



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

Proposiciones metodológicas para el tratamiento de la Matemática para las carreras de ingenierías en la Universidad de Holguín

Methodological proposals for the treatment of Mathematics for engineering careers at the University of Holguín

Primer autor (Jorge Luis Parra Paneque)¹, Segundo autor (Alberto Rodríguez Guerrero)², Tercer autor (Luis Enrique Rodríguez González)³.

¹Universidad de Holguín, Departamento de Matemática, Cuba, jparra@uho.edu.cu,

²Universidad de Holguín, Departamento de Matemática, arodriguezg@uho.edu.cu,

³Universidad de Holguín, Departamento de Matemática, luise@uho.edu.cu.

RESUMEN

El trabajo que se presenta permite exponer las principales expectativas y de un nuevo plan de estudio que se ya está vigente en la mayoría de las carreras del primer año en las universidades, en específico para el estudio de la Matemática en carreras de Ingeniería y revelar las primeras experiencias que se van logrando lo cual constituye una herramienta de trabajo docente y metodológico para enfrentar tal aspiración. Para la concepción de esta ponencia se han utilizado los resultados docentes del último curso, teniendo en consideración los aspectos positivos y negativos, el criterio de estudiantes y profesores, colectivos de asignaturas y la documentación de índole curricular y metodológica establecida. Además se considera en el trabajo algunas experiencias de planes de estudio anteriores que pueden servir con eficiencia a materializar y fortalecer más los nuevos planes que se deriven hasta llegar a la asignatura y lograr resultados de excelencia.

Palabras clave: Proceso de Enseñanza-aprendizaje; Currículo; Enseñanza de la Matemática.

ABSTRACT

The work presented allows us to expose the main expectations and a new curriculum that is already in force in most of the first year careers in universities, specifically for the study of Mathematics in Engineering careers and reveal the first experiences that are being achieved which constitutes a teaching and methodological work tool to face such aspiration. For the conception of this paper the teaching results of the last course have been used, taking into account the positive and negative aspects, the criteria of students and professors, groups of subjects and the documentation of curricular and methodological nature established. In addition, some experiences of previous curricula that can efficiently serve to materialize and strengthen the new plans that are derived until reaching the subject and achieve excellent results are considered in the work.



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

Keywords: Teaching-learning process; Curriculum; Teaching of Mathematics.

1. INTRODUCCIÓN

El perfeccionamiento de los currículos de los diferentes programas en la educación superior cubana reviste una vital importancia en circunstancias actuales donde la situación económica nacional como consecuencias de las limitaciones que nos impone el imperio demanda una adecuada concepción de los planes y programas de estudio desde el punto de vista didáctico y con un acercamiento cada vez más inmediato a los intereses del futuro profesional.

Específicamente en la enseñanza de la matemática en el contexto de las ciencias técnicas resulta imprescindible la concepción e implementación paulatina de novedosos planes de estudio con un satisfactorio trabajo curricular para poder continuar con mayor efectividad la formación de profesionales en demanda a las necesidades de la vida sociopolítica y económica del país. (Parra, 1997)

Si bien desde la creación del Ministerio de Educación superior en Cuba han surgido planes de estudio para el desempeño de las diversas carreras con el máximo objetivo de buscar mayores niveles de calidad en los futuros profesionales en la actualidad de buscan alternativas para lograr este empeño

Es por ello precisamente como en los umbrales de la segunda década del siglo XXI surgen los planes de estudio E de modo que el PROBLEMA que se Investiga es identificar las insuficiencias que se van identificando en el mismo y buscar vías metodológicas con carácter científico para lograr la excelencia en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de ciencias técnicas en nuestro territorio.

El objetivo central de esta ponencia se basa en valorar las primeras experiencias docentes metodológicas de este plan y de acuerdo a su flexibilidad curricular proponer acciones de calidad para su mejor implementación en las carreras de ingeniería en la Universidad de Holguín.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del curso 2018-2019 se inició este proyecto curricular en algunas carreras de ingenierías en la Universidad de Holguín, tales como Agronomía e Informática. En el presente curso 2019-2020 están iniciando el grupo restante de carreras de este perfil que se estudian en nuestra institución: Ingeniería Industrial, Mecánica y Civil.

