



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL CALLAO**
FACULTAD DE CIENCIAS
NATURALES Y MATEMÁTICA
SECRETARIA DOCENTE



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Bellavista, 06 de abril, 2022

Señor(a):

RESOLUCIÓN CONSEJO DE FACULTAD N° 036-2022-CF-FCNM. - Bellavista, 06 de abril 2022.-
EL CONSEJO DE FACULTAD DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Visto, el OFICIO N°045-2022-EPF-FCNM, por medio del cual el Director de la Escuela Profesional de Física remite el Acuerdo N° 02-CD-FCNM-2022 con opinión favorable al proyecto de Segunda Especialidad Profesional en Física Médica y se deriva al Consejo de Facultad para su aprobación;

CONSIDERANDO:

Que, el Art. 18° de la Constitución Política del Perú, establece que “Cada universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes”;

Que, asimismo en el Art° 45 inciso 45.3 de la Ley Universitaria 30220 donde se establece dentro de la OBTENCIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS que “La obtención de grados y títulos se realiza de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca en sus respectivas normas internas. Los requisitos mínimos son los siguientes: Título de Segunda Especialidad Profesional requiere licenciatura u otro título profesional equivalente, haber aprobado los estudios de una duración mínima de dos semestres académicos con un contenido mínimo de cuarenta (40) créditos, así como la aprobación de una tesis o un trabajo académico;

Que, los Arts. 48, numeral 48.5 y 89, numeral 89.3 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao establecen que la Escuela Profesional tiene la función de desarrollar programas de segunda especialidad profesional con una duración mínima de un año, que conducen al título de segunda especialidad profesional, previa aprobación de una tesis o un trabajo académico;

Que, mediante D.S. N° 044-2020-PCM debido a la emergencia nacional por COVID-19 y frente a la medida de aislamiento social obligatorio (cuarentena), y al amparo del D.U. N° 026-2020 que autoriza modificar el lugar de prestación de servicios de los trabajadores para implementar el trabajo remoto, y en cumplimiento de la resolución N° 068-2020-CU del 25 de marzo de 2020 que aprueba la modificación del lugar de la prestación de servicios de docentes y administrativos de la Universidad Nacional del Callao;

Estando lo glosado; a la documentación sustentatoria que obra en el expediente; a lo acordado por el Consejo de Facultad de Ciencias Naturales y Matemática en su sesión ordinaria de fecha 06 de abril de 2022, en el punto de Agenda 6. APROBACIÓN DEL PROYECTO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FÍSICA MÉDICA, vía reunión Google Meet y, en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 180° del Estatuto de la Universidad y al numeral 70.2 del Art. 70° de la Ley Universitaria, Ley N° 30220;

RESUELVE:

1º. **APROBAR** el Acuerdo N° 02-CD-FCNM-2022 del proyecto de Segunda Especialidad Profesional en Física Médica de la Escuela Profesional de Física, la misma que se anexan en treinta y cuatro (34) páginas;

2º **TRANSCRIBIR** la presente Resolución al Rectorado, Vicerrectorado de Investigación, Vicerrectorado Académico, Oficina de Registros y Archivos Académicos; así como también a los Departamentos Académicos, Escuelas Profesionales de la FCNM, para conocimiento y fines.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

Fdo. Dr. **JUAN ABRAHAM MÉNDEZ VELÁSQUEZ.** -Decano y Presidente del Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao.

Fdo. Mg. **GUSTAVO ALBERTO ALTAMIZA CHÁVEZ.**-
Secretario Académico Lo que transcribo a usted para los fines pertinentes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA



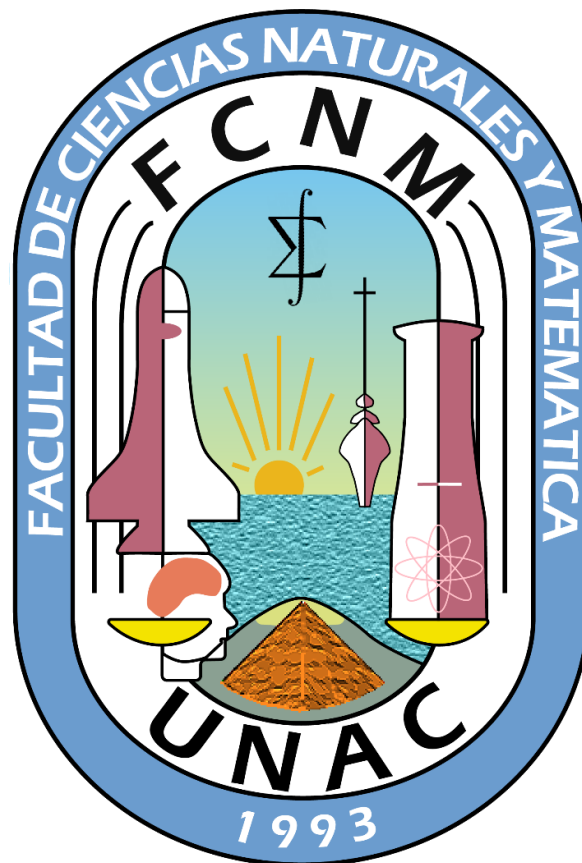
Dr. Juan Abraham Méndez Velásquez
Decano

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA



Mg. Gustavo Alberto Altamiza Chávez
Secretario Académico

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA



SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL
EN FÍSICA MÉDICA

CALLAO - PERÚ'

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN FÍSICA MÉDICA

ÍNDICE

	Pág.
1. BASE LEGAL	3
2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	4
3. FUNDAMENTACIÓN	5
4. COMPETENCIAS	6
5. OBJETIVOS ACADÉMICOS	7
6. PROCESO DE INGRESO	7
7. PERFIL DEL INGRESANTE	9
8. PERFIL DEL DOCENTE	10
9. COMPETENCIAS DE LAS ÁREAS DE FORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS	10
10. PLAN DE ESTUDIOS	11
11. MALLA CURRICULAR	13
12. SUMILLA DE LAS ASIGNATURAS	14
13. MODALIDAD	18
14. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	19
15. SISTEMA DE EVALUACIÓN	20
16. LINEAS DE INVESTIGACIÓN	23
17. RESPONSABILIDAD SOCIAL	23
18. PRÁCTICAS PROFESIONALES	23
19. TITULACIÓN	24
20. COORDINADOR DEL PROGRAMA	25
21. PLANA DOCENTE	25
22. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	26
23. EQUIPOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS	26
24. ANEXOS	27

I. BASE LEGAL

1.1. Constitución Política del Perú, Artículo 18° sobre Educación Universitaria: “La Educación Universitaria tiene como fines la formación profesional, la difusión cultural, la creación intelectual y artística y la investigación científica y tecnológica. El estado garantiza libertad de cátedra y rechaza intolerancia.

Las universidades son promovidas por entidades privadas o públicas.

La ley fija las condiciones para autorizar su funcionamiento.

La universidad es la comunidad de profesores, alumnos y graduados. Participan en ella los representantes de los promotores, de acuerdo a ley.

Cada universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus estatutos en el marco de la constitución y de las leyes.

1.2. Ley General de Educación, Ley N° 28044, Artículo 49°. La educación superior es la etapa del sistema educativo que consolida la formación integral de las personas produce conocimiento, desarrollo de investigación e innovación y forma profesionales en el más alto nivel de especialización y perfeccionamiento en todos los campos del saber, el arte, la cultura, la ciencia y la tecnología a fin de cubrir la demanda de la sociedad y contribuir al desarrollo sostenible del país

1.3. Ley Universitaria N° 30220, Artículo 45:

Artículo 45. Obtención de grados y títulos La obtención de grados y títulos se realiza de acuerdo a las exigencias académicas que cada universidad establezca en sus respectivas normas internas. Los requisitos mínimos son los siguientes:

45.3 Título de Segunda Especialidad Profesional: requiere licenciatura u otro título profesional equivalente, haber aprobado los estudios de una duración mínima de dos semestres académicos con un contenido mínimo de cuarenta (40) créditos, así como la aprobación de una tesis o un trabajo académico. En el caso de residentado médico se rige por sus propias normas.

1.4. Estatuto de la Universidad Nacional del Callao.

Artículo 47. La Escuela Profesional es la unidad de gestión de las actividades académicas, profesionales y de segunda especialización, en la que estudiantes y docentes participan en el proceso formativo de un mismo programa, disciplina o carrera profesional.

Art. 48.5 “Desarrollar programas de segunda especialidad profesional con una duración mínima de un año, que conducen al título de segunda especialidad profesional, previa aprobación de una tesis o un trabajo académico.

II. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Es factible la implementación de la Segunda Especialidad Profesional en Física Médica, por la evaluación de las siguientes variables:

2.1 Viabilidad

Se cubrirán las expectativas de los profesionales que laboran en las instituciones públicas o privadas que optan por esta oferta con alta calidad de Especialización profesional en Física Médica.

La Universidad Nacional del Callao cuenta con una excelente plana de docente acorde con los objetivos de la especialización profesional.

La Universidad Nacional del Callao dispone de infraestructura y tecnología adecuadas para el desarrollo del programa (infraestructura física, biblioteca, centro informático, aulas virtuales, biblioteca especializada multidisciplinaria, etc.).

La Universidad Nacional del Callao tiene la capacidad para desarrollar la presente especialización profesional contribuyendo al mejoramiento del nivel académico y profesional en el área de la Física Médica.

La Universidad Nacional del Callao cumplirá con uno de sus fines:

La Extensión Universitaria brindando capacitación especializada a los profesionales del área de la Física Médica.

2.2 Rentabilidad: Económica

La segunda especialización profesional, por su naturaleza, operará de manera autofinanciada. Sus ingresos cubrirán sus costos y gastos.

La especialización profesional tiene un costo integral accesible, fraccionado y cancelable en cuotas mensuales.

Generará liquidez a la Universidad Nacional del Callao en su flujo de efectivo que permitirá cumplir con sus obligaciones económicas de mediana plazo.

La especialización profesional no compromete el empleo de los recursos provenientes del tesoro público en sus partidas genéricas y específicas.

2.3 Social

La Especialización generará empleo para personas por servicios no personales en cada especialidad, lo que permitirá solucionar en parte el problema social de la región Callao. La Especialización generará mayores ingresos a los docentes que dictarán los cursos de especialización permitiéndoles cubrir sus gastos familiares y sociales.

La Especialización permitirá a los profesionales del área profesional de Física Médica, ser más eficientes en el cumplimiento de sus funciones con mayor eficiencia desarrollando nuevas técnicas usando la tecnología médica.

2.4 Factibilidad

Es factible porque existe demanda de la especialidad. El país tiene gran demanda de profesionales en el área de Física Médica ejerciendo sus labores profesionales en el sector público o privado que, de acuerdo a la investigación realizada, manifiestan

requerir capacitación especializada que les permita mejorar su calidad de trabajo en términos de eficiencia y eficacia.

Es factible su implementación porque garantiza la rentabilidad económica y social, por la importancia científica y técnica del programa.

Es factible la implementación del programa porque existe en el mercado egresados en el área profesional de Física, con grado de bachiller, titulados con o sin empleo, dependiente o independiente, que muestren sus deseos de capacitarse y de alcanzar méritos académicos.

2.5 Atención a demanda de Magísteres

La Segunda Especialidad Profesional en Física Médica surge como una necesidad de:

- a) No existe a nivel nacional la especialización en física médica.
- b) Mejoramiento académico y calificación a los profesionales con Licenciatura en Física a nivel nacional y de formación en Física Médica para realizar sus labores eficiente y técnica en sus diversas actividades hospitalarias.
- c) Fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de los profesionales que trabajan en cualquier área hospitalaria con un enfoque Holístico en la gestión de los procesos hospitalarios le corresponde a un físico médico.
- d) El reconocimiento de los profesionales Físico Médico por las instituciones clínicas y hospitalario en sus atribuciones profesionales.
- e) La necesidad actual de acuerdo a la normatividad vigente del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), se requiere como 400 físicos médicos para todos los hospitales de nivel que cuenten con equipos de rayos x. ver **Tabla N°1**.

ESTATAL (INEN, IPEN, Hospitales, Universidades)	PRIVADA (Es salud, Clínicas, Universidades)
35	35

III. FUNDAMENTACIÓN

El Profesional en Física y Especialista en Física Médica, realizará buenas prácticas en la gestión pública o privada que garantice sus labores de una forma más eficiente orientado a fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas en sus diversas actividades hospitalarias promoviendo el desarrollo sostenible del País.

La formación del Especialista en Física Médica tiene como propósito la formación integral de profesionales altamente capacitados, en la ciencia, y la tecnología, nos permitir optimizar las capacidades gestión e investigativas para generar procesos de cambios acordes con los permanentes avances en el desarrollo tecnológicos y científicos en el área

de la física médica, considerando los valores humanistas, ética y deontológica en el desarrollo de sus funciones.

Dado el crecimiento de los centros hospitalarios en el país, la demanda de profesionales con el conocimiento de Física Médica es de necesidad. En la actualidad, existe equipos médicos de alta tecnología que son instaladas con mayores frecuencias en clínicas privadas, hospitales de la seguridad social, hospitales del ministerio de salud y por ende se requiere de profesionales que puedan manejar adecuadamente estos equipos.

La Física Médica está orientada a la optimización en el manejo de:

- (i) Control de calidad de equipos médicos.
- (ii) Planificación del tratamiento en radioterapia.
- (iii) Dosimetría y calibración de haces de radiación de diferentes calidades de haces.
- (iv) Protección radiológica y otras actividades.

Para cumplir esta labor con éxito es menester conocer los fundamentos físicos de cada equipo usado en la práctica médica, así como la tecnología asociada a cada equipo médico, cuya evolución acelerada hace que los físicos médicos requieran una formación continua y se pueda manejar adecuadamente estos equipos. En los últimos tiempos las instituciones hospitalarias vienen adquiriendo modernos equipos médicos con tecnologías avanzadas por lo que es de necesidad a profesionales calificados.

Los avances de la tecnología tanto en diagnóstico como en tratamiento es permanente y por ende las Universidades deben brindar la capacitación necesaria que los profesionales de Física Médica requieren. Así de esta manera poder atender las necesidades de la sociedad peruana, quienes requieren un buen sistema de planificación de tratamiento (TPS) para el diagnóstico médico.

IV. COMPETENCIAS

4.1. Competencia General:

Perfeccionar a los Profesionales con Licenciatura en Física en el área de Física Médica, quienes podrán manejar adecuadamente los equipos de alta tecnología Médica para realizar estudios, investigaciones, nuevas técnicas (VMAT, RIO, SRS) y procedimientos físicos que permite emitir información específica para el sistema de planificación de tratamiento, las cuales son usadas por el médico para aplicar un tratamiento a los pacientes en el ámbito hospitalario. Teniendo en cuenta que una correcta información del TPS, el personal médico puede brindar un adecuado tratamiento a las enfermedades de los pacientes.

4.2. Competencias Específicas:

- En Radiodiagnóstico (diagnóstico por imagen) a partir de la emisión de radioisótopos, rayos X, fluoroscopia, ultrasonidos o campos magnéticos entre otros, se estudia la calidad

de la imagen, mejorando el diagnóstico médico teniendo en cuenta los criterios y lineamientos de seguridad radiológica.

- En Radioterapia se brindará la formación adecuada a los Físicos Médicos para el estudio de las nuevas tecnologías médicas que existen para tratar el cáncer y un estudio comparativo de las ventajas y desventajas del uso de los diversos modelos matemáticos que son usados en la planificación del tratamiento en función del volumen tumoral.
- En Medicina Nuclear se estudiará el uso de los diversos radiotrazadores (radiofármacos) usados para evaluar las funciones corporales y para diagnosticar y tratar enfermedades. Así como los beneficios que tiene cada uno de ellos ejerce sobre el análisis de sus estudios clínicos de los pacientes.
- En Radioprotección se estudiará la aplicación correcta de las normas vigentes dado por Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) a través de la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN).

V. OBJETIVOS ACADÉMICOS

- Formar especialista debidamente capacitados en Física Médica, que maneje profesionalmente los equipos de alta tecnología Médica para realizar estudios, investigaciones, nuevas técnicas y procedimientos físicos que permite emitir información específica para un buen tratamiento.
- Manejar teorías de la Física Médica y su aplicación en diferentes escenarios de las prácticas en la gestión pública o privada que garantice su labor eficiente orientado a fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas en sus diversas actividades hospitalarias.
- Manejar conocimientos y habilidades investigativas para generar procesos de cambios acordes con los permanentes avances en el desarrollo tecnológicos y científicos en el área de la física médica.

VI. PROCESO DE INGRESO

5.1. Selección:

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática está interesada en seleccionar candidatos que obtengan calificaciones satisfactorias como para enfrentar el desafío de una formación de primer nivel en el país. Por consiguiente, el proceso de selección a la segunda especialización en Física Médica, será riguroso y competitivo, mediante el examen pertinente.

5.2. Evaluación:

La evaluación de los postulantes durante el proceso de admisión comprende los siguientes aspectos:

- a) Evaluación de la Hoja de Vida.
- b) Entrevista personal, o examen de conocimientos o sustentación de su proyecto de investigación; según lo determine el Jurado de Admisión correspondiente.

5.3. Requisitos de Admisión:

El proceso de admisión se efectúa dos veces por año, en fechas preestablecidas. A la Comisión de admisión de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática le compete la política de admisión, sus decisiones son autónomas e inapelables. Los candidatos deberán presentar una solicitud dirigida al presidente de la Comisión de Admisión de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, adjuntando los siguientes documentos:

- a) Copia legalizada del título profesional de Licenciado en Física y para los obtenidos en el extranjero, copia legalizada de su bachiller o título profesional en Física revalidado por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU).
- b) Hoja de Vida descriptiva, no documentada, que tiene la siguiente información:
 - Datos personales
 - Estudios realizados
 - Idiomas
 - Experiencia laboral profesional o académica
 - Publicaciones efectuadas
 - Participación en eventos académicos
 - Premios o distinciones recibidas.
 - Miembro de colegios profesionales o asociaciones científicas.

Todas las páginas son firmadas por el postulante y tienen carácter de declaración jurada.

- c) La solicitud tiene en el anverso el visto bueno, con fecha y sello y firma, de Tesorería de la UNAC, de no tener deuda(s) pendiente(s), solo para postulantes titulados o docentes de la Universidad Nacional del Callao.

5.4. De los Estudios:

- a) Tendrán una duración de 04 Semestres Académicos con un total de 104 créditos.
- b) Las horas de clases tendrán una duración de horas pedagógicas.
- c) El sistema de calificación a usarse será de 0 a 20; siendo 14 la nota mínima aprobatoria.

5.4. Convalidación de cursos:

Los estudiantes admitidos pueden convalidar cursos presentando sus certificados de estudios de maestría de Física Médica o afines, debidamente legalizados, la cual será evaluado por la comisión de adecuación curricular, compensación y convalidación de la Escuela Profesional de Física. A continuación, describimos el procedimiento:

- a) Pagar matrícula

- b) Pagar los créditos de las asignaturas correspondientes
- c) Solicitar la convalidación de las asignaturas en mesa de partes de la FCNM

VII. PERFIL DEL INGRESANTE

El ingresante de Segunda Especialidad Profesional de Física Médica debe tener las siguientes características:

- Actitud positiva y proactiva
- Vocación de servicio en la especialidad
- Cultivar espíritu de investigación
- Compromiso social y de desarrollo humano
- Aprendizaje autónomo
- Comprensión Lectora científica y Habilidades Comunicativas
- Comprensión y entendimiento de la nueva Tecnología Médica
- Poseer actitud crítica, reflexiva y creativa para el análisis de su entorno

VIII. PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la segunda especialidad profesional en Física Médica estará capacitado para:

- La calibración dosimétrica de cualquier unidad de tratamiento ya sean unidades de cobalto, aceleradores lineales en modo fotones y electrones.
- Realizar planificación de tratamiento usando software de simulación.
- Realizar control de calidad de unidades de diagnóstico y tratamiento usado en el ámbito hospitalario.
- Gestionar de manera eficiente equipos médicos de alta tecnología usado en medicina.
- Manipular adecuadamente fuentes de radiación usados en braquiterapia.
- Aplicar correctamente el reglamento de protección radiológica en el ámbito hospitalario emitido por Instituto Peruano de Energía Nuclear.

INVESTIGACIÓN

1. Poseer habilidades, destrezas y conocimientos para formular, evaluar y ejecutar eficazmente programas de simulación.
2. Poseer aptitudes y actitudes para el manejo de situaciones críticas, para la construcción de consensos y la formación de nuevas tendencias de investigación y estudio de la física médica.
3. Comprender a plenitud la naturaleza de la física con la física médica que tiene como metas las nuevas tendencias de aplicación técnicas usando tecnología médica.
4. Diseñar, formular, ejecutar y/o evaluar proyectos de investigación en la especialidad de Física Médica.

IX. PERFIL DEL DOCENTE

- Ser docente que desarrolle capacitación en los estudiantes, favoreciendo la formación de profesionales, críticos, reflexivos, autónomos y responsables en el desarrollo profesional, capacidad para plantear alternativas pedagógicas.
- Ser contextualizado, flexible, para adecuarse a las demandas sociales, a las necesidades de desarrollo integral de los estudiantes de aprender permanentemente y de atención a la diversidad cultural.
- Tener capacidad para adecuarse al ritmo de cambio propio de la actualidad.
- Planifica el proceso de enseñanza – aprendizaje
- Reflexionar e investigar sobre enseñanza – aprendizaje
- Selecciona y prepara los contenidos disciplinarios
- Manejo de las nuevas tecnologías
- Diseñar metodología, organizar actividades
- Necesidad de la formación permanente que busca profundizar y desarrollar nuevas capacidades a lo largo de la vida.
- Abre espacios de interrelación de capacidades, saberes potenciando un desarrollo personal y profesional integral
- Identificarse con la Institución, trabajo en equipo
- Tener competencias cognitivas, gerenciales, afectivas y didácticas
- Evaluar
- Tutorizar.

X. COMPETENCIAS DE LAS ÁREAS DE FORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS

El Plan de Estudios es flexible y se basa en la selección e integración de contenidos para el logro de competencias. Se ha considerado áreas curriculares:

ÁREA BÁSICA

Las asignaturas del área general Básica propician el desarrollo personal del estudiante; así como la comprensión de la realidad social y cultural a la que pertenece; la defensa y protección del medio ambiente; el compromiso con la identidad cultural; la autonomía para expresar creencias y el respeto a los demás, que le permite comprender, aprender y aplicar los conocimientos en el área de especialidad.

ÁREA DE ESTUDIOS SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL

Comprende las asignaturas que tienen como propósito desarrollar en los estudiantes de segunda especialidad profesional, competencias disciplinares y la práctica profesional.

Asimismo, se incluye experiencias propias de la carrera profesional y tiene por finalidad dotar al estudiante de contenidos conceptuales, habilidades y destrezas necesarios para el ejercicio de la profesión y cumplimiento de sus funciones.

Por otra parte, comprende los contenidos que posibilitan desarrollar conocimientos y habilidades necesarias para el buen ejercicio de la profesión, ofrece herramientas y procedimientos necesarios para la especialidad.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN

Comprende las asignaturas que orienta y promueve el desarrollo de la investigación científica en el campo de su especialidad profesional y que contribuye a la solución de problemas de su contexto social.

DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS

La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) recomienda estructurar las asignaturas de grupo de conocimientos y materias por áreas para determinar las horas porcentuales o créditos porcentuales de los estudios de Segunda Especialidad Profesional, dicha recomendación se detalla a continuación en el siguiente cuadro.

DISTRIBUCIÓN DE ASIGNATURAS POR ÁREAS	ASIGNATURAS	N°	PORCENTAJE
ÁREA BÁSICA	FÍSICA DE LAS RADIACIONES Y DOSIMETRÍA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	02	11.7
ÁREA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL	ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA RADIOBIOLOGIA ENTRENAMIENTO CLÍNICO I INVESTIGACIÓN EN SALUD Y ENSAYOS CLÍNICOS FÍSICA DE LA RADIOTERAPIA FÍSICA DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES MÉDICAS FÍSICA DE LA MEDICINA NUCLEAR ENTRENAMIENTO CLÍNICO II GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN SALUD BIOÉTICA PROFESIONAL EN SALUD ENTRENAMIENTO CLÍNICO III ENTRENAMIENTO CLÍNICO IV	13	76.6
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	TRABAJO DE TESIS I TRABAJO DE TESIS II	02	11.7
TOTAL		17	100%

XI. PLAN DE ESTUDIOS:

El Plan de Estudios está organizado por cursos obligatorios de la especialidad: con 60% de Teoría y 40% Práctica.

La ponderación académica es la siguiente:

- 1 Crédito: 1 hora de Teoría.
- 1 Crédito: 1 horas de Práctica.

PRIMER SEMESTRE

N	Código	Asignatura	HT	HP	TH	C	PRE-REQUISITO
1	FM-101	FÍSICA DE LAS RADIACIONES Y DOSIMETRÍA	03	02	05	05	NINGUNO
2	FM-102	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	03	02	05	05	NINGUNO
3	FM-103	ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA	03	02	05	05	NINGUNO
4	FM-104	EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA	03	02	05	05	NINGUNO
5	FM-105	RADIOBIOLOGIA	03	02	05	05	NINGUNO
6	FM-106	ENTRENAMIENTO CLÍNICO I	03	04	07	07	NINGUNO
		TOTAL	18	14	32	32	

SEGUNDO SEMESTRE

N	Código	Asignatura	HT	HP	TH	C	PRE-REQUISITO
1	FM-201	INVESTIGACIÓN EN SALUD Y ENSAYOS CLÍNICOS	03	02	05	05	FM-103 FM-104
2	FM-202	FÍSICA DE LA RADIOTERAPIA	03	02	05	05	FM-105
3	FM-203	FÍSICA DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES MÉDICAS	03	02	05	05	FM-101 FM-102
4	FM-204	FÍSICA DE LA MEDICINA NUCLEAR	03	02	05	05	FM-101 FM-102
5	FM-204	ENTRENAMIENTO CLÍNICO II	03	04	07	07	FM-106
		TOTAL	15	12	27	27	

TERCER SEMESTRE

N	Código	Asignatura	HT	HP	TH	C	PRE-REQUISITO
1	FM-301	TRABAJO DE TESIS I	03	03	06	06	FM-201
2	FM-302	GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN SALUD	03	03	06	06	FM-202
3	FM-303	BIOETICA PROFESIONAL EN SALUD	03	03	06	06	FM-203
4	FM-304	ENTRENAMIENTO CLÍNICO III	03	04	07	07	FM-204
		TOTAL	12	13	25	25	

CUARTO SEMESTRE

N	Código	Asignatura	HT	HP	TH	C	PRE-REQUISITO
1	FM-401	TRABAJO DE TESIS II	04	04	08	08	FM-301
2	FM-402	ENTRENAMIENTO CLÍNICO IV	06	06	12	12	FM-304
TOTAL			10	10	20	20	

- HT : Horas de teoría
- HP : Horas de práctica
- TH : Horas totales
- C : Créditos

XII. MALLA CURRICULAR

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	
CÓDIGO	
Nº HORAS	Nº CRÉDITOS

PRIMER SEMESTRE

FÍSICA DE LAS RADIACIONES Y DOSIMETRÍA	
FM-101	
5	5

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	
FM-102	
5	5

ANATOMÍA Y FISIOLÓGIA	
FM-103	
5	5

EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA	
FM-104	
5	5

RADIOBIOLOGÍA	
FM-105	
5	5

ENTRENAMIENTO CLÍNICO I	
FM-106	
7	7

SEGUNDO SEMESTRE

INVESTIGACIÓN EN SALUD Y ENSAYOS CLÍNICOS	
FM-201	
5	5

FÍSICA DE LA RADIOTERAPIA	
FM-202	
5	5

FÍSICA DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES MÉDICAS	
FM-203	
5	5

FÍSICA DE LA MEDICINA NUCLEAR	
FM-203	
5	5

ENTRENAMIENTO CLÍNICO II	
FM-204	
7	7

TERCER SEMESTRE

TRABAJO DE TESIS I	
FM-301	
6	6

GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN SALUD	
FM-302	
6	6

BIOÉTICA PROFESIONAL EN SALUD	
FM-303	
6	6

ENTRENAMIENTO CLÍNICO III	
FM-304	
7	7

CUARTO SEMESTRE

TRABAJO DE TESIS II	
FM-401	
8	8

ENTRENAMIENTO CLÍNICO IV	
FM-401	
12	12

XIII. SUMILLA DE LAS ASIGNATURAS

13.1 PRIMER SEMESTRE

1. FÍSICA DE LAS RADIACIONES Y DOSIMETRÍA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: Permite estudiar los conceptos usados en los cursos de física moderna, física atómica y física nuclear que permite comprender la interacción de la radiación con la materia. El cual permitirá al estudiante comprender la naturaleza de la radiación al viajar a través de la materia. Este curso es básico para todo físico médico que va a iniciar su formación profesional.

Contenido: Estructura atómica y nuclear. Las radiaciones ionizantes. Magnitudes y unidades que describen la interacción de radiación ionizante con materia. Radiación indirectamente ionizante: haces de fotones. Interacción de fotones con materia. Radiación directamente ionizante. Interacción de radiación directamente ionizante con materia. Teoría de cavidad. Cámaras de ionización. Calibración de haces de fotones y electrones con cámaras de ionización. Dosimetría con dosímetros relativos.

2. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: Permite estudiar las medidas de seguridad tanto del paciente, personal y público en general, así como construir blindajes que permita protegerse de la radiación durante las prácticas médicas.

Contenido: Magnitudes y unidades en protección radiológica. Instrumentación para la detección de la radiación. Protección radiológica para intervenciones. Principios. Protección radiológica ocupacional. Organización. Protección radiológica del público. Cálculo de blindajes. Recintos de irradiación. Sistemas de protección para la contaminación. Ventilación. Descontaminación de materiales y equipos. Gestión de residuos radiactivos. Transporte de material radiactivo. Evaluación de instalaciones radiactivas y de rayos X. Aspectos regulatorios. Autoridad reguladora. Organización. Sistema de control. Autorizaciones. Inspecciones. Normas. Documentación reguladora. Exención del control regulador. Normas nacionales e internacionales. Visita técnica a instalaciones médicas. Procesos de licenciamiento de instalaciones.

3. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: Con esta asignatura se desarrolla la competencia conocimientos en morfología, la relevancia del curso reside en facilitar la comprensión y aprendizaje de la anatomía y los fenómenos que intervienen en las funciones del cuerpo humano.

Contenido: Organización anatómica y estructural del cuerpo humano, anatomía y fisiología de aparatos y sistemas del cuerpo humano: sistema tegumentario, aparato locomotor, respiratorio, circulatorio, linfático e inmunitario.

4. EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: Ejercitar y aplicar el raciocinio epidemiológico que permita conocer el Proceso Salud-Enfermedad, como resultado de diversos factores causales, condicionantes y determinantes de la

dinámica de la salud del individuo de la familia y de la comunidad de manera tal, que con vigilancia y estudios epidemiológicos y la investigación, faciliten el planeamiento de propuestas de Promoción y Prevención de Salud, capacidad y creatividad para afrontar los problemas de salud del país proyectándose a las políticas de salud y aplicando el Modelo de Atención Integral identificando factores de riesgo en la familia y comunidad, siempre con la capacidad, creatividad y espíritu investigador..

Contenido: la evolución e historia de la Epidemiología, sus bases epistemológicas, Principios y Métodos, Indicadores de Frecuencia, Asociación, Validez y Diseño Básico de Investigación Epidemiológica e Indicadores de Salud aplicados para el Análisis situacional de salud, Así mismo se realizara trabajos de investigación en el campo de la Salud Publica con énfasis en Epidemiología aplicando todas las herramienta vertidas en el presente curso, como la puesta en práctica a través de la Proyección a la comunidad como intervención en brotes, epidemias o pandemias.

5. RADIOBIOLOGÍA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: Con esta asignatura se Investiga la acción de la radiación ionizante sobre los tejidos biológicos y organismos vivientes, es una combinación de dos disciplinas la física de radiaciones y la biología.

Contenido: Radiaciones ionizantes y la biología, radiaciones no ionizantes y la biología, radioterapia y sistema de planificación y tratamiento (TPS).

6. ENTRENAMIENTO CLÍNICO I

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: es la excelencia en la prestación de servicios que incorpora nuevos conocimientos y prácticas basadas en la evidencia con el fin de mejorar los resultados en la investigación.

Contenido: Planificación y gestión manejo clínico I, programas de investigación técnica I y política de salud pública I.

13.2 SEGUNDO SEMESTRE

1. INVESTIGACIÓN EN SALUD Y ENSAYOS CLÍNICOS

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: La investigación en Salud y los ensayos clínicos pueden contribuir a uniformar la práctica médica, elevar la calidad de la atención al paciente y mejorar la organización de un servicio de salud, por lo que tienen el potencial de salvar vidas, de reportar beneficios en la mejora de la calidad de vida de los pacientes, de contribuir a cambios en patrones de manejo de enfermedades, así como de modificar en ocasiones indicadores importantes de salud.

CONTENIDO: Aplicación de resultados de la investigación clínica I, aplicación de la tecnología Médica I.

2. FÍSICA DE LA RADIOTERAPIA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: Permite estudiar las magnitudes básicas del campo de radiación, así como las magnitudes del coeficiente de interacción y las magnitudes dosimétricas. A partir de esto podemos construir la teoría que se requiere para realizar calibración de unidades de radiación tales como unidades de cobalto, equipos de rayos x, baja energía, aceleradores lineales en modo fotones y electrones.

Contenido: Unidades de Radioterapia Externa. Haz de Fotones. Aspectos Físicos. Planeamiento Clínico con Haces de Fotones Externos. Haces de Partículas Cargadas (Electrones, Protones y Iones). Aspectos Físicos y Clínicos.

3. FÍSICA DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES MÉDICA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: Los objetivos fundamentales del curso pueden resumirse como: (1) Poner en contacto al estudiante con las máquinas utilizadas en radiodiagnóstico y discutir su diseño básico, criterios de control de calidad y pruebas de aceptación. (2) Introducir al estudiante a los principios físicos que hay detrás de cada técnica. (3) Introducir criterios relacionados con la calidad de imagen y la extracción de información correspondiente.

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de: (i) Hacer evaluaciones sobre la calidad de las imágenes y poder extraer información de las mismas. (ii) Tomar decisiones asociadas a situaciones prácticas. (iii) Manejar la literatura relevante del área.

Contenido: Diagnóstico radiológico por radiaciones ionizantes (intravenosa, subdérmica, oral, inhalación, etc) de sustancia radioactiva (Unidades de rayos-X convencionales y afines, El Área de revelado en el departamento de radiodiagnóstico, Unidades de rayos-X con fluoroscopia y cinefluorografía, La imagen digital por rayos-X. Principios físicos de la imagen digital. Características, Unidades de rayos-X para mamografía, Tomografía computarizada y Medicina nuclear) y diagnóstico radiológico por radiaciones no ionizantes (Ultrasonido y Resonancia magnética).

4. FÍSICA DE LA MEDICINA NUCLEAR

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: se ocupa del diagnóstico, tratamiento e investigación médica, mediante el uso de radioisótopos como fuentes abiertas". Cuando son utilizados con un propósito diagnóstico, se aprovecha la propiedad emisora de los radioisótopos para detectarlos a distancia; cuando la intención es terapéutica, se usufructúa el efecto deletéreo que la radiación puede tener sobre un tejido.

Contenido: administración, Unidades de dosis trazadora de una sustancia de radiofármaco, estudio de diagnóstico basado en la detección de un radiofármaco.

5. ENTRENAMIENTO CLINICO II

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: es la excelencia en la prestación de servicios que incorpora nuevos conocimientos y prácticas basadas en la evidencia con el fin de mejorar los resultados en la investigación.

Contenido: Planificación y gestión manejo clínico II, programas de investigación técnica II y política de salud pública II.

13.3 TERCER SEMESTRE

1. TRABAJO DE TESIS I

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: Describir, analizar y explicar los fundamentos epistémicos de la ciencia y de la tecnología; utilizar la metodología de la investigación científica y conocer la estructura de un proyecto de investigación en actividades relativas al conocimiento científico, a fin de elaborar su proyecto de tesis y de cualquier proyecto de investigación científica y/o tecnológica, propiciando habilidades y fluidez investigativa, la sensibilidad científica y el desarrollo del pensamiento crítico, creador y reflexivo, demostrando interés, responsabilidad y principios éticos.

Contenido: Ciencia, filosofía e investigación. Inicio de la investigación. Método científico. Naturaleza y lógica de la ciencia. Fuentes de información. Proyecto de investigación (Taller). Variables. Hipótesis. Como elaborar la tesis. Revistas científicas.

2. GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN SALUD

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: la gestión de tecnología en salud, que contribuyan a realizar procesos de planificación, evaluación, adquisición, gestión de bienes, gestión de riesgos e innovación de los recursos tecnológicos (equipos médicos, infraestructura hospitalaria, TIC's, equipamiento hospitalario y demás relacionados), de manera informada según el mercado y las necesidades de las instituciones de salud.

Contenido: Análisis del sistema de salud y tecnología, Gestión de tecnología en salud y ciclo de vida, planificación y adquisición de recursos tecnológicos en salud, gestión de bienes y de riesgos de recursos tecnológicos en salud, Dirección y gestión de proyectos de inversión de salud, proyectos en gestión de tecnología en salud.

3. BIOÉTICA PROFESIONAL EN SALUD

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: se ocupa Introduce valores y principios para la conducta éticos en las ocupaciones laborales con formación que analizará los diferentes aspectos relacionados con esta materia, del derecho o la ciencia, teniendo en cuenta los problemas bioéticos que surgen en su desarrollo. El objeto de percibir, analizar, e interpretar la información relacionada con los dilemas éticos para después proceder a la toma de decisiones en el contexto de la Bioética.

Contenido: Ética General, Principales corrientes Bioéticas y principios bioéticos relevantes, Principios morales relevantes. Distintas metodologías de deliberación para abordar problemas bioéticos. Filosofía Del Derecho, Ética Especial, Seminario En Problemas Bioéticos.

4. ENTRENAMIENTO CLINICO III

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: es la excelencia en la prestación de servicios que incorpora nuevos conocimientos y prácticas basadas en la evidencia con el fin de mejorar los resultados en la investigación.

Contenido: Planificación y gestión manejo clínico III, programas de investigación técnica III y política de salud pública III.

13.4 CUARTO SEMESTRE

1. TRABAJO DE TESIS II

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: Capacitar a los estudiantes en la elaboración de su trabajo de tesis, siguiendo la normatividad exigida por las revistas científicas a nivel nacional e internacional.

Contenido: Comprende la ejecución del proyecto de investigación, incluyendo, la recolección de la información, análisis, interpretación y presentación de los resultados de la investigación. Asimismo, comprende el desarrollo de la discusión, el análisis crítico de las conclusiones y recomendaciones, y la presentación de referencias bibliográficas y anexos. El curso finaliza con la presentación del informe final de investigación o trabajo académico o Informe de su experiencia laboral profesional.

2. ENTRENAMIENTO CLINICO IV

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad obligatoria.

Propósito: es la excelencia en la prestación de servicios que incorpora nuevos conocimientos y prácticas basadas en la evidencia con el fin de mejorar los resultados en la investigación.

Contenido: Planificación y gestión manejo clínico IV, programas de investigación técnica IV y política de salud pública IV.

XIV. MODALIDAD

La modalidad para el desarrollo de la Segunda Especialidad en Física Médica es presencial, los participantes asistirán de acuerdo a un horario establecido en el silabo podrán complementariamente, introducir la modalidad virtual en actividades de asesorías, consultas o facilidades de información.

Que, debido a la emergencia nacional por COVID-19 y frente a la medida de aislamiento social obligatorio (cuarentena), en cumplimiento de la resolución N° 068-2020-CU del 25 de marzo de 2020 que aprueba la modificación del lugar de la prestación de servicios de docentes y administrativos de la Universidad Nacional del Callao. La modalidad de la segunda Especialidad profesional será:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Clases dinámicas e interactivas (virtuales): el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

Talleres de aplicación (virtuales): el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

Tutorías (virtuales): Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final del trabajo integrador.

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Trabajos colaborativos (remoto) en plataforma virtual de aprendizaje.

Metodología de búsqueda y administración de información en la web y en ambientes virtuales de aprendizaje.

XV. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La enseñanza es escolarizada, se asigna trabajos de investigación grupales, para ser realizados en hospitales, clínicas, Institutos de investigación y empresas afines a la área de Física Médica, en cada asignatura.

- Las prácticas se realizan en los hospitales y/o clínicas.
- Se programa conferencias, seminarios y/o conversatorios sobre la temática relacionada a las asignaturas con activa participación de los estudiantes
- Se puede realizar Teleconferencias de ser el caso.

14.1 EJES TRANSVERSALES DE LA SEGUNDA ESPECIALIDAD

a.- LA INVESTIGACIÓN

COMPETENCIA 1: APLICA UNA METODOLOGÍA CIENTÍFICA EN SU INVESTIGACIÓN	
NIVEL DE DESEMPEÑO	CAPACIDADES
Primer Semestre	Planteamiento del problema Determina el problema a investigar Formula el problema a investigar. Redacta los objetivos de la investigación. Elabora el marco teórico Define las variables e hipótesis. Elige un tipo de investigación y diseño de la investigación. Determina la población y muestra Identifica las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Determina el plan análisis estadístico de los datos. Presenta las referencias bibliográficas.

COMPETENCIA 2: APLICA Y PRESENTA LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA INVESTIGACIÓN	
NIVEL DE DESEMPEÑO	CAPACIDADES
Segundo Semestre	Presenta el planteamiento de la investigación. Elabora y presenta el marco teórico de la investigación. Identifica y define las variables e hipótesis. Aplica la metodología correcta para la investigación Presenta los resultados Presenta la discusión de los resultados. Presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación

14.2 ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Las estrategias didácticas bajo el enfoque de competencia es una herramienta de apoyo a la labor docente, a fin de desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico reflexivo y creativo, fomentar la responsabilidad relacionada a su formación, promocionar el aprendizaje cooperativo, autoreflexión sobre su aprendizaje en torno al qué, cómo, por qué, para qué, a quién, con qué y dónde, refleja la comprensión de la realidad personal, social y ambiental de sus problemas y soluciones, capacitación de los estudiantes para buscar, organizar, crear ya aplicar la información.

En este apartado se presenta algunas estrategias de aprendizaje y estrategias de enseñanza: ensayo, método de proyectos, resúmenes, elaboración de artículos, mapas ambientales, mapas y redes conceptuales, panel, taller reflexivo, aprendizaje basado en problemas, portafolio, árbol de problemas, seminarios, informe de lectura, relatorías, juego de roles, simulación de procesos, los que utilizarán según naturaleza y propósito de cada asignatura y/o módulo de enseñanza.

14.3 TUTORIA ACADÉMICA

La Tutoría Académica La acción tutorial que aplica el tutor es de: orientación personal a fin de fortalecer su formación integral facilitándole su autoconocimiento, adaptación y toma de decisiones y la orientación académica y profesional a fin de realizar un proceso de acompañamiento socioafectivo ayudando a superar la dificultad relacionados con hábitos y metodologías de estudio y su integración en los equipos de trabajo. Ser tutor promueve un clima de confianza y apertura entre los estudiantes, el rol del tutor se realiza a través de las funciones de apoyo, consultas, transferencia de servicio cuyas actividades se regulan de acuerdo al reglamento de estudios.

XVI. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación debe estar sujeta al Reglamento de estudios de la UNAC, La nota mínima aprobatoria para los estudios de segunda especialidad es 14. Considerando lo siguiente:

La asistencia es obligatoria, exigiéndose un mínimo de 80%.

Las clases tendrán una duración de una hora pedagógica.

Las calificaciones de las asignaturas son en la escala vigesimal. El Sistema de Evaluación es vigesimal de 0 a 20, siendo la nota 14 (catorce) mínima aprobatoria. La evaluación por competencias nos obliga a utilizar una diversidad de instrumentos. Tenemos que tomar evidencias de las ejecuciones de los estudiantes y utilizar la observación como estrategia de recogida de información sistemática. Ésta puede acompañarse de registros cerrados (check-list, escalas, rúbricas) o de registros abiertos, y puede hacerse por parte del profesorado, por parte de los compañeros o por parte del propio estudiante (o por todos ellos, en un modelo de evaluación de 360º), pero en cualquier caso debe proporcionar información sobre la progresión en el desarrollo de la competencia y sugerir caminos de mejora.

- a) **Evaluación Formativa:** Esta evaluación se utiliza preferentemente como estrategia de mejora y para ajustar sobre la marcha, los procesos educativos para conseguir las metas u objetivos de aprendizajes previstos. Es la más apropiada para la evaluación de procesos, aunque también es formativa la evaluación de productos educativos, siempre que sus resultados se empleen para la mejora de los mismos. Suele identificarse con la evaluación continua y permanente.
- b) **Evaluación Sumativa:** suele aplicarse más en la evaluación de productos, es decir, de procesos terminados, con realizaciones precisas y objetivas. Con la evaluación no se pretende modificar, sino ajustar o mejorar el objeto de la evaluación, sino simplemente determinar su validación, en función del desempeño. La evaluación es explicitada en los sílabos respectivos de acuerdo a la naturaleza de la asignatura y a las estrategias propuestas por los docentes.
- c) **Evaluación Parcial:** pretende el estudio o valoración de determinados componentes, dimensiones o unidades del sílabo de un plan de estudios, del rendimiento académico de los estudiantes.
- d) **Evaluación Interna:** es llevada a cabo y promovida por los docentes, autoridades y estudiantes. A su vez, la evaluación interna ofrece diversas alternativas de realización:
 - Autoevaluación: Docentes y estudiantes evalúan su propio trabajo
 - Heteroevaluación: evalúan una actividad académica, objeto o producto. Es la evaluación del docente a los estudiantes para valorar los avances, también es la evaluación entre estudiantes unos a otros.
 - Coevaluación: es la evaluación entre docentes y estudiantes o grupos se evalúan mutuamente. Evaluadores y evaluados intercambian su papel alternativamente.
- e) **Evaluación Externa:** es la evaluación que se realiza con personas de otras instituciones para evaluar su rendimiento en la especialidad.

- f) **Evaluación Inicial:** se realiza al comienzo de la asignatura, con la finalidad de recabar información sobre los conocimientos previos que trae los estudiantes con la finalidad realizar reajustes necesarios en el silabo y las sesiones de aprendizaje. Consiste en la recogida de datos en la situación de partida. Es imprescindible para iniciar cualquier cambio educativo, para decidir los objetivos que se pueden y deben conseguir y también para valorar si al final de un proceso, los resultados son satisfactorios o insatisfactorios.
- g) **Evaluación de proceso:** consiste en la valoración a través de la recogida continua, permanente y sistemática de datos, del proceso de aprendizaje de un estudiante, de la eficacia de la metodología del docente, a lo largo del periodo de tiempo fijado para la consecución de unas metas u objetivos educativos. La evaluación procesual es de gran importancia dentro de una concepción formativa de la evaluación, porque permite tomar decisiones de mejora sobre la marcha.
- h) **Evaluación Final:** consiste en la recogida y valoración al finalizar un periodo de tiempo previsto para la realización de un aprendizaje, un periodo lectivo o para la consecución de objetivos.
- i) **Aspectos a Evaluar:** Enseñanza-aprendizaje, Investigación, Relaciones Humanas y Cumplimiento.
- j) **Procedimientos para evaluar los aprendizajes:**
- Elaborar tabla de especificaciones
 - Distribuir las competencias según nivel de asimilación al conocimiento
 - Diseñar el instrumento a evaluar
 - Llevar a cabo la Evaluación
 - Realizar la meta evaluación
- k) **Instrumento a Utilizarse:** Evaluación Escrita: parcial, final, oral, control de lectura, informe individual, estudio de caso. Evaluación Teórica- Práctica, proyecto de tesis, presentación de tesis portafolio, rubrica, lista de cotejo, etc.

XVII. LINEAS DE INVESTIGACIÓN

18.1 Líneas de Investigación de la Especialidad.

Simulación de Monte Carlo
Dosimetría física y clínica en radioterapia
Protección Radiológica
Desarrollo de instrumentación para la imagen médica
Dosimetría con TLD y OSL
Utilización del TAC dual para el diagnóstico de cáncer de pulmón y para radioterapia
Aplicaciones de análisis de imágenes

18.2 Líneas de Investigación de la Segunda Especialidad Profesional.

1. Eficiencia y eficacia de los servicios de hospitalaria.
2. Programación logística y estudios de costo de material y equipos para la atención en clínicas y hospitalario.
3. Modelos de gestión en servicios
4. Supervisión control y garantía de la calidad.

XVIII. RESPONSABILIDAD SOCIAL

La Facultad Ciencias Naturales y Matemática a través de la formación de la Segunda Especialidad Profesional realizan actividades vinculados directamente con las comunidades a través de información, orientación y capacitación que busca su participación masiva en la solución de las necesidades y/o problemas de salud, proporciona e involucra los programas de educación a la población en general que utiliza las radiaciones ionizante a fin de buscar su autocuidado, promoviendo la promoción de la salud y prevención de las enfermedades. La Facultad participa en tres tipos de proyectos: Proyectos Regulares, Proyectos exclusivos y Proyectos multidisciplinarios.

XIX. PRÁCTICAS PROFESIONALES

Comprende el dominio de los conocimientos, bases filosóficas, epistemológicas y científicas; desarrollando habilidades-destrezas y actitudes de los especialistas en la solución de problemas relacionados con la especialidad; con apertura de un pensamiento crítico-reflexivo y visión holística en su desarrollo profesional e interdisciplinario. Con el fin de mejorar y optimizar la calidad de la atención integral al paciente, familia y comunidad. Con competencias profesionales adecuadas al puesto o ámbito de trabajo a desempeñar. Comprende la práctica especializada con el entrenamiento clínico I, II, III y IV que se realizaran en Hospitales Nacionales, Clínicas particulares e Institutos de alta especialización.

XX. TITULACIÓN

Al concluir los estudios, el egresado para obtener el Título de Segunda Especialidad Profesional en Física Médica se tomará en consideración el Reglamento de Estudios de Segunda Especialidad Profesional y la Ley Universitaria N° 30220 artículo 45.3. Considerando la aprobación de tesis o un trabajo académico.

- 1) El título de especialista, es por modalidad de presentación de tesis (sin ciclo de desarrollo de tesis o con ciclo de desarrollo de tesis, puede ser grupal o individual),
- 2) Trabajo Académico Consiste en la elaboración de un proyecto de tesis o un informe de experiencia profesional en torno a un tema de interés respecto a la especialidad y debe redactarse aplicando normas establecidas y garanticen una rigurosidad científica.

Para optar el título de segunda especialidad profesional y después de la sustentación y aprobación de la tesis o del trabajo académico, el (los) egresado(s) presenta(n) en mesa de partes de la Universidad, su expediente en un fólder de color amarillo adjuntando en estricto orden, la siguiente documentación:

- a) Solicitud dirigida al señor rector, según formato debidamente llenado, para que se le expida el diploma de título de segunda especialidad profesional, consignando obligatoriamente su dirección real, documento de identidad, teléfono, y correo electrónico.
- b) Copia del título profesional legalizada notarialmente o autenticada por el secretario general de la universidad de origen.
- c) Copia original o fotocopia legalizada notarialmente o autenticada por el secretario general de la universidad, del acta de sustentación de la tesis o del trabajo académico.
- d) Informe favorable del presidente del jurado examinador que indica el levantamiento de las observaciones, correcciones y/o recomendaciones consignadas en el acta de sustentación de tesis o del trabajo académico, o indicando que no hubo observación alguna.
- e) Constancias actualizadas de no adeudar libros a la Biblioteca Central, Biblioteca Especializada, no tener deudas o pagos pendientes a la Universidad ni de materiales o equipos al Centro de Cómputo, talleres y laboratorios de la Facultad; emitido por las unidades correspondientes, adheridas en hoja aparte.
- f) Declaración jurada simple de conocer y estar de acuerdo con el presente reglamento y otras normas y disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia.
- g) Cuatro (04) fotografías iguales a color, de estudio fotográfico, tamaño pasaporte (varones con terno y corbata, damas con vestido o traje de blusa y saco), actuales, nítidas, sin sellos, sin lentes, de frente y fondo blanco, en un sobre plástico transparente, cerrado y engrapado en una hoja aparte.
- h) Recibo original de pago por caligrafiado de diploma, emitido por la oficina de tesorería, según la tasa señalada en el TUPA vigente, el cual debe estar adherido en hoja aparte.
- i) Recibo original de pago por derecho al otorgamiento del título de segunda especialidad profesional, emitida por la oficina de tesorería, según la tasa señalada en el TUPA vigente, el cual debe estar adherido en hoja aparte.
- j) Un (01) CD u otro medio magnético conteniendo la tesis o el trabajo académico, el cual debe estar colocado en un sobre y adherido en hoja aparte.

- k) Cuatro (04) ejemplares de la tesis empastada de color azul o del trabajo académico empastadas de color verde oscuro, con la firma del (los) egresados y visado por el asesor en la carátula interior.

La Oficina de Secretaría General, por disposición del rector, remite el expediente de titulación a la Facultad correspondiente, dentro del plazo de veinticuatro (24) horas después de su recepción. El (La) Decano(a), transfiere el expediente dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la Comisión de Grados y Títulos, para su revisión y estudio, debiendo emitir el informe y dictamen correspondiente. La Comisión de Grados y Títulos revisa el expediente presentado por el (los) egresado(s), verificando la documentación presentada, el cumplimiento de los requisitos y con lo dispuesto en el presente reglamento y en la directiva de grados y títulos de la Universidad, dictaminando si está expedito o no para obtener su título de segunda especialidad profesional. Devuelve el expediente al decanato, dentro del plazo máximo de siete (07) días útiles, con las siguientes alternativas:

- a) Si es favorable, el (la) Decano(a) somete el expediente a consideración del Consejo de Facultad para la aprobación del otorgamiento del título emitiendo la Resolución correspondiente. Luego remite el expediente al Rectorado solicitando al Consejo Universitario confiera al egresado el diploma del título de segunda especialidad profesional en la modalidad correspondiente.
- b) Si es observado, el (la) Decano(a) comunica por escrito al egresado, de las observaciones del caso, para que sea subsanadas o levantadas en un plazo máximo de treinta (35) días calendarios, Una vez elegido la modalidad para la sustentación los egresados presentaran los siguientes requisitos para optar el Título de Especialista en Física Médica:
- Poseer un título profesional universitario, reconocido por la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU).
 - Haber concluido satisfactoriamente (aprobado) las asignaturas de su plan de estudios.
 - Desarrollar, sustentar y aprobar individualmente o en grupo de tres integrantes (como máximo) una investigación como tesis o Trabajo Académico elaborado de manera individual de la especialidad.
 - Cumplir con los demás requisitos que establecen el Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao.

XXI. COORDINADOR DEL PROGRAMA

El coordinador del programa es el encargado del cumplimiento del desarrollo de todo lo propuesto en la Segunda Especialidad estará a cargo del:

- Mg. Gustavo Alberto Altamiza Chávez
- Docente Auxiliar Tiempo Completo

XXII. PLANA DOCENTE

a) Personal Docente

La plana docente para la Segunda Especialización de Física Medica de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, estará conformada por destacados profesionales de

alto nivel académico, Doctores y/o Maestros y/o Especialistas en el área. Personal Nombrado de la Escuela Profesional de Física. Los cuales deberán acreditar experiencia en el área.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO /ESPECIALIDAD
01	Dra. Guzmán Calcina, Carmen Sandra	En Física Aplicada a la Medicina y Biología
02	Dr. Arellano Ubillus, Pablo Godofredo	En Física Computacional
03	Dr. Méndez Velásquez, Juan Abraham	En Física Médica
04	Dr. Flores Vega, Walter	En Ciencias de Ingeniería Nuclear
05	Dr. Janampa Añaños, Garin Fedor	En Ciencia Física
06	Mg. Alva Zavaleta, Rolando Juan	En Física Computacional
07		
08		
09		
10		

b) Administrativo y/o Servicio

El personal administrativo para el desarrollo de la especialización en Física Médica, será contratado por el coordinador del programa.

XXIII. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao, cuenta actualmente con:

- Aulas Equipadas
- Auditorio Equipado
- Biblioteca Especializada
- Centro de Informática
- Laboratorio de calibración dosimétrica (aleph group sac), quien se realizando un convenio.

XXIV. EQUIPOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Se cuenta con los siguientes equipos y Materiales:

- Pizarras convencionales.
- Pizarras acrílicas
- Proyectores multimedia
- Computadoras
- Videos, TV
- Puntero laser y Otros

ANEXOS

ANEXO N° 01

MODELO DE SILABO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA



SÍLABO

I. DATOS GENERALES:

1.1	Asignatura	:	Física de las Radiaciones
1.2	Código	:	
1.3	Condición	:	
1.4	Requisito	:	
1.5	N° Horas de Clase	:	Teoría : Práctica : Laboratorio :
1.6	N° de Créditos	:	
1.7	Ciclo	:	
1.8	Semestre Académico	:	2022-A
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	

II. SUMILLA:

Naturaleza:

Propósito:

Contenido:

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

Son las competencias definidas en el perfil profesional. Se transcribe sólo aquella competencia que la asignatura contribuye con su formación.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Son aquellas competencias especiales que contribuyen a la formación de la competencia general.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE:

NÚMERO DE LA UNIDAD: Nombre de la Unidad

DURACIÓN: Semanas: 1ra., 2da., 3ra., y 4ta. Semana

Fecha de Inicio: DIA/MES/AÑO **Fecha de Término:** DIA/MES/AÑO

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: (Se transfiere del cuadro anterior)

C1: de E-A

C2: de IF

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
				Para cada capacidad: de enseñanza – aprendizaje e investigación formativa, por sesión.

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se consideran las estrategias de investigación que utilizaran los estudiantes en su proceso de aprendizaje; de acuerdo a la naturaleza de la capacidad y temas a trabajar.

Por ejemplo:

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

Enunciado de la capacidad y las actitudes.

- Presentación del problema: ¿Cuáles son las características geográficas, sociales, económicas, culturales, políticas, ecológicas y los mitos sobre la Amazonia Peruana?
- Identificación de las necesidades de aprendizaje.
- Aprendizaje de la información
- Se resuelve el problema.

ENSAYO ARGUMENTATIVO

- Elección del tema
- Recopilación de información
- Organización de la información
- Redacción del ensayo
- Presentación y sustentación del ensayo.

ENTRE OTROS

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Señalar todos aquellos materiales y recursos didácticos que se utilizan para el desarrollo de la asignatura. Ejem: Equipo multimedia, computadora portátil, Internet, ecran, pizarra acrílica, etc.

VII. EVALUACIÓN

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 BIBLIOGRÁFICAS:

8.2 HEMEROGRÁFICAS:

8.3 CIBERNÉTICAS:

Bellavista, del 2022.

ANEXO N° 02

ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

CARÁTULA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Determinación del problema

Formulación del problema (Problema general y específicos o sub problemas)

Objetivos de la investigación (Objetivo general y objetivos específicos)

Justificación (Legal, teórica, tecnológica, económica, social, práctica)

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes del estudio

Marco teórico, conceptual o filosófico; según sea el caso. Definición de términos básicos.

III. VARIABLES E HIPÓTESIS

Definición de las variables.

Operacionalización de las variables.

Hipótesis general e hipótesis específica

IV. METODOLOGÍA

Tipos de investigación

Diseño de la investigación Población y muestra

Técnicas e instrumentos de recolección de datos Plan de análisis estadístico de datos

V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

VI. PRESUPUESTO

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ANEXOS

Matriz de consistencia

Esquema tentativo de la tesis

Consentimiento informado

ANEXO N° 03

ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN DE TESIS

CARÁTULA

PÁGINA DE RESPETO

HOJA DE REFERENCIA

DEDICATORIA (opcional)

AGRADECIMIENTO (Opcional)

ÍNDICE

TABLAS DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

- I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN
 - 1.1 Identificación del problema
 - 1.2 Formulación de problemas
 - 1.3 Objetivos de la investigación (General y específicos)
 - 1.4 Justificación
- II. MARCO TEÓRICO
 - 1.1. Antecedentes del estudio
 - 1.2. Bases epistémicas, culturales, científicas y otras de acuerdo al tema.
 - 1.3. Definición de términos
- III. VARIABLES E HIPÓTESIS
 - 3.1. Definición de las variables
 - 3.2. Operacionalización de las variables
 - 3.3. Hipótesis general e hipótesis específicas
- IV. METODOLOGÍA
 - 4.1. Tipo de investigación
 - 4.2. Diseño de la investigación
 - 4.3. Población y muestra
 - 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
 - 4.5. Procedimientos de recolección de datos.
 - 4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos.
- V. RESULTADOS

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados.

6.2. Contrastación de resultados con otros estudios similares.

VII. CONCLUSIONES

VIII. RECOMENDACIONES

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Matriz de consistencia

Otros anexos necesarios para respaldo de la investigación.

ANEXO N° 04

ESTRUCTURA DEL INFORME DEL EXPERIENCIA PROFESIONAL

ÍNDICE

CARÁTULA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

1.2 Objetivo

1.3 Justificación

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.2 Marco Teórico y/o Conceptual

2.2.1. Definición de Términos

III. EXPERIENCIA PROFESIONAL

3.1 Recolección de datos:

3.2 Experiencia profesional

3.3 Procesos realizados en el presente Informe

IV. RESULTADOS

V. CONCLUSIONES

VI. RECOMENDACIONES

VII. REFERENCIALES

ANEXOS