**UNUVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION**

**FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA ALIMENTARIA**

**SILABO**

**INGENIERIA DE FRÍO EN ALIMENTOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

I. **DATOS GENERALES**:

1.1 DEPARTAMENTO ACADEMICO: Industrias alimentarias

1.2 ESCUELA PROFESIONAL:Industrias Alimentarias

1.3 ESPECIALIDAD:Ingeniería en Industrias Alimentarias

1.4 AÑO DE ESTUDIOS: VII Ciclo

1.5CREDITOS: 3

1.6 AREA DE ASIGNATURA: Curso de formación en ingeniería.

1.7CONDICIÓN: Obligatorio

1.8 PRE-REQUISITOS:Principios de Ingeniería

1.9 HORAS DE CLASE SEMANAL: 4 Horas: 2 HT y 2 HP

1.10 HORAS DE CLASE TOTAL : 68 Horas

1.11 PROFESOR RESPONSABLE: Ing.M.sc. Benigno Dueñas Sánchez

1.12 AÑO LECTIVO ACADEMICO: 2015-II

**II. SUMILLA**

La Asignatura es de naturaleza teórico-práctico y proporciona el estudio de los sistemas de refrigeración y congelamiento de productos agroindustriales, así como los métodos de conservación dealimentos, los cuales constituyen elementos importantes en la optimización de procesosindustriales.

Tiene como propósito la formación del pensamiento complejo, reflexivo y crítico desde el cualse analizan los cambios fisicoquímicos que ocurren en los alimentos cuando se aplican métodos de conservación.

El contenido del curso proporciona los conocimientos necesarios que permitan producir eficientemente el frio, para su uso en la preservación de alimentos, así como las pautas para evaluar los sistemas de refrigeración, comprende: Métodos de producción de frio, elementos básicos de sistema de refrigeración por compresión de vapor. Refrigeración por absorción, Diseño de cámaras frigoríficas. Planta de frio, y el logro de un control adecuado de la cadena de frio durante toda la etapa de producción de alimentos congelados y refrigerados, tomando en cuenta el tipo de instalaciones frigoríficas en que se usaría dicho equipo. Predicción del tiempo de refrigeración y congelamiento de alimentos.

**III**. **COMPETENCIA GENERAL**

Conocer, comprender y manejar los métodos de refrigeración y congelación de alimentosaplicables en la conservación de alimentos en la industria, que permita la prolongación de lavida útil del alimento en condiciones seguras de inocuidad y que no afecten a losconsumidores.

**III.1COMPETENCIAS ESPECIFICOS**:

Al finalizar la asign*a*tura los estudiantes podrán estar en condiciones de:

3.1.1 Discriminar los métodos y técnicas de la conservación de alimentos, así como el uso de laRefrigeración y congelación como métodos más utilizados.

3.1.2. Identificara los métodos de producción de frio.

3.1.3 Identificara las etapas del sistema de refrigeración por compresión de vapor simple y múltiple.

3.1.4 Analizara los elementos que integran el sistema de refrigeración por compresión.

3.1.5 Calculara las cargas de enfriamiento de un proceso frigorífico

3.1.6. Valorara la importancia de los métodos de conservación de alimentos por congelación.

3.1.7. Describirá el funcionamiento de los equipos utilizados en la congelación de alimentos.

3.1.8. Realizara el diseño de un sistema frigorífico.

3.1.9 Aplicara los modelos matemáticos para caracterizar las propiedades fisicoquímicas de los alimentos

3.1.10 aplicara los modelos matemáticos para estimar el tiempo de refrigeración y congelamiento de los alimentos.

**IV. APORTE DE LA ASIGNATURA AL PERFIL PROFESIONAL**

El curso está ligado intrínsecamente a la formación del futuro ingeniero en industria alimentaria ya queinvolucra las actividades de conservación de alimentos para prolongar la vida útil del mismo,aplicando las tecnologías de refrigeración y congelación. Diseñar cámaras frigoríficas adecuadas para la conservación de los alimentos.

**V. ORGANIZACION DE LA ASIGNATURA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| UNIDAD  Nº HORA | DENOMINACIÓN | N°  SEMANAS | Nº DE  HORA |
| 1 | Introducción a la Refrigeración y Congelación.  Deterioro en alimentos. Vida útil en los alimentos | 1 | 04 |
| 2 | Producción de frio para la preservación de alimentos | 1 | 04 |
| 3 | Elementos básicos del sistema de refrigeración por compresión de vapor. | 1 | 04 |
| 4 | Máquinas de refrigeración por compresión de vapor | 1 | 04 |
| 5 | Sistema de Refrigeración. Clases. Componentes.  Refrigerantes. Características | 1 | 04 |
| 6 | Diseño de cámaras frigoríficas  Transporte de productos refrigerados y congelados | 2 | 08 |
| 7 | Compresión simple y múltiple | 1 | 04 |
| 8 | **Examen parcial** | 1 | 04 |
| 9 | Control de cadena de frio, en todas las etapas de producción, de alimentos congelados y refrigerados | 1 | 04 |
| 10 | Propiedades termosisicas de los alimentos | 1 | 04 |
| 11 | Tiempo de refrigeración de alimentos | 1 | 04 |
| 12 | Tiempo de congelamiento de alimentos | 1 | 04 |
| 13 | Planta de frio, características, Calor sensible y latente , Cargas de enfriamiento | 1 | 04 |
| 14 | Tiempo de enfriamiento de monograma | 1 | 04 |
| 15 | Congelación. Métodos y técnicas de congelación. | 1 | 04 |
| 16 | Examen final | 1 | 04 |
|  | Examen sustitutorio y/o aplazado | 1 | 04 |
|  | **Total** |  | 68 |

**VI. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJE**

**6.1. UNIDAD I**

Denominación: Introducción a la refrigeración y congelación de alimentos y deterioro de alimentos: Numero de sesiones: 02

**Competenciasespecíficos**: Discriminar los métodos de conservación de alimentos asícomo el uso de la refrigeración y congelación como métodos más utilizados.

Contenido:Introducción a la Refrigeración y Congelación. Deterioro en alimentos;

Actividades: Trabajo práctico: Aplicación de métodos de conservación porfrío.

**Bibliografía específica**: -Refrigeración Juan Antonio Ramírez Ediciones CEAC SA2000.

-Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J.Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

**6.2. UNIDAD 2**

Denominación:Producción de frio para la preservación de alimentos

Numero de sesiones: 02

**Competencias específicos**: Producción de frio para la preservación de alimentos

Contenido:Métodos y Factores de producción de frio:

Actividades: Trabajo en equipo y exposición.

**Bibliografía específica**: -Refrigeración Juan Antonio Ramírez Ediciones CEAC SA2000.

-Ecología microbiana de los alimentos I-II ICMSF EditorialAcribia Zaragoza España.1990

**6.3 UNIDAD 3**

Denominación:Elementos básicos del sistema de refrigeración por compresión de vapor.

Numero de sesiones: 02

**Competencias específicas**: Identifica los diferentes componentes de producción de frio industrial

Contenido:Compresión de vapor simple y múltiple.

Actividades: Dinámica de grupo, exposiciones.

**Bibliografía específica:** -Refrigeración Juan Antonio Ramírez Ediciones CEAC SA2000.

-Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J.Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

**6.4 UNIDAD 4**

Denominación:Máquinas de refrigeración por compresión de vapor

Numero de sesiones: 02

**Competenciasespecíficos**: Discrimina las características y efectos a utilizar en procesos derefrigeración y congelación.

Contenido:Máquinas de refrigeración por compresión de vapor

**Bibliografía específica:** -Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos J.Gómez Pastrana, E. Santiago y J.M. Madrid, AMV Ediciones.

-Refrigeración Juan Antonio Ramírez Ediciones CEAC SA2000.

**6.5 UNIDAD 5**

Denominación:Sistema de Refrigeración. Clases. Componentes. Refrigerantes. CaracterísticasNúmero de sesiones: 02

**Competencias específicas**: Analiza los elementos que integran el sistema derefrigeración por compresión.Conoce las aplicaciones de los equipos mecánicos utilizados.

Contenido: Sistemas de refrigeración por comprensión.EquiposCiclo ideal y ciclo Carnot invertido.Refrigerantes. Características y tipos.

Actividades: Práctica dirigida Ciclo Carnot Invertido

**Bibliografía específica**: -Principios de Refrigeración, Roy J. Dossat CECSA. 2001

-Ingeniería de frio, teoría y prácticas. MA Teresa Sánchez yPineda de las infantas.

**6.6 UNIDAD 6**

Denominación:Diseño de cámaras frigoríficas. Transporte de productos refrigerados y congelados.Numero de sesiones: 02

**Competencias específicas**: Calcular las cargas de enfriamiento de un proceso frigorífico

Contenido: Calