | **1** | **2** | | **3** |
|  |  |  |  |  |  |  |  | |  |
| **CURRÍCULO BASE** | | | | | | | | | |
| 1 | Fundamentos de la construcción del socialismo en Cuba | 60 | 60 |  |  | 60 |  | |  |
| 2 | Fundamentos de la construcción del socialismo en Cuba | 60 | 60 |  |  | 60 |  | |  |
|  | 3 | Educación Física I | 32 | 32 |  |  | 32 |  | |  |
|  | 4 | Educación Física II | 32 | 32 |  |  | 32 |  | |  |
|  | 5 | Ingles | 32 | 32 |  |  | 32 |  | |  |
|  | 6 | Fundamentos básicos de la preparación para la defensa | 56 | 56 |  | 2 |  | 56 | |  |
|  | 7 | Anatomofisiología | 36 | 36 |  |  | 36 |  | |  |
|  | 8 | Matemática Aplicada | 72 | 72 |  | 1 | 72 |  | |  |
|  | 9 | Física Aplicada | 72 | 72 |  | 1 | 72 |  | |  |
|  | 10 | Ecuaciones Electroquímicas | 32 | 32 |  | 1 | 32 |  | |  |
|  | 11 | Introducción a la Metodología de la Investigación | 36 | 36 |  |  | 36 |  | |  |
|  | 12 | Materiales y Componentes | 72 | 72 |  | 1 | 72 |  | |  |
|  | 13 | Circuitos Eléctricos | 180 | 72 | 108 | 1 | 180 |  | |  |
|  | 14 | Instrumentos de Medición | 180 | 72 | 108 |  | 180 |  | |  |
|  | 15 | Equipos Electromédicos I | 144 | 72 | 72 | 2 |  | 144 | |  |
|  | 16 | Equipos Electromédicos II | 144 | 72 | 72 | 2 |  | 144 | |  |
|  | 17 | Fundamentos de Electrónica | 72 | 72 |  | 2 |  | 72 | |  |
|  | 18 | Seguridad Electromédica | 172 | 64 | 108 |  |  | 172 | |  |
|  | 19 | Dirección de Mantenimiento | 40 | 40 |  |  |  | 40 | |  |
|  | 20 | Electromecánica | 64 | 64 |  |  |  | 64 | |  |
|  | 21 | Electrónica Digital I | 36 | 36 |  |  |  | 36 | |  |
|  | 22 | Equipos Electromédicos III | 288 | 72 | 216 | 3 |  | 288 | |  |
|  | 23 | Electrónica Digital II | 72 | 72 |  | 3 |  |  | | 72 |
|  | 24 | Práctica Preprofesional | 432 |  | 432 |  |  |  | | 432 |
|  | 25 | Preparación para la culminación de los estudios | 96 |  | 96 |  |  |  | | 96 |
|  | **TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO BASE POR FORMA Y POR AÑO** | | **2512** | **1300** | **1212** | **11** | **896** | **1016** | | **600** |
|  | **CURRÍCULO PROPIO Y/O CURRÍCULO OPTATIVO** | | | | | | | | | |
|  | 1 | Optativa I | 32 | 32 |  |  | 32 |  |  | |
|  | 2 | Optativa II | 32 | 32 |  |  | 32 |  |  | |
|  | 3 | Optativa III | 24 | 24 |  |  |  | 24 |  | |
|  | 4 | Propia I | 36 | 36 |  |  |  | 36 |  | |
|  | 5 | Propia II | 32 | 32 |  |  |  |  | 32 | |
|  | 6 | Propia III | 32 | 32 |  |  |  |  | 32 | |
|  | **TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO PROPIO Y/O CURRÍCULO OPTATIVO** | | **188** | **188** | **-** |  | **64** | **60** | **64** | |
|  | **TOTAL DE HORAS DEL CURRÍCULO POR FORMAS ORGANIZATIVAS** | | **2700** | **1488** | **1212** | **11** | **960** | **1076** | **664** | |

OBSERVACIONES: Este documento oficial es parte integrante del Plan de Estudio, al igual que el modelo del profesional y los programas de las asignaturas. Dichos documentos, elaborados y defendidos con éxito, y debidamente aprobados, obran en todos los centros de educación superior que lo desarrollan. El tipo de evaluación de la culminación de los estudios será el Examen Estatal.