Para implementar esta novedad en la docencia ha sido necesario dedicar un considerable número de horas al estudio, concepción, búsqueda de enfoques metodológicos para emprender una adecuada planificación que satisfaga las demandas del plan vigente y las necesidades cognoscitivas y habilidades que le permitan transitar por la carrera, tarea que requiere de un amplio dominio de los objetivos generales de cada disciplina que derivan en objetivos instructivos y educativos en cada asignatura con un alcance formativo para los estudiantes. (Castañeda, 2014)



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

Si bien los cambios que se experimentan propician determinadas valoraciones por parte del personal docente que impartirán este proyecto, se realizan acciones de carácter metodológico para enfrentar las tareas y retos en aras de cumplimentar con las expectativas a corto y mediano plazo.

Premisas fundamentales para el diseño de los Planes de Estudio “E”

El resultado del desarrollo del sistema de educación superior y la situación actual que vive el país, demandan cambios en el diseño de los planes de estudio vigentes, que impliquen el perfeccionamiento del modelo de formación de perfil amplio enfocándolo al logro de una mayor pertinencia de las carreras y universidades a las necesidades y demandas socioeconómicas actuales del país, sobre la base de fortalecer la educación durante toda la vida y la formación integral de los estudiantes, mediante un proceso docente educativo que priorice el aprendizaje y la formación de habilidades para la gestión del conocimiento. Lo anterior justifica el inicio de un proceso de diseño de una nueva generación de planes de estudio: Plan de estudio “E”.

Las acuciantes necesidades educativas del presente y del futuro no pueden ser satisfechas sino mediante la concepción de una formación continua, que se basa en la idea de que el hombre se educa durante toda la vida y del reconocimiento de todas las posibilidades educativas que ofrece la vida en sociedad. (Álvarez, 2017)

De ahí la necesidad de lograr una aplicación consecuente del proceso de formación continua de los profesionales vinculado eficazmente con la sociedad y que conste de tres etapas:

- Formación de pregrado en carreras de perfil amplio, que asegure una profunda formación en los aspectos básicos y básicos específicos de cada profesión, y desarrolle en el egresado modos de actuación que le permitan brindar respuestas, de manera innovadora, a los problemas más generales y frecuentes que se presentan en el eslabón de base de la profesión, y erigirse germen y actor de las transformaciones que necesita la sociedad. En esta etapa la mayor responsabilidad recae en las universidades, unido a un rol no despreciable de los organismos formadores.
- Preparación para el empleo, concebida y ejecutada en las entidades laborales con el propósito de continuar desarrollando y perfeccionando en el recién egresado los modos de actuación profesional específicos relacionados con su puesto de trabajo. En esta etapa la mayor responsabilidad recae en las entidades laborales, en coordinación con las universidades.
- Formación de postgrado, que asegure la formación permanente y la actualización sistemática de los graduados universitarios, el perfeccionamiento del desempeño de sus actividades profesionales y académicas, el desarrollo de altas competencias profesionales y avanzadas capacidades para la investigación y la innovación, así como el enriquecimiento de su acervo cultural. (MES, 2017)

Todo ello se concreta mediante la participación de los profesionales en actividades de superación profesional (cursos, entrenamientos, diplomados, conferencias



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

especializadas, etcétera) o de formación académica (maestrías, especialidades, doctorados y posdoctorados). En esta etapa la responsabilidad se comparte entre las universidades y los organismos empleadores.

La excelencia académica integra la calidad de los recursos humanos, en particular, del claustro y de los estudiantes; el aprovechamiento óptimo de la base material. La pertinencia es el concepto que caracteriza las relaciones que se establecen entre la universidad y su entorno, y se manifiesta cuando realmente esta responde a los intereses y a las necesidades de su sociedad, no solo para hacer lo que se le solicita, sino también para cumplir su función preventiva, de anticipación global, que permita a la educación superior desempeñar un papel activo en el seno de la sociedad, ayudándola a diseñar el futuro y a ser dueña de su destino. (Alarcón, 2016)

El perfeccionamiento continuo de los planes de estudio ha sido uno de los aspectos a tener en cuenta para lograr adecuados niveles de calidad en el proceso de formación, adaptando las bases conceptuales del diseño de dichos planes a las demandas que impone el avance impetuoso de la ciencia y la tecnología en el ámbito nacional e internacional.

Los nuevos escenarios y condiciones complejas que se vislumbran para las próximas décadas del siglo XXI invadidos por un amplio uso de las tecnologías, imponen la necesidad de que en el diseño curricular se propicien las condiciones para fortalecer la integración de las TIC al proceso docente educativo, en aras de lograr una amplia cultura digital como un rasgo esencial de calidad en la formación de un profesional de estos tiempos.

Un reclamo de estos tiempos es el fortalecimiento de la formación integral de los estudiantes, debido a los múltiples problemas que se presentan en el contexto socioeconómico nacional e internacional, y que influyen desfavorablemente en la efectividad del trabajo educativo y político ideológico que se desarrolla con los estudiantes en las universidades. Uno de los principios fundamentales para lograr un profesional integral lo constituye la unidad indisoluble entre los aspectos educativos e instructivos en el proceso de formación.

Por citar una de tales acciones, se ha implementado una estrategia didáctica para el desarrollo de la Matemática en el primer año de la carrera Ingeniería Informática lo cual reveló grandes resultados de aprendizaje en los estudiantes en circunstancias del plan de estudio "D", de lo cual haremos a continuación una breve reseña.

Por otra parte ha sido positivo en esta concepción se ha tenido en consideración investigaciones docentes de orden docente y metodológico acerca de perfeccionamiento y ordenamiento de contenidos y sus secuencias lógicas teniendo presente las líneas directrices de la matemática MODELAR, GRAFICAR, OPTIMIZAR Y APROXIMAR. (Mariño, 1997)

Esto provoca que indudablemente se fusionen contenidos de los tradicionales programas analíticos de matemática I, matemática II, matemática III incluso algunos contenidos de matemática IV y temáticas selectas de Álgebra Lineal y Geometría Analítica.



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

Se ha podido apreciar que a priori se observa un cumulo de contenidos donde el profesor en cuestión debe saber adecuar y precisar de acuerdo a los requerimientos de los objetivos y modelo del profesional. En consecuencia los contenidos se pueden ir interrelacionando dialécticamente y según los principios didácticos ir propiciando niveles de asequibilidad, coherencia, ir transitando de lo simple a lo profundo y elaborar una orientación que le permita la motivación hacia el trabajo, labor que necesita de la profesionalidad del docente y búsqueda de alternativas didácticas, estrategias y creatividad.

En tal sentido las nuevas resoluciones que norman el desarrollo del trabajo docente educativo, tal como la 02-20 proporcionan posibilidades de viabilizar lo antes expuesto de ahí la importancia que se le atribuye al colectivo pedagógico de asignatura, de disciplina y a nivel de carrera en específico. (Fuentes, 2015)

Otro aspecto que se valora de positivo es la presencia de las estrategias didácticas para el montaje de las asignaturas, de modo que se presentara una síntesis de sus fundamentales presupuestos.

Estrategias Curriculares en la disciplina Matemática desde la concepción del Plan de Estudio “E”

Las estrategias curriculares expresan una cualidad necesaria dentro del plan de estudio que responde a lo largo de la carrera a los objetivos generales y a la formación por competencias; precisando su alcance por año, así como los métodos y formas de lograrlos a través de los currículos de las disciplinas, las cuales tendrán la responsabilidad de su implementación práctica.

Las estrategias curriculares a través de todo el currículo precisan año a año las acciones a cumplir por cada disciplina/asignaturas encargadas para al final de los estudios lograr un profesional competente. (Parra, 2017).

Estrategia de Trabajo Político Ideológico: La estrategia está orientada a la formación de la personalidad del estudiante desde primer año hasta su graduación en correspondencia la formación de los valores que deben caracterizar a un profesional en la época actual. El enfoque es integral e involucra a toda la comunidad universitaria. La estrategia deberá desarrollarse en tres direcciones: DIMENSIÓN CURRICULAR, DIMENSIÓN EXTRACURRICULAR y DIMENSIÓN SOCIO-POLÍTICA, logrando la obtención de resultados en todas las esferas de la vida universitaria con una aplicación consecuente del enfoque integral en la labor política-ideológica en los estudiantes.

Estrategia de Computación: Esta estrategia está dirigida a la formación integral en la computación de nuestros futuros egresados para prepararlos con los conocimientos, hábitos y habilidades necesarios para enfrentar los problemas en las diferentes esferas de actuación a que se enfrentarán como profesionales. Durante el desarrollo de las mismas se trabaja con grandes volúmenes de datos, tantos cualitativos como cuantitativos. Las técnicas modernas de procesamiento de estos datos se sustentan en procedimientos matemáticos de alta complejidad, imposible de llevar a cabo sin el



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

empleo de las técnicas de computación. Estas razones justifican la necesidad de desarrollar una estrategia para la informatización de cada carrera, que garantice una estrecha vinculación entre la computación y la disciplina de Matemática. Todas las asignaturas de la disciplina confeccionan sus materiales docentes (programas analíticos, conferencias, clases prácticas, seminarios, talleres, etc.) digitalizados y los estudiantes acceden a los mismos mediante la Intranet.

