1. **INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Facultad** | Ciencias Básicas | | | **Fecha de Actualización** | | 03/2017 | |
| **Programa** | Química | | | | **Semestre** | VI | |
| **Nombre** | Química Orgánica 4 | | | | **Código** | 23341 | |
| **Prerrequisitos** | Química Orgánica 3 (23340) | | | | **Créditos** | 5 | |
| **Nivel de Formación** | Técnico |  | Profesional | X | Maestría | |  |
| Tecnológico |  | Especialización |  | Doctorado | |  |
| **Área de Formación** | Básica |  | Profesional o Disciplinar | X | Electiva | |  |
| **Tipo de Curso** | Teórico |  | Práctico |  | Teórico-práctico | | X |
| **Modalidad** | Presencial | X | Virtual |  | Mixta | |  |
| **Horas de Acompañamiento Directo** | Presencial | 5 | Virtual |  | **Horas de Trabajo Independiente** | | X |

1. **DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

|  |
| --- |
| En esta asignatura se revisan tópicos importantes en química orgánica sintética, con más profundidad de la que es posible en libros de texto, se pretende que sea suplemento y no-supresión del libro de texto. Posee como característica la tendencia a concretar sobre el establecimiento de hechos, en lugar de generalizaciones poco consistentes, llevando al estudiante a las fronteras por donde transcurre la investigación y abriéndole su conocimiento. La aplicabilidad del estudio de la Química Orgánica se esboza en esta asignatura con una introducción a la síntesis orgánica. Se proporciona una perspectiva de ciertas reacciones que corrientemente poseen una aplicación amplia para sintetizar compuestos orgánicos en el laboratorio. Se estudian las estrategias sintéticas que poseen una aplicación extensa a la solución práctica de los problemas sintéticos.  Facilita el estudio de otras asignaturas como Síntesis Orgánica, Biología, Bioquímica, Biotecnología, Toxicología, Química Ambiental y electivas como: Polímeros, Carboquímica, Productos Naturales, Colorantes, Heterocíclicos, Química del Petróleo, Química de Alimentos y Agrícola, así como también, para analizar y resolver problemas formales en otras asignaturas. |

1. **JUSTIFICACIÓN DEL CURSO**

|  |
| --- |
| El curso le proporciona al estudiante una formación global acerca de los procesos químicos dirigidos a la transformación bien sea estructural o funcional de compuestos orgánicos. Pretende también indicarle aproximaciones al problema central de la preparación de nuevos compuestos de estructura compleja. Reconociendo que es una revisión, en muchos aspectos se va a utilizar una presentación esquemática de la síntesis orgánica. |

1. **PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO**

|  |
| --- |
| Proporcionar al estudiante una formación global acerca de los procesos químicos dirigidos a la transformación estructural o funcional de compuestos orgánicos indicando aproximaciones al problema central en la preparación de compuestos de estructura compleja a través de las diferentes metodologías sintéticas clásicas, modernas y tendencias actuales. |

1. **COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

|  |
| --- |
| Estudiar los métodos y estrategias sintéticas empleadas actualmente en síntesis de compuestos orgánicos.  Proponer y analizar de una manera sistemática, vías de síntesis para moléculas relativamente complejas.  Analizar las reacciones químicas más representativas, orientadas a la formación de enlaces C-C.  Reconocer las reacciones químicas sobre los diferentes grupos funcionales a partir de las características generales de las técnicas sintéticas más empleadas en la actualidad.  Esbozar los requerimientos necesarios para el diseño de una síntesis química orgánica empleando el análisis retrosintético sistemático. |

1. **PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 1.** | **INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS ORGÁNICA** | | **COMPETENCIA** |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Importancia de la síntesis orgánica.  Polarización de enlace.  Reacciones de radicales libres. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará en materiales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante: diferencia los distintos tipos de reacciones químicas e identifica sus principales características.  Aplica los principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de sustancias químicas. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el primer parcial. | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 2.** | **ANÁLISIS RETROSINTÉTICO: LOS CONCEPTOS BÁSICOS** | | **COMPETENCIA** |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Introducción.  Síntesis de una molécula objetivo que contiene un grupo funcional y requiere de una sola desconexión.  Equivalentes sintéticos de sintones comunes. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará en materiales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Comprende y analiza la naturaleza química de los diferentes compuestos involucrados en un análisis retrosintético.  Entiende y clasifica los diferentes compuestos en relación a su naturaleza química, obtención, estructura y reactividad, incluyendo la estereoquímica. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el primer parcial. | 2-3 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 3.** | **POLARIDAD LATENTE Y FGI** | | **COMPETENCIA** |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Moléculas objetivo con dos grupos funcionales.  Inversión de la polaridad.  Síntesis de moléculas cíclicas.  Interconversión de grupos funcionales. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Comprende y analiza la naturaleza de los diferentes grupos funcionales, así como la influencia en los demás átomos que conforman la molécula. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el primer parcial. | 4-5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 4.** | **ESTRATEGIA Y PLANIFICACIÓN** | | **COMPETENCIA** |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Estrategia y planeación. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Identifica, comprende y analiza las características relevantes entre las diferentes tendencias en síntesis orgánica. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el primer parcial. | 6-7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 5.** | **QUIMIOSELECTIVIDAD Y GRUPOS PROTECTORES** | | **COMPETENCIA** |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Reacciones quimioselectivas.  Grupos protectores en síntesis.  Desprotección redox.  Reacciones con grupos funcionales idénticos. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Comprende, analiza y clasifica la naturaleza y comportamiento quimioselectivo de los grupos funcionales, así como los diferentes reactivos para la protección en síntesis orgánica. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el segundo parcial. | 8-9 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 6.** | **REGIOSELECTIVIDAD** | | **COMPETENCIA** |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Preparación de alquenos.  Adiciones regioselectivas.  Sustitución electrofílica.  Alquilación regioselectiva de cetonas.  La reacción de Baeyer-Villiger. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante debe:  Identificar, analizar las reacciones regioselectivas, así como los factores o condiciones que inducen la regioselectividad. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el segundo parcial. | 10-11 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 7.** | **ESTEREOSELECTIVIDAD** | | **COMPETENCIA** |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Reacciones estereoespecíficas y estereoselectivas. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Identifica, comprende y analiza las características relevantes en reacciones que presentan selectividad y especificidad estereoquímica. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el segundo parcial. | 12-13 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 8.** | **ESTEREOSELECTIVIDAD** | | | **COMPETENCIA** | |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Reacciones estereoespecíficas y estereoselectivas. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Analiza y comprende los diferentes procedimientos y condiciones empleados en síntesis complejas de moléculas de interés. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el tercer parcial. | 14 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 9.** | **SÍNTESIS ASIMÉTRICA** | | | **COMPETENCIA** | |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Estrategias para la síntesis enantioselectiva. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Entiende, analiza y reconoce las diferentes estrategias empleadas en la síntesis asimétrica. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el tercer parcial. | 15 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UNIDAD 10.** | **MÉTODOS MODERNOS DE SÍNTESIS ORGÁNICA** | | | **COMPETENCIA** | |  | |
| **CONTENIDOS** | | **ESTRATEGIA DIDÁCTICA** | **INDICADORES DE LOGROS** | | **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** | | **SEMANA** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | **ESTRATEGIAS DIDACTICAS** | **INDICADORES DE LOGROS** | **ESTRATEGIAS EVALUATIVAS** |  |
| Oxidaciones – Reducciones.  Formación de olefinas.  Formación de enlaces C-C.  Reacciones de Nombre. | Las clases teóricas se desarrollarán por medio de las técnicas de cátedra magistral en su mayoría, empleando las técnicas de la exposición y discusión. Los alumnos tendrán participación activa, sustentando temas, formulando o contestando preguntas abiertas y resolviendo problemas bajo la dirección del profesor. Importante será el tiempo dedicado por el estudiante al estudio fuera del aula de clase. Para tal fin se apoyará inmateriales didácticos diseñados por el profesor, las búsquedas bibliográficas búsquedas en Internet, el uso de simuladores, software y talleres de aplicación. | El estudiante:  Realiza revisiones bibliográficas de nuevos aportes e innovaciones en las metodologías usadas en la actualidad para la obtención de moléculas orgánicas. | 1º evaluación 30%  Proyecto 40 %  Examen final 30%  La participación en seminarios, grupos de discusión, paneles, exposiciones, etc. se evaluarán y tendrán en consideración en el porcentaje correspondiente al proyecto (40%).  Este tema se evaluara en el tercer parcial. | 16 |

1. **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

|  |
| --- |
| * Paul Wyatt, Stuart Warren. **Organic Synthesis: Strategy and Control**, John Wiley & Sons, **2007**, ISBN: 0471489409, 9780471489405 * ROBERTSON, J. ***Protecting Group Chemistsry***. Oxford Univerity Press. **2000**. * WARREN, Stuart; WYATT, Paul. ***Organic Syntheses. The Disconnection Approach***. Second Edition. New York: John Wiley & Sons, **2008**. * COREY, E. J. y CHENG, X. ***The Logic of Chemical Synthesis***. New York: John Wiley & Sons. **1989**. * Francis A. Carey and Richard J. Sundberg. **Advanced Organic Chemistry 5th Edition: Part A: Structure and Mechanisms**. Springer **2007**. University of Virginia, Charlottesville, Virginia. * Francis A. Carey and Richard J. Sundberg. **Advanced Organic Chemistry 5th Edition : Part B: Reaction and Synthesis**. Springer **2007**. University of Virginia, Charlottesville, Virginia. |

1. **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO**

|  |
| --- |
| * Gawley, Robert E.; Aubé, Jeffrey. Principles of Asymmetric Synthesis, 2 Edition, Elseier Ltda, **2012**. * Paloma Ballesteros García. ***Química Orgánica Avanzada***: Unidades Didácticas/Universidad Nacional de Educación a Distancia, **2001**, ISBN: 8436243668, 9788436243666 * Royer, Jacques. Asymmetric Synthesis of Nitrogen Heterocycles, John Wiley & Sons, **2009**, ISBN: 3527625518, 9783527625512 * Diederich, François.; Stang, Peter. Templated Organic Synthesis, Editor John Wiley & Sons, **2008**, ISBN: 3527613536, 9783527613533 * Harmata, Michael. Strategies and Tactics in Organic Synthesis Thomas James Lindberg, Volumen 7, Academic Press, **2008**, ISBN: 0123739039, 9780123739032 |