



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Senado Académico

CERTIFICACIÓN NÚMERO 16-44

La que suscribe, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICA** que en la reunión ordinaria celebrada en la sesión del martes, 17 de mayo de 2016 este organismo **APROBÓ** la **PROPUESTA DE LA REVISIÓN CURRICULAR DEL PROGRAMA DE BACHILLERATO EN CIENCIAS CON CONCENTRACIÓN EN CIENCIAS FÍSICAS.**

La propuesta pretende mejorar el Programa de Ciencias Físicas, con los objetivos de: (i) hacerlo más relevante para los futuros maestros y (ii) facilitar que el estudiante pueda completar su bachillerato en el período de cuatro años de estudios y cumplir dentro de este mismo período, si así lo desea, con todos los requisitos curriculares del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) para certificarse como maestro de escuela secundaria. El nombre propuesto del programa es: **Bachillerato en Ciencias en Física para la Enseñanza.**

El programa propuesto no incluye entre sus requisitos todos los cursos en Educación que el DEPR exige para dicha certificación. En el RUM, los estudiantes que desean esa certificación tienen que ingresar en la secuencia del Programa de Preparación de Maestros de Escuela Secundaria (PPMES) del RUM, pero bajo el currículo actual se hace sumamente difícil que el estudiante pueda graduarse en cuatro años y a la vez cumplir con los requisitos para la certificación. Tanto el currículo vigente del programa de Ciencias Físicas como el revisado presentado en esta propuesta incluyen 15 de los 30 créditos requeridos en educación. Con el programa revisado propuesto el estudiante podrá en cambio tomar 12 de los 15 créditos restantes en Educación si utiliza para esto sus electivas recomendadas.

Los tres créditos faltantes los podrá completar ya sea añadiéndolos a su programa de estudio utilizando una de sus electivas libres.

El currículo propuesto pretende que el egresado tenga sólidos conocimientos de física para poder enseñar muy efectivamente la material al nivel pre-universitario. Además adquirirá conocimientos básicos en otras ciencias físicas cercanas a la física (astronomía y meteorología), para las cuales no se ofrecen programas de Bachillerato en el RUM ni en el resto de Puerto Rico, pero que pueden ser de mucho interés en el entorno de la escuela superior. No se desatenderá la preparación en matemáticas (Cálculo I y II siguen siendo requisitos) ni en química (Química General I y II siguen siendo requisitos) y el curso de Ciencias Terrestres (GEOL 3025) estará entre las electivas que se le recomendarán al estudiante para ampliar su preparación. Se reduce de 142 a 136 el número total de créditos requeridos, pero aumenta de 30 a 32 el número de créditos requeridos en Física.

La Propuesta forma parte de esta certificación.

Y para que así conste, expido y remito la presente certificación a las autoridades universitarias correspondientes, bajo el sello de la Universidad de Puerto Rico a los diecinueve días del mes de mayo del año dos mil dieciséis, en Mayagüez, Puerto Rico.

LPM


Judith Ramírez Vázquez
Secretaria





5 de mayo 2016

Miembros del Senado Académico
Recinto Universitario de Mayagüez

David Sotomayor Ramírez
Presidente, Comité Asuntos Curriculares

Aprobado
Unánimemente
17 Mayo 2016

Propuesta para la revisión curricular del programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Físicas de UPR-RUM

El Comité de Asuntos Curriculares recibió la propuesta mencionada en el epígrafe con el visto bueno del Departamento de Física y de la Facultad de Artes y Ciencias. La propuesta se discutió entre los miembros del Comité y los proponentes en varias reuniones entre el 19 de octubre 2015 y el 10 de marzo 2016. La propuesta pretende mejorar el Programa de Ciencias Físicas, con los objetivos de: (i) hacerlo más relevante para los futuros maestros y (ii) facilitar que el estudiante pueda completar su bachillerato en el período de cuatro años de estudios y cumplir dentro de este mismo período, si así lo desea, con todos los requisitos curriculares del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) para certificarse como maestro de escuela secundaria. El nombre propuesto del programa es: Bachillerato en Ciencias en Física para la Enseñanza.

El programa propuesto no incluye entre sus requisitos todos los cursos en Educación que el DEPR exige para dicha certificación. En el RUM, los estudiantes que desean esa certificación tienen que ingresar en la secuencia del Programa de Preparación de Maestros de Escuela Secundaria (PPMES) del RUM, pero bajo el currículo actual se hace sumamente difícil que el estudiante pueda graduarse en cuatro años y a la vez cumplir con los requisitos para la certificación. Tanto el currículo vigente del programa de Ciencias Físicas como el revisado presentado en esta propuesta incluyen 15 de los 30 créditos requeridos en educación. Con el programa revisado propuesto el estudiante podrá en cambio tomar 12 de los 15 créditos restantes en Educación si utiliza para esto sus electivas recomendadas. Los tres créditos faltantes los podrá completar ya sea añadiéndolos a su programa de estudios o utilizando una de sus electivas libres.