Estrategia de Idioma Inglés: En la actualidad resulta insuficiente el estudio del idioma inglés sin vincularlo con las actividades del futuro profesional teniendo en cuenta las exigencias de un mundo que marcha hacia una globalización indetenible, en que el idioma inglés marca la pauta en todo el quehacer científico-técnico, y de las relaciones internacionales. A nivel regional, con un Caribe anglófono que estrecha lazos con nuestro país, y con dos vecinos del Primer Mundo en que la lengua inglesa es la lengua materna de la mayoría, y además que todo profesional está en la obligación de mantenerse actualizado en su especialidad. Prevé el empleo del idioma inglés en la comprensión de términos, comandos, sintaxis de los asistentes matemáticos, etc. Elaborar tareas que requieran la expresión oral y escritura del idioma inglés y exigir el empleo correcto de los términos técnicos en el mismo vinculados a la asignatura. Búsqueda de información en textos complementarios en idiomas inglés. Por citar algunos: *Basic Mathematics, Calculus, Advanced Calculus y Theory and problems of Calculus*. Todo ello en función de la concepción de los seminarios y estudios independientes.

Estrategia de Medio Ambiente: El diseño de introducción de la dimensión ambiental en la disciplina Matemática se fundamenta en el diagnóstico y la preparación de los docentes para realizar una estrategia integral, sistemática y multidisciplinaria dentro de la política nacional de manejo y protección del medio ambiente.

Estrategia de Formación Económica: Los aspectos básicos de la ciencia económica, así como la aplicación de sus leyes y categorías a los problemas específicos de cada especialidad, constituyen un requisito indispensable para cualquier profesional, no sólo como parte de su formación integral y actualizada, sino como parte de su formación específica como especialista de ciencias técnicas. Resolución de problemas aplicados a temáticas económicas y contables, procesos de ahorro, optimización, toma de decisiones, valoración de procesos cualitativos y cuantitativos (gráfico de funciones).

Regularidades docentes y metodológicas para la implementación y constante perfeccionamiento del plan de estudio “E”

Como experiencia del trabajo docente con la asignatura de la asignatura Matemática Aplicada para el primer año del curso regular diurno en la con una modalidad presencial de 50 horas y de semipresencialidad de 28 horas en el primer semestre del curso 2018-2019 desarrollando las acciones antes referidas se lograron resultados satisfactorios y la tabulación de errores en función de los objetivos básicos.



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

De una matrícula de 64 estudiantes se realizó un muestreo a 50 de ellos, atendiendo a 5 objetivos básicos que se expresan a continuación, de acuerdo a los resultados de los informes semestrales de los profesores que implementaron este plan de estudio en el primer semestre del curso 2018-2019:

1. Cálculo matricial y sistema de ecuaciones lineales.
2. Derivación de una función de una y varias variables reales y aplicación a un problema de optimización.
3. Resolución de integrales indefinidas.
4. Aplicación del cálculo integral al cálculo de áreas vinculado a la carrera
5. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO).

Se tomó una muestra de 40 alumnos y al tabular los errores por contenidos, se constataron los resultados que se muestran en la Figura 1.

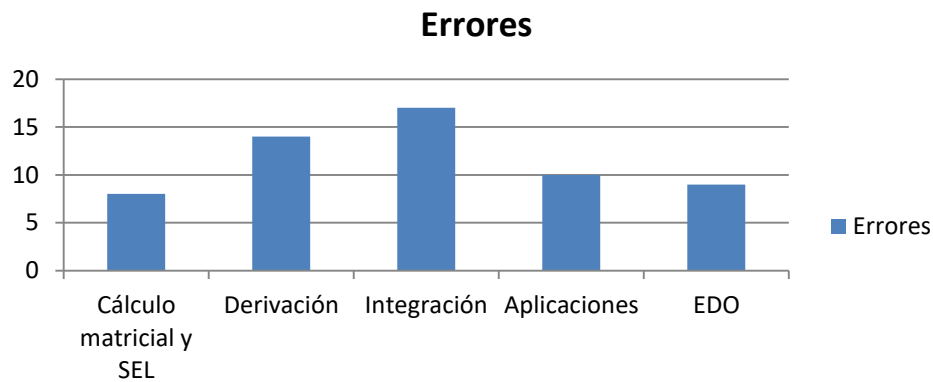
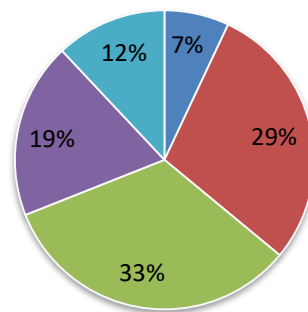


Figura 1. Cantidad de errores por contenidos.

En encuesta realizada a los alumnos, con esa misma muestra, se indicó que señalaran los tres contenidos que ofrecieron menos grado de comprensión. En la Figura 2 se muestran los porcentajes obtenidos por cada tema.





CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

Figura 2. Contenidos que ofrecieron menos grado de comprensión.

Estos resultados evidencian que se hace necesario reforzar los contenidos del cálculo diferencial e integral para poderlos aplicar en problemas de aplicación pues se maneja relativamente mejor aquellos contenidos donde inciden estos cálculos a pesar de dominar la parte conceptual y los procedimientos vinculados.

Con la flexibilidad que puede proporcionarnos la concepción del currículo del plan E para los efectos del desarrollo de los contenidos de Matemática extendido en las disciplinas y asignaturas apenas con solo un curso de experiencia nos hemos percatado los profesores y se ha discutido en el ámbito de los colectivos metodológicos de la disciplina en el departamento docente determinadas regularidades de índole docentes y metodológicas que pueden implicar un sustancial cambio en la implementación y constante perfeccionamiento del plan de estudio, entre ellas se encuentran:

- Necesidad de dar atención a contenidos bases que posteriormente pueden ampliar en autoestudio y enseñanza de posgrado. Por citar ejemplos resulta básico enfatizar los modelos del cálculo diferencial e integral.
- Al no disponer aun de una bibliografía básica acorde a los actuales presupuestos se requiere seleccionar de los textos básicos del antiguo plan una serie de ejercicios didácticos de carácter integrador y en consonancia con las demandas de su profesión.
- Se considera implementar una coherente orientación del contenido y para ello juega un papel preponderante el empleo de los recursos informáticos tal como la plataforma interactiva MOODLE y estimular la gestión del conocimiento.
- Es oportuno objetivamente concebir sistemas de evaluación sistemáticos donde prevalezca el uso del pensamiento lógico abstracto, el pensamiento algorítmico, probabilístico, interdisciplinario con un carácter sistémico y genere determinados niveles de motivación, creatividad e iniciativa en los estudiantes.
- Fomentar las tareas extra clases y su discusión, la inclusión de novedosas formas de enseñanza como el seminario y la práctica de laboratorio, así como el trabajo conjunto entre equipos donde se incentive valores formativos como la responsabilidad y el desempeño de la expresión oral de la lengua materna.
- Puntualizar de manera eficiente y ejecutar laboriosamente las estrategias curriculares cuyo diapasón abre un mayor espectro hacia la enseñanza y formación del profesional.
- Elaborar una consecuente planificación del plan calendario de la asignatura donde medie un tiempo prudencial para que los estudiantes puedan prepararse para las actividades prácticas que se le orienten y a su vez las actividades evaluativas de rigor estén precedidas por espacios donde se puedan identificar y aclarar las dudas de los estudiantes, para ello el seminario es una notable experiencia a tales efectos.

Propuesta de Orientaciones Metodológicas

En la Matemática del primer año para las carreras de ingenierías según indicaciones del Plan de Estudio “E” se presentan las siguientes unidades temáticas: Álgebra Lineal; Límite y Continuidad de funciones de una y varias variables; Cálculo Diferencial de



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

funciones de una y varias variables; Cálculo Integral de funciones de una y varias variables; ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Nociones de Programación Lineal.

Acerca del tratamiento del límite y la continuidad, la interpretación geométrica, referencia a los procesos de cálculo de límites con extensión al caso de las funciones de varias variables. Tener presente que la valoración de la continuidad incide en la mayoría de los contenidos que se abordarán posteriormente.

Dada la magnitud y vasto campo de aplicaciones se introduce el cálculo diferencial de funciones de una variable real y se hace una extensión breve para el caso de varias variables. Si bien se enfatiza en el dominio de las reglas de cálculo y operaciones relacionadas, se considera ampliar el espectro hacia las aplicaciones más generales, tal como el estudio cualitativa de funciones de una variable (lineamientos) y la resolución de problemas de optimización.

En determinada medida vincular tal contenido con la vinculación a la carrera, dada su interacción con problemas físicos y técnicos en general.

En consecuencia el cálculo integral sobre la base de sus métodos para la integración, proporciona a través del estudio de la integral definida valorar las aplicaciones esenciales como el área de regiones planas, el cálculo de volúmenes y crear las pautas para el tratamiento de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y de las Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior, que una vez introducidas, se asocian a problemas de aplicación, a procesos técnicos, sin descuidar su vínculo con el cálculo diferencial anteriormente estudiado.

La bibliografía consultada refleja que la flexibilidad curricular en los programas vinculados a las carreras de ingenierías brinda la posibilidad de poder adaptar en situaciones especiales de la enseñanza los perfiles ocupacionales en función de la demanda del aprendizaje.

3. CONCLUSIONES

1. Se puede constatar que los presupuestos esenciales de una experiencia docente en el desempeño del plan de estudio "E" y como se materializa la flexibilidad de los currículos de la Matemática para las carreras de ciencias técnicas y agropecuarias.
2. Con este propósito se han expuesto algunas indicaciones metodológicas que favorecen la eficacia del aprendizaje de los estudiantes y la consideración de nuestro colectivo profesoral, proporcionar criterios favorables para que sean considerados por los profesores noveles que ofrecen preocupaciones por el volumen de contenidos, que requieren un tratamiento adecuado. Se ha constatado que los contenidos que deben potenciar un mayor nivel de trabajo Metodológico son los concernientes al cálculo diferencial e integral, lo cual índice en el campo de las aplicaciones.
3. Los resultados que se van obteniendo es una buena medida de que el plan de estudio que recién se está implementando, puede cumplir con la flexibilidad curricular con que fue concebido, y potenciar niveles ascendentes de formación



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

profesional en los estudiantes, cuestión que se continuará perfeccionando hasta alcanzar niveles superiores de calidad en la formación del profesional.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, R. (2016). Universidad innovadora por un desarrollo humano sostenible: mirando al 2030. Conferencia inaugural, 10mo Congreso Internacional de Educación Superior Universidad'2016.
- Álvarez, V. (2017). Hacia un currículum integral y contextualizado. Editorial Academia. La Habana, Cuba.
- Castañeda, E. (2014). Principios metodológicos y experiencias obtenidas en el perfeccionamiento de planes y programas de estudios de Ingeniería. ISPJAE. La Habana, Cuba.
- De Guzmán, M. (2014). Enseñanza curricular de las ciencias exactas. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, España.
- Fuentes, H. (2015). Conferencia de Diseño Curricular. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.
- Mariño, M. (1997). Programa para la optimización de la formación Matemática Básica de profesionales de Ciencias Técnicas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran". Universidad de Oriente. Santiago de Cuba.
- MES. (2017). Documento base para el diseño de los Planes de Estudio "E". La Habana. Cuba.
- Parra, J. (1997). Propositiones didácticas y diseño curricular en consecuencia para el tratamiento de la Matemática I en carreras de Ciencias Técnicas. Tesis presentada en opción del título de Máster en Matemática Avanzada para Ingeniería, ISPJAE. Ciudad de La Habana.

5. SOBRE LOS AUTORES

Jorge Luis Parra Paneque: Profesor de Matemática Superior en el Departamento de Matemática, Facultad de Informática Matemática de la Universidad de Holguín, Máster en Matemática Avanzada para la Ingeniería y Profesor Auxiliar, correo de contacto: jparra@uho.edu.cu.

Alberto Rodríguez Guerrero: Profesor de Matemáticas Superior en el Departamento de Matemática, Facultad de Informática Matemática de la Universidad de Holguín, Máster en Ciencias y Profesor Auxiliar, correo de contacto: arodriguezg@uho.edu.cu.

Luis Enrique Rodríguez González: Profesor de Matemática Superior en el Departamento de Matemática, Facultad de Informática Matemática de la Universidad de Holguín, Máster en Eficiencia Energética y Profesor Auxiliar, correo de contacto: luise@uho.edu.cu.