**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | agosto-diciembre-2024 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | Fisicoquímica II |
| Plan de Estudios: | IAMB-2010-206 |
| Clave de la Asignatura: | AMF-1011 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | 3-2-5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Ambiental las herramientas para explicar y comprender las cinéticas químicas y biológicas involucradas en procesos de producción; asimismo podrá determinar los factores que aceleran, retardan o impiden que una reacción se  lleve a cabo, también involucra conceptos de reactores, catalizadores y mecanismos de reacción que son base para abordar casos más complejos y comprender el uso de nueva tecnología que ayuda a disminuir los contaminantes.  **Importancia de la asignatura**: En esta asignatura se busca consolidar los aprendizajes y desempeños, habilidades, actitudes y valores  relacionados con el campo de las matemáticas, promoviendo el uso de sistemas de ecuaciones algebraicas, integrales definidas, derivación, manejo de funciones; mismas que capacitan al estudiante para modelar cinéticas y establecer un sistema de solución que les permita explicar  e interpretar los resultados; de termodinámica y fisicoquímica I, emplean los conceptos básicos, ecuaciones de estado y manejo de propiedades termodinámicas (tablas), así como el manejo de ecuaciones en equilibrio, soluciones y concentraciones de sustancias en las diferentes fases; de balance de materia y energía, la aplicación de balances estequiométricos en ecuaciones químicas y por último de Microbiología, el conocimiento de las características específicas de cada microorganismo y su forma de reproducirse le ayudan a plantear mejores estrategias para la degradación biológica de contaminantes.  Por último, las visitas industriales son necesarias para que el alumno visualice la aplicación de ésta asignatura en el área laboral y facilite la transferencia de conocimientos.  Relación con otras asignaturas, y competencias específicas: Es importante que el alumno haya cursado las materias de Química, Física, Algebra, Termodinámica, Fisicoquímica I ya que son parte fundamental para el aprendizaje del alumno, además de las competencias previas:  -Aplica modelos estadísticos de datos para la determinación de la constante de velocidad utilizando mínimos cuadrados.  -Aplica cálculo diferencial e integral en la solución de ejercicios  -Resuelve sistemas de ecuaciones algebraicas.  -Aplica un balance estequiométrico en ecuaciones químicas.  -Comprende conceptos termodinámicos.  -Conoce y aplica las ecuaciones de equilibrio para la solución de problemas.  -Conoce y aplica las propiedades termodinámicas y coligativas de las soluciones  -Determina concentraciones de sustancias en fase líquido, sólido y gaseoso  -Conoce el comportamiento de los microorganismos para ser utilizados en reactores biológicos.  -Utiliza tablas de propiedades termodinámicas como herramienta |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| Esta asignatura se divide en cuatro temas con el objeto de facilitar la formulación y/o resolución de problemas de manera integral en cada una y de garantizar el desarrollo gradual y sucesivo de conocimientos, habilidades, valores y actitudes.  El tema I aborda la introducción a la cinética química donde se establece el avance de reacción, la constante de equilibrio y las velocidades de reacción (reversibles e irreversibles), es importante hacer énfasis en la interpretación de los conceptos, con el propósito de que el estudiante vincule éstos con el tema II, tales como: tipos de reacciones, obtención de las ecuaciones de velocidad, así como el orden de reacción y los factores que afectan a los mecanismos de reacción, mientras que en el tema III se fundamentan los principios de catálisis, catalizadores y las etapas de las reacciones catalíticas, que serán vinculados con el tema IV donde se analizan los reactores homogéneos de manera sencilla y permite al estudiante adquirir los conocimientos necesarios para tomar decisiones sobre el control de variables de: presión, concentración inicial, temperatura, mezclado y flujo de aire, los cuales se aplican a la optimización de los reactores. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Interpreta y determina mecanismos de reacciones químicas y biológicas, así como el comportamiento cinético que se lleva a cabo en sistemas ambientales, que le permiten al estudiante desarrollar propuestas de solución a la problemática de contaminación ambiental. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 1 |  | Descripción | Conoce y aplica los conocimientos básicos de cinética química para la solución de problemas de equilibrio químico, velocidad de reacción, orden de reacción y otros, en sistemas químicos y biológicos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1.Introducción a la cinética química  1.1 Velocidad de reacción  1.2 Ley de acción de masas  1.2 Orden de reacción  1.3 Avance de reacción  1.4 Calor de reacción  1.5 Constante de Arrhenius y principio de Le Chatelier  1.6 Velocidad de reacción en sistemas biológicos. | -Toman nota de los criterios explicados por el Docente y responde la evaluación diagnóstica.  - El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el  Docente.  -El alumno realiza investigación documental sobre la velocidad, orden y avance de reacción para sistemas químicos y biológicos.  -Realizar Presentación sobre el equilibrio químico y sus características.  -Resolver ejercicios sobre avance de reacción  e interpreta resultados.  -Resuelve problemas de calor de reacción.  -Analiza y explica de manera experimental y teórica los efectos de la concentración inicial de reactivos en el avance de la reacción.  -Fomenta el seguimiento y análisis cinético de una reacción química y el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción en  un problema ambiental.  -Resolución del examen escrito. | -El Docente realiza el encuadre del curso y aplica una evaluación diagnostica verbal.  - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes para la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.  -Retroalimentación de los temas principales, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Aplica conocimientos básicos de la carrera.  -Capacidad de análisis y síntesis.  -Habilidad para búsqueda de información  -Solución de problemas.  -Capacidad para trabajar en equipo. | 17-4 horas |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 15% |
| B) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| C) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | NA |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 | NA | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. y analiza la información. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes (guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 | NA | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 | NA | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 | NA | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 2 |  | Descripción | Utiliza los métodos integral, diferencial y de vida media para la  solución de problemas de cinética química (orden de reacción y la constante específica de velocidad) y analiza el cambio que presentan los parámetros cinéticos con la variación de T, P y composición. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 2.Cinética química  2.1. Tipos de reacción (irreversibles y reversibles) 2.1.1 Obtención de la ecuación de velocidad de orden n. 2.2 Factores que afectan la velocidad de reacción. 2.2.1 Temperatura 2.2.2 Presión 2.2.3 Concentración. 2.3 Aplicaciones de la cinética en el área ambiental. | -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.  -El alumno realiza investigación documental sobre las aplicaciones de la cinética química en el área  ambiental.  -Realizar Presentación sobre las teorías que explican los  mecanismos de reacción.  -Analisis grupal de la clasificación de las reacciones químicas, y el efecto que tiene la temperatura, presión y concentración en la velocidad de reacción.  -Utiliza métodos estadísticos para determinar la  constante de velocidad.  -Resuelve problemas de orden de reacción y  constante de velocidad.  - Realiza la curva de adsorción del sistema carbón-ácido acético y establece el valor de la constante de equilibrio de adsorción y su cinética.  -Traduce y analiza artículos científicos enfocados a la  cinética química y relacionados con el aspecto  ambiental.  -Resolución del examen escrito. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.  -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.  - Ejercitar la retroalimentación de los temas principales con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Aplica conocimientos básicos de la carrera.  -Capacidad de análisis y síntesis.  -Habilidad para búsqueda de información  -Solución de problemas.  -Capacidad para trabajar en equipo. | 14-6 horas |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 15% |
| B) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| C) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s, trabaja en equipo, presenta dominio del tema. | 10% |
| D) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | NA |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 | NA | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información. Analiza la información para describir ideas principales del tema. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 | NA | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 | NA | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 | NA | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 3 |  | Descripción | Evalúa e interpreta la información de datos experimentales vinculando las bases teóricas para comprender la catálisis enzimática y proponer soluciones a los problemas de  algunos contaminantes ambientales, además de analizar el mecanismo cinético de las reacciones catalíticas. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 3.Catálisis  3.1. Tipos de catálisis.  3.1.1 Etapas en una reacción catalítica  3.2. Propiedades del catalizador en fase sólida: área interfacial, estructura porosa.  3.2.1 Catalizadores monolíticos (no porosos)  3.2.2 Catalizadores soportados y no soportados)  3.3 Promotores  3.4 Ecuación de velocidad obtenida por aplicación de un algoritmo. | -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.  -El alumno realiza investigación documental sobre la elaboración de un catalizador y los parámetros que interfieren sobre la actividad del mismo, así como la formación de un complejo activado y sus características.  -Analisis grupal de la clasificación de las reacciones catalíticas.  -Determina el valor de parámetros cinéticos en  una reacción catalítica.  -Presentación sobre mecanismos metabólicos microbianos integrados a procesos de transporte e  intercambio de energía en sistemas multifásicos.  -Resolución del examen escrito. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.  -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.  - Ejercitar la retroalimentación de los temas con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Aplica conocimientos básicos de la carrera.  -Capacidad de análisis y síntesis.  -Habilidad para búsqueda de información  -Solución de problemas.  -Capacidad para trabajar en equipo. | 14-6 horas |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 15% |
| C) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 10% |