El currículo propuesto pretende que el egresado tenga sólidos conocimientos de física para poder enseñar muy efectivamente la materia al nivel pre-universitario. Además adquirirá conocimientos básicos en otras ciencias físicas cercanas a la física (astronomía y meteorología), para las cuales no se ofrecen programas de Bachillerato en el RUM ni en el resto de Puerto Rico, pero que pueden ser de mucho interés en el entorno de la escuela superior. No se desatenderá la preparación en matemáticas (Cálculo I y II siguen siendo requisitos) ni en química (Química General I y II siguen siendo requisitos) y el curso de Ciencias Terrestres (GEOL 3025) estará entre las electivas que se le recomendarán al estudiante para ampliar su preparación. Se reduce de 142 a 136 el número total de créditos requeridos, pero aumenta de 30 a 32 el número de créditos requeridos en Física.

Se incluye como anejo la propuesta completa. Se le sugiere al revisor atención a lo siguiente: Tabla 1 (p. 5 y 6), donde están las distribuciones de cursos del programa vigente y del programa revisado; (ii) descripción de los cursos nuevos del currículo (p. 6 y 7); (iii) currículo vigente y propuesto (p. 8 al 10);

El Comité de Asuntos Curriculares recomienda al Senado Académico aprobar la Revisión Curricular.

Anejo: Propuesta: Revisión curricular del programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Físicas

Propuesta para la revisión del programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Físicas en la Facultad de Artes y Ciencias, Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico

I Introducción

El currículo del Programa en Ciencias Físicas ofrecido por el Departamento de Física del RUM, siempre ha estado dirigido principalmente a la preparación de maestros. Tradicionalmente ha sido utilizado para este propósito por quienes desean enseñar física en la Escuela Secundaria. Esta propuesta es resultado de la consideración de distintas alternativas para mejorar el Programa de Ciencias Físicas significativamente, con los objetivos de: (1) hacerlo más relevante para los futuros maestros, atemperándolo a sus necesidades actuales y previsibles, y (2) facilitar que el estudiante pueda completar su bachillerato en el período de cuatro años de estudios y cumplir dentro de este mismo período, si así lo desea, con todos los requisitos curriculares del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) para certificarse como maestro de escuela secundaria.

Ni el programa vigente ni el propuesto incluyen entre sus requisitos todos los cursos en Educación que el DEPR exige para dicha certificación. En el RUM, los estudiantes que en efecto desean esa certificación tienen que ingresar en la secuencia del Programa de Preparación de Maestros de Escuela Secundaria (PPMES) del RUM. Dicha secuencia requiere al presente 30 créditos en cursos en educación, así como otras estipulaciones del DEPR que incluyen requisitos de promedio mínimo. Tanto el currículo vigente del programa de Ciencias Físicas como el presentado en esta propuesta requieren 15 de esos 30 créditos. Los estudiantes que ingresan a la secuencia del PPMES pueden añadir los restantes 15 créditos, de modo que el costo puede ser cubierto por la Beca Pell. Sin embargo, bajo el currículo actual el total de créditos y su distribución hacen sumamente difícil que el estudiante pueda graduarse en cuatro años y cumplir con los requisitos para la certificación. Como se explica más adelante en detalle, con el programa revisado propuesto aquí el estudiante podrá en cambio tomar 12 de los 15 créditos restantes en Educación si utiliza para esto sus electivas recomendadas. Los tres créditos faltantes los podrá completar ya sea añadiéndolos a su programa de estudios o utilizando una de sus electivas libres.

Una de las metas a largo plazo del Programa es contribuir substancialmente, en número de egresados y en su calidad, a mejorar la capacitación de los maestros que se emplearán en nuestras escuelas. En la actualidad, muchos maestros en ciencias, y particularmente en ciencias físicas, tienen una preparación deficiente en las áreas de contenido que enseñan, aún si están certificados por el DEPR. Dicha certificación tiene que ver en gran medida con la preparación en pedagogía y no con las áreas de contenido. El egresado del programa propuesto no sólo estará bien capacitado para enseñar física y otras ciencias físicas afines en el salón de clases sino también para trabajar en contextos diferentes, tales como planetarios, museos de ciencia, y otras organizaciones semejantes. Puede además usar la preparación obtenida en este bachillerato para iniciar una carrera en la divulgación científica popular, que es un campo mal servido en Puerto Rico, o para continuar estudios en áreas que requieren un bachillerato previo, pero no en la misma disciplina.

No es el propósito de esta revisión atemperar el currículo con todos los requisitos del DEPR, ya que estos cambian esporádicamente, lo que demandaría una revisión inmediata del programa cada vez que cambien. Esta subordinación del currículo a los requisitos del DEPR ni siquiera garantizaría que los egresados necesariamente los cumplirían, puesto que los cambios en currículo, aún si pudiesen efectuarse de inmediato -que nunca es el caso-, no necesariamente afectarían a estudiantes que ya están cursando el programa. En vez de esto, la estrategia de la presente revisión es la de flexibilizar el programa para asegurar que el estudiante que desee cumplir con todos los requisitos del DEPR al momento de graduarse pueda hacerlo aun si estos cambiasen durante su período de estudios y que pueda hacerlo sin extender sus estudios más allá del período de cuatro años.

El total de créditos requeridos actualmente en Ciencias Físicas es de 142 (sólo superado por Enfermería en Artes y Ciencias). El estudiante que en la actualidad desea completar los requisitos del PPMES tiene que añadir 15 créditos a su programa a menos que use sus 12 créditos en electivas libres, en cuyo caso sólo añadiría tres créditos. Aun en ese caso, sin embargo, resulta casi imposible completar todos los requisitos en cuatro años de estudios por la naturaleza del curso de Práctica Docente en Física (EDPE 4138, 6 créditos), que el estudiante tendría que tomar en su último semestre (y usando 6 de sus 12 créditos en electivas libres) mientras toma un total de 18 créditos. Este factor contribuye a que la mayoría de los estudiantes que de hecho se gradúan del Programa en Ciencias Físicas no puedan completarlo en cuatro años. El currículo revisado reduce en seis (6) el total de créditos requeridos y facilita que el estudiante interesado pueda completar el Programa en cuatro años, incluyendo la Práctica Docente, sin necesidad de tomar créditos adicionales.

El currículo actual del Programa, además de los requisitos en física y los requisitos mínimos en ciencias y matemáticas de la Facultad de Artes y Ciencias, requiere cursos adicionales en matemáticas, química (incluso más allá de la Química General) y geología. Esto hace que la preparación en física se diluya mientras el estudiante invierte tiempo y esfuerzo en cursos de materias que probablemente no enseñará. Además, existen programas de preparación de maestros en otras disciplinas y no es factible que el egresado de nuestro Programa termine igualmente capacitado en varias áreas. En cambio, el currículo actual no incluye ni un sólo curso diseñado expresamente para estudiantes que serán luego maestros de física en las escuelas. El Programa propuesto corregirá esta situación, permitiendo que el egresado tenga sólidos conocimientos de física para poder enseñar muy efectivamente la materia al nivel pre-universitario. Además adquirirá conocimientos básicos en otras ciencias físicas cercanas a la física (astronomía y meteorología), para las cuales no se ofrecen programas de Bachillerato en el RUM ni en el resto de Puerto Rico, pero que pueden ser de mucho interés en el entorno de la escuela superior. No se desatenderá la preparación en matemáticas (Cálculo I y II siguen siendo requisitos) ni en química (Química General I y II siguen siendo requisitos) y el curso de Ciencias Terrestres (GEOL 3025) estará entre las electivas que se le recomendarán al estudiante para ampliar su preparación.

II Cambios Propuestos

A. Título

Título vigente: Bachillerato en Ciencias en Ciencias Físicas

Título propuesto: Bachillerato en Ciencias en Física para la Enseñanza

B. Duración del Programa

La duración estipulada del programa no cambia: cuatro (4) años, excepto que el currículo propuesto hace factible que el estudiante que así lo desee pueda completar los requisitos del PPMES durante el mismo período.

C. Filosofía, Metas y Objetivos

El Programa de B.S. en Ciencias Físicas tiene entre sus metas “la preparación de maestros de Ciencias Físicas para escuela secundaria”. Bajo la revisión propuesta, el énfasis dentro de esta meta cambia de “ciencias físicas” a “física”. El programa revisado persigue mejorar substancialmente la preparación de los educandos que tengan la intención de desempeñarse como especialistas en la enseñanza de la física en distintos contextos como museos de ciencia, medios de divulgación científica o educación al nivel de escuela secundaria. Este programa enfatizará la formación en física requerida en la enseñanza, desarrollando particularmente habilidades en técnicas de experimentación que complementen los conceptos teóricos. Simultáneamente, el nuevo currículo permitirá la suficiente flexibilidad para que el estudiante que así lo desee pueda cumplir con los requisitos actuales o futuros del DEPR para maestros de escuela secundaria.

D. Perfil del Egresado

Los egresados de este programa tendrán la oportunidad de desarrollar:

1. Dominio de los conceptos y teorías fundamentales de la física en las áreas de: Mecánica Clásica, Electricidad y Magnetismo, Termodinámica, Ondas, Óptica y Física Moderna.
2. Conocimiento práctico de las técnicas experimentales básicas utilizadas en las áreas fundamentales de la física.
3. Dominio de las herramientas matemáticas correspondientes para entender y exponer los conceptos y teorías fundamentales de la física.
4. Formación básica en otras áreas de las ciencias naturales, particularmente astronomía y meteorología.
5. Sólida formación pedagógica enfocada a la enseñanza de la física de nivel secundario.
6. Capacidad de exponer a públicos diversos los conceptos fundamentales de las ciencias físicas.
7. Exposición a los aspectos humanísticos y sociales más importantes necesarios para la formación integral de un educador.
8. Las destrezas necesarias para una comunicación efectiva en su desempeño profesional.

E. Componentes del Programa

1. Distribución de cursos

Las distribuciones de cursos del programa vigente y del programa revisado se presentan en la Tabla 1. Para asegurar una preparación adecuada en los cursos de contenido y a la vez permitir la suficiente flexibilidad para que quienes así lo deseen puedan completar todos los requisitos del DEPR es indispensable sustituir algunos cursos requeridos en el currículo actual con otros más

apropiados a la intención y filosofía del Programa. Los cambios principales con respecto al currículo actual son los siguientes:

1. Se reduce de 142 a 136 el número total de créditos requeridos, pero aumenta de 30 a 32 el número de créditos requeridos en Física.
2. El curso de Física General requerido es FISI 3151-52 y sus correspondientes laboratorios. El pre-requisito es MATE 3005 o 3172 (Pre-cálculo). Este cambio reduce el umbral a los cursos de especialidad, que en el currículo actual es el mismo curso que toman los estudiantes de Física, Matemáticas e Ingeniería, quienes en general ingresan a la universidad con mejor preparación en matemáticas y física que los que ingresan al Programa.
3. Se reemplaza una serie de "electivas recomendadas" en varias áreas por una secuencia estructurada de cursos en física al nivel intermedio. Estos cursos han sido específicamente proyectados para futuros maestros de física, ya sea al nivel de escuela secundaria o en otros contextos a un nivel semejante. Tendrán el Cálculo II y la Física General II como pre-requisitos y harán énfasis en que los estudiantes logren muy buen dominio de los fundamentos y de técnicas para resolver problemas.
4. Se elimina el curso de Laboratorio Intermedio I (FISI 4076) como requisito. En vez de esto, los tres cursos diseñados para futuros maestros tienen laboratorios integrados.
5. Se incluye un curso de Técnicas en la Enseñanza de la Física (3 créditos), diseñado expresamente para que el estudiante se familiarice con las mejores estrategias para la enseñanza de la materia, a diferencia de los cursos "de contenido".
6. Se eliminan como requisitos el Cálculo III (Mate 3063), Electrónica (FISI 4049), Ciencias Terrestres (GEOL 3025), entendiéndose que se estimularía al estudiante a que tome algunos de estos cursos dentro de sus electivas libres. Esto reduce el número de créditos requeridos en el programa, que es muy alto actualmente. La reducción se hace mayormente en áreas que no son intrínsecamente parte de la física.
7. Se mantiene como requisito el curso de Astronomía I (ASTR 4005) y se añade Introducción a la Meteorología (METE 4006). Estos cursos amplían la exposición del estudiante a campos estrechamente vinculados a la física y sus aplicaciones y que resultan de interés para el futuro maestro.
8. El estudiante comienza a tomar los cursos de pedagogía requeridos desde su primer semestre y continúa tomándolos a razón de uno por semestre, de modo que están mejor distribuidos que en el currículo actual. Este esquema permite que el estudiante desarrolle madurez simultáneamente en los fundamentos de la física y la pedagogía.
9. Se incluyen explícitamente cursos de Historia de Puerto Rico y de Historia de Estados Unidos, lo que permite cumplir con un requisito del DEPR.
10. Al igual que en el programa actual, no se incluye la Práctica Docente como un requisito explícito. Sin embargo, el programa deja espacio para esta opción como "electiva recomendada" en el último semestre (6 créditos). Un motivo para no requerir este curso explícitamente es evitar

que el estudiante pueda quedar en un "limbo" académico si cumple los requisitos para graduación pero no los requisitos para tomar este curso, que son más altos. Siguiendo la secuencia propuesta de cursos en pedagogía y tomando las electivas recomendadas para esta opción, el estudiante tendría todos los pre-requisitos para poder tomar la Práctica Docente en su último semestre. El currículo propuesto sólo requiere un total de 12 créditos en ese último semestre. Es indispensable que el estudiante matricule un total de créditos reducido cuando hace la Práctica Docente porque el curso requiere que el estudiante dicte un curso, bajo supervisión, en una escuela superior.

11. Se orientará a los estudiantes para que aprovechen sus electivas libres para tomar cursos adicionales en otras Ciencias, de modo que estén capacitados para enseñar otras disciplinas, si así lo desean.

Tabla 1. Distribución de cursos.

Cursos de Educación General			
Currículo Vigente		Currículo Propuesto	
Curso	Créditos	Curso	Créditos
Inglés	12	Inglés	12
Español	12	Español	12
Ciencias Sociales o Economía	6	Historia de Puerto Rico (HIST3241) e Historia de Estados Unidos (HIST3111)	6
Introducción a las Ciencias Biológicas I y II (CIBI3031-2)	6	Introducción a las Ciencias Biológicas I y II (CIBI3031-2)	6
Química General I y II (QUIM 3131-2, QUIM3133-4)	8	Química General I y II (QUIM 3131-2, QUIM3133-4)	8
Precálculo (MATE3005)	5*	Precálculo (MATE3005)	5*
Introducción a la cultura occidental I y II (HUMA3111-2)	6	Introducción a la cultura occidental I y II (HUMA3111-2)	6
Educación Física	2	Educación Física	2
Total	58* (40.9%)	Total	58* (42.7%)
Requisitos de Concentración			
Currículo Vigente		Currículo Propuesto	
Curso	Créditos	Curso	Créditos
Cálculo I, II y III (MATE3031,3032,3063)	11*	Cálculo I y II (MATE3031,3032)	8*
Crecimiento y Desarrollo Humano I y II (EDFU3001-2)	6	Crecimiento y Desarrollo Humano I y II (EDFU3001-2)	6
Fundamentos Sociales de la Educación (EDFU3007)	3	Fundamentos Sociales de la Educación (EDFU3007)	3
Fundamentos Filosóficos de la Educación (EDFU4019)	3	Fundamentos Filosóficos de la Educación (EDFU4019)	3
Teoría y Metodología en la Enseñanza de la Ciencia en Escuela Secundaria (EDPE4135)	3	Teoría y Metodología en la Enseñanza de la Ciencia en Escuela Secundaria (EDPE4135)	3
Física General I y II (FISI3161-2, FISI3163-4)	10	Física Moderna de Colegio I y II (FISI3151-2, FISI3153-4)	8
Laboratorio Intermedio I (FISI4076)	2	Conceptos y Leyes en Mecánica (FISI4015)**	4
		Conceptos y Leyes en Calor y Ondas (FISI4016)**	4
		Conceptos y Leyes en Electricidad y Magnetismo (FISI4025)**	4
Física Moderna (FISI4105)	3	Física Moderna (FISI4105)	3
Electrónica (FISI4049)	3	-----	-
Astronomía I	3	Astronomía I	3

(ASTR4005)		(ASTR4005)	
Ciencias Terrestres (GEOL3025)	3	-----	-
-----	-	Introducción a la Meteorología (METE4006)	3
Electivas Recomendadas en Física y Astronomía	9	-----	-
Electivas Recomendadas en Química	8	-----	-
Electivas Recomendadas en Ciencias de Computación	3	-----	-
Electivas Recomendadas en Geología	3	-----	-
-----	-	Técnicas en la Enseñanza de la Física (FISI4026)**	3
-----		Electivas Recomendadas***	12
Total	72* (50.7%)	Total	66* (48.5%)

Electivas Libres	12 (8.4%)	Electivas Libres	12 (8.8%)
Total de Créditos	142	Total de Créditos	136

* **Tanto en el currículo vigente como en el propuesto**, los 6 créditos de educación general en matemáticas se satisfacen con 5 créditos del curso MATE 3005 y **un crédito adicional** proveniente de cursos de Cálculo que el programa requiere: el total de créditos en educación general es en efecto 58 y no 57. En compensación, el número de créditos de los cursos de Cálculo que son requisitos de concentración se contabiliza **en uno menos** que el número indicado: el total de créditos en requisitos de concentración es entonces 72 para el programa vigente y 66 para el programa propuesto.

** Codificación sugerida.

*** El curso de **Práctica Docente en Física** (EDPE 4138) y otros cursos en Educación deben ser tomados por los estudiantes que desean certificarse como maestros de escuela secundaria. Es imprescindible que dichos estudiantes ingresen en la secuencia del programa de Preparación de Maestros de Escuela Secundaria (PPMES) del RUM. El total de créditos en Educación adicionales a los incluidos explícitamente como requisitos en el currículo de Ciencias Físicas es de 15. El estudiante puede tomar estos cursos utilizando juiciosamente sus electivas.

2. Cursos

Cuatro (4) cursos, cuya descripción se incluye a continuación, serán creados específicamente para este programa y requeridos en el currículo revisado. Los prontuarios de los cursos se anejan en el Apéndice A. (Los códigos de los cursos son los solicitados en el proceso de creación.)

FISI 4015 CONCEPTOS Y LEYES DE MECÁNICA

4 créditos 3 horas de conferencia y 3 horas de laboratorio semanales
Requisitos previos: FISI-3152 y 3154 o FISI-3172 y 3174; MATE-3032

Estudio teórico y práctico de los fenómenos, leyes y principios de la Mecánica Clásica, incluyendo aplicaciones a situaciones de la vida diaria. El curso está diseñado para preparar a los estudiantes para emplearse como maestros de Física en la Escuela Superior. Incluye sesiones semanales de laboratorio.

FISI 4016 CONCEPTOS Y LEYES DE CALOR Y ONDAS

4 créditos 3 horas de conferencia y 3 horas de laboratorio semanales
Requisitos previos: FISI-3152 y 3154 o FISI-3172 y 3174; MATE-3032

Estudio teórico y práctico de los fenómenos y leyes del calor, las oscilaciones y las

ondas, así como del uso de las leyes de la Termodinámica en el análisis de problemas. El curso está diseñado para preparar a los estudiantes para emplearse como maestros de Física en la Escuela Superior. Incluye sesiones semanales de laboratorio.

FISI 4025 CONCEPTOS Y LEYES DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

4 créditos 3 horas de conferencia y 3 horas de laboratorio semanales

Requisitos previos: FISI-3152 y 3154 o FISI-3172 y 3174; MATE-3032

Estudio teórico y práctico de los fenómenos y leyes de electricidad, magnetismo, radiación electromagnética y circuitos básicos, así como del uso de instrumentos de medición relevantes. El curso está diseñado para preparar a los estudiantes para emplearse como maestros de Física en la Escuela Superior. Incluye sesiones semanales de laboratorio.

FISI 4026 TÉCNICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

3 créditos 3 horas de conferencia semanales

Requisitos previos: FISI-4015 y 4016. Co-requisito: FISI-4025

Estudio de estrategias y modos efectivos en la enseñanza de la Física teórica y experimental al nivel pre-universitario, así como en técnicas para la resolución de problemas. Clasificación y discusión de las confusiones más generalizadas en la comprensión e interpretación de conceptos y leyes de la Física. El curso está diseñado para preparar a los estudiantes para emplearse como maestros de Física en la Escuela Superior.

F. Modelo del Programa

El modelo del programa propuesto se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Modelo del Programa (Cursos nuevos en negrita.)
CURRÍCULO VIGENTE

CURRÍCULO PROPUESTO

PRIMER AÑO

PRIMER SEMESTRE			PRIMER SEMESTRE		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR	CURSO	DESCRIPCION	CR
MATE 3005	Pre-Calculo	5	MATE 3005	Pre-Calculo	5
	Curso en Ciencias Sociales o Economía	3	EDFU 3001	Crecimiento y Desarrollo Humano I	3
QUIM 3131	Química General I	3	QUIM 3131	Química General I	3
QUIM 3133	Laboratorio Química General I	1	QUIM 3133	Laboratorio Química General I	1
ESPA 3101	Español Básico I	3	ESPA 3---	Español Primer Año	3
INGL 3---	Inglés Primer Año	3	INGL 3---	Inglés Primer Año	3
TOTAL		18	TOTAL		18
SEGUNDO SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE		
MATE 3031	Calculo I	4	MATE 3031	Calculo I	4
	Curso en Ciencias Sociales o Economía	3	EDFU 3002	Crecimiento y Desarrollo Humano II	3
QUIM 3132	Química General II	3	QUIM 3132	Química General II	3
QUIM 3134	Laboratorio Química General II	1	QUIM 3134	Laboratorio Química General II	1
ESPA 3102	Español Básico II	3	ESPA 3102	Español Básico II	3
INGL 3---	Inglés Primer Año	3	INGL 3---	Inglés Primer Año	3
EDFI ----	Educación Física	1	EDFI ----	Educación Física	1
TOTAL		18	TOTAL		18

SEGUNDO AÑO

PRIMER SEMESTRE			PRIMER SEMESTRE		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR	CURSO	DESCRIPCION	CR
FISI 3161	Física General I	4	FISI 3151	Física Moderna I	3
FISI 3163	Lab. Física General I	1	FISI 3153	Lab. Física Moderna I	1
MATE 3032	Calculo II	4	MATE 3032	Calculo II	4
ESPA 3---	Español Intermedio	3	EDFU 3007	Fundamentos Sociales de la Educación	3
INGL 3---	Inglés Intermedio	3	INGL 3---	Inglés Intermedio	3
CIBI 3031	Intro. Ciencias Biológicas I	3	CIBI 3031	Intro. Ciencias Biológicas I	3
TOTAL		18	TOTAL		17
SEGUNDO SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE		
FISI 3162	Física General II	4	FISI 3152	Física Moderna II	3
FISI 3164	Lab. Física General II	1	FISI 3154	Lab. Física Moderna II	1
MATE 3063	Calculo III	3		Electiva Libre	3
ESPA 3---	Español Intermedio	3	EDFU 4019	Fund. Filosóficos de la Educación	3
INGL 3---	Inglés Intermedio	3	INGL 3 ---	Inglés Intermedio	3
CIBI 3032	Intro. Ciencias Biológicas II	3	CIBI 3032	Intro. Ciencias Biológicas II	3
EDFI ----	Educación Física	1	EDFI	Educación Física	1
TOTAL		18	TOTAL		17

CURRÍCULO VIGENTE

CURRÍCULO PROPUESTO

TERCER AÑO

PRIMER SEMESTRE			PRIMER SEMESTRE		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR	CURSO	DESCRIPCION	CR
FISI 4076	Lab. Intermedio I	2	FISI4015	Conceptos y Leyes en Mecánica	4
FISI 4105	Física Moderna	3		Electiva Recomendada	3
EDFU 3007	Fund. Sociales de la Educación	3	HIST3111	Historia de Estados Unidos	3
EDFU 3001	Crecimiento y desarrollo Humano I	3	HUMA3111	Intro. a la Cultura Occidental I	3
	Electiva recomendada en Ciencias de Computación	3	ASTR4005	Astronomía I	3
QUIM ----	Electiva recomendada en Química	4	ESPA3---	Español Intermedio	3
TOTAL		18	TOTAL		19
SEGUNDO SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE		
GEOL 3025	Ciencias Terrestres	3	FISI4016	Conceptos y Leyes en Calor y Ondas	4
FISI ----	Electiva Recomendada en Física	3	METE 4006	Introducción a la Meteorología	3
EDFU 4019	Fund. Filosóficos de la Educación	3	HIST 3241	Historia de Puerto Rico	3
EDFU 3002	Crecimiento y desarrollo Humano II	3	HUMA 3112	Intro. a la Cultura Occidental II	3
QUIM ----	Electiva recomendada en Química	4		Electiva Recomendada	3
			ESPA 3---	Español Intermedio	3
TOTAL		16	TOTAL		19

CUARTO AÑO

PRIMER SEMESTRE			PRIMER SEMESTRE		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR	CURSO	DESCRIPCION	CR
ASTR 4005	Astronomía I	3	FISI4025	Leyes y Conceptos en Electricidad y Magnetismo	4
GEOL ----	Electiva en Geología	3	FISI4026	Técnicas en la Enseñanza de la Física	3
EDPE 4135	Teoría y Metodología en la Enseñanza de la Ciencia en Escuela Secundaria	3	EDPE 4135	Teoría y Metodología en la Enseñanza de la Ciencia en Escuela Secundaria	3
HUMA 3111	Intro. a la Cultura Occidental I	3		Electiva Libre	3
FISI 4049	Electrónica	3		Electiva Libre	3
	Electiva Libre	3			
TOTAL		18	TOTAL		16
SEGUNDO SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE		
FISI---- o ASTR----	Electiva Recomendada en Física o Astronomía	3	FISI4105	Física Moderna	3
FISI----	Electiva Recomendada en Física	9		Electivas Recomendadas	6
HUMA 3112	Intro. a la Cultura Occidental II	3		Electiva Libre	3
	Electivas Libres	9			
TOTAL		18	TOTAL		12

G. Requisitos de Admisión y Matrícula

Permanecen inalterados.

H. Requisitos para otorgar el grado

Permanecen inalterados.

III Impacto de la revisión

A. Facultad

La revisión no requiere contrataciones adicionales. El Departamento cuenta con especialistas con la preparación y experiencia necesaria para dictar todos los cursos en el currículo. Para acomodar la demanda de tiempo generada por los cursos adicionales será necesario otorgar algunas compensaciones adicionales (ver sección F).

B. Recursos del aprendizaje

La revisión no requiere recursos adicionales a los que ya tiene el Departamento para ofrecer sus otros cursos.

C. Acreditación profesional

No aplica.

D. Instalaciones y equipo

La revisión no requiere instalaciones ni equipos adicionales a los que ya tiene el Departamento para ofrecer sus otros cursos.

E. Administración del programa

La administración del Programa no sufrirá cambios. El Departamento de Física continuará administrándolo, como al presente.

F. Presupuesto

La implementación de los cursos nuevos corresponde a 21 créditos anuales, los cuales serán atendidos por la facultad existente. Para esto se requerirá que el presupuesto departamental incluya, de forma recurrente, los fondos necesarios para pagar las correspondientes compensaciones adicionales. A base de la actual escala de compensaciones el costo anual será de \$15,057. No habrá otros costos asociados a la revisión propuesta.

IV Plan de avalúo del programa

Objetivos Educativos y Grado de Capacitación	Avalúo del Aprendizaje del Estudiante	Avalúo del Programa
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demostrar conocimiento en el área de física general, física moderna y sus técnicas de enseñanza. 2. Realizar experimentos en física, demostrando dominio de las técnicas fundamentales de medición y siguiendo prácticas de seguridad en el laboratorio. 3. Demostrar destrezas de trabajo en grupo. 4. Identificar, analizar y resolver problemas en física. 5. Demostrar destrezas de razonamiento científico y matemático. 6. Analizar e interpretar datos experimentales en física, incluyendo el uso de técnicas de propagación de errores. 7. Comunicar oralmente y de manera escrita información científica. 8. Utilizar recursos bibliotecarios y de la literatura científica. 9. Demostrar el dominio del uso de la tecnología computacional y las redes de información para aplicaciones científicas 10. Demostrar aprecio de las artes y las humanidades. 	<p>El avalúo del aprendizaje del estudiante será coherente con los cursos, en los cuales se han jerarquizado los aspectos metodológicos del trabajo científico, los conceptuales de la teoría, los reflexivos y críticos del pensamiento y de la acción. Además, la evaluación será continua, de carácter formativo y atenderá los aspectos que se han jerarquizado en los cursos.</p> <p>El avalúo del aprendizaje del estudiante es medido durante cada semestre por los profesores e instructores de laboratorio a través de las siguientes estrategias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exámenes y pruebas cortas en cursos y laboratorios. • Informes orales y escritos en cursos y laboratorios. • Tareas domiciliarias, resolución de problemas y cuestionarios. 	<p>El avalúo del programa de estudios se efectúa mediante estadísticas de las notas de los estudiantes y de cuestionarios administrados a estos durante su programa de estudios. Estos cuestionarios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de avalúo de los cursos del programa. • Cuestionarios de avalúo de trabajo en grupo. • Cuestionario de avalúo del currículo por egresados del programa. • Cuestionario de avalúo del currículo del programa por los estudiantes candidatos a graduación <p>Los datos estadísticos de las notas determinan el aprovechamiento académico de los estudiantes. Por otro lado, los datos estadísticos de los cuestionarios permiten conocer la percepción de los estudiantes y grado de satisfacción con cursos o el programa. Los datos estadísticos de los cuestionarios además suministran información de las oportunidades que permitirían a los estudiantes desarrollar mayores destrezas y fortalecer la coordinación entre las actividades educativas y las actividades extracurriculares.</p> <p>Los recursos humanos, fiscales, técnicos, de instalaciones físicas y otros recursos necesarios para lograr los objetivos del proceso de evaluación están disponibles y accesibles. El uso efectivo y eficiente de estos recursos es analizado como parte del sistema continuo de avalúo de la Universidad de Puerto Rico.</p>

IV Electivas Recomendadas

Educación y Metodología		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR
EDFU 3017	Evaluación del Aprendizaje	3
EDPE 3129	Uso de Microcomputadoras en el salón de clases	3
EDES 4006	Naturaleza y Necesidades del Educando Excepcional	3
EDPE 4138	Práctica Docente en Física	6

Química		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR
QUIM 3085	Química Ambiental	3
QUIM 3086	Laboratorio de Química Ambiental	1

Matemáticas		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR
MATE 3030	Introducción a la Geometría	3
MATE 3063	Calculo III	3
MATE 4009	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3
MATE 4031	Introducción al Algebra Lineal	3

Ciencias de la Computación		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR
COMP 3010	Introducción a la Programación de Computadoras I	3
INGE 3016	Algoritmos y Programación de Computadoras	3

Geología		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR
GEOL 3025	Ciencias Terrestres	3
GEOL 3027	Aspectos Geológicos de las Ciencias Ambientales	3

GEOL 3045	Geología Planetaria	3
GEOL 3046	Recursos de la Tierra	3
GEOL 3105	Imágenes del Planeta Tierra	3

Física, Astronomía, Meteorología		
CURSO	DESCRIPCIÓN	CR
ASTR 4006	Astronomía II	3
FISI 4017	Óptica	3
FISI 4049	Electrónica	3
FISI 4135	Óptica Aplicada	4
FISI 4997	Problemas Especiales en Física	1 - 3
FISI 4999	Investigación subgraduada	1 - 3
METE 4008	Meteorología Física	3
METE 4057	Termodinámica Atmosférica	3
METE 4061	Meteorología Dinámica	3