| E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | NA |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 | NA | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información para describir ideas principales del tema. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 | NA | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 | NA | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 | NA | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

**4. Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. | 4 |  | Descripción | Interpreta y plantea la teoría de reactores en diferentes procesos biológicos y ambientales, y analiza los mecanismos de cinética química multifásica con la finalidad de proponer soluciones a los problemas ambientales. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 4. Reactores homogéneos y sistemas heterogéneos  4.1 Reactor flujo pistón  4.2. Reactor mezcla completa  4.3. Sistemas de reacciones homogéneas  4.4 Sistemas líquido-sólido. | -El alumno tomará en libreta de apuntes los fundamentos y conocimientos de cada unidad, señalados por el docente.  -El alumno realiza investigación documental sobre los reactores existentes, sus variables,  parámetros de control y características  específicas.  .  - Analizar y explicar la diferencia entre un reactor flujo pistón y una de mezcla completa y su aplicación en el área ambiental.  -Determinar las ecuaciones de cada uno de los reactores  -Resuelve problemas teóricos y prácticos sobre situaciones reales o hipotéticas y analiza en equipo los resultados.  -Analiza y establece la diferencia del grado de  agitación en el avance de una reacción, de manera teórica y experimental.  -Realizar Presentación sobre escenarios de contaminación donde se utilice como herramienta un reactor para dar solución a una problemática ambiental.  -Resolución del examen escrito. | - El docente explica, analiza y sintetiza los contenidos de cada unidad para que los alumnos tomen los apuntes correspondientes.  - El docente a través de la investigación documental propicia actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.  -Propiciar el uso de las nuevas Tics para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.  - Promover el aprendizaje colaborativo de y entre los estudiantes que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.  -Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura, para su análisis y solución.  -Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.  - Retroalimentar los temas con los alumnos, para aplicar examen escrito al término de cada unidad. | -Aplica conocimientos básicos de la carrera.  -Capacidad de análisis y síntesis.  -Habilidad para búsqueda de información  -Solución de problemas.  -Capacidad para trabajar en equipo.  -Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. | 15-4 horas |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor del Indicador |
| A) Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 15% |
| C) Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas | 25% |
| D) Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 10% |
| E) Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores  1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.  2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.  3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.  4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.  6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | 95-100 |
| Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | NA |
| Investigación Documental (lista de cotejo) | 15% | 14-15 | 13-14 | 12-13 | 11-12 | NA | Realiza investigación documental señalada por el docente, demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, y analiza la información. |
| Exposición temática y/o Libreta de apuntes(guía de observación) | 10% | 9-10 | 8-9 | 7-8 | 6-7 | NA | Organizados en equipos realiza exposición temática o Presentación señalada por el docente, de acuerdo a los temas de la unidad correspondiente. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic´s. |
| Resolución de problemas en clases y extra clases (problemario), en libreta de apuntes | 25% | 24-25 | 23-24 | 22-23 | 21-22 | NA | Resuelve problemas en clases y extraclases, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma en la resolución de problemas. |
| Examen Escrito | 50% | 45-50 | 40-45 | 35-40 | 30-35 | NA | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica los fundamentos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de problemas de acuerdo a la competencia específica. |
| Total | 100 | 92-100 | 84-92 | 76-84 | 68-76 |  |  |

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| 1. Chang Raymond (1992). Fisicoquímica con aplicaciones a sistemas biológicos. Ed. Mc Graw Hill. 2. Smith J. M. & Van Ness H. C. (2000). Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. Ed. Mc Graw Hill. 3. Smith J. M. (1981). Chemical Engineering Kinetics. 3° edición. Ed. Mc Graw Hill.. 4. Castellan Gilbert W. (1992). Fisicoquímica. 2° edición. Ed. Addison- Wesley Iberoamericana. 5. Química La ciencia central, Brown-Lemay-Bursten, 2007   Editorial Pearson Prentice Hall  Bibliografia Complementaria   1. Levenspiel Octave (2009). Ingeniería de las reacciones químicas. Ed. Reverte. | Internet, plataforma digital Google Meet y Classroom  Pintarrón y plumones.  Computadora.  Calculadora.  Cañón.  Tabla periódica |

1. Calendarización de evaluación en semanas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | ED |  |  |  | EF1 |  |  |  | EF2 |  |  |  | EF3 |  |  | EF4  ES |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  |  | SD |  |  | SD |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 19-agosto-2024 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M.C. Avelino Domínguez Rodríguez |  | M.C. Jessica Alejandra Reyes Larios |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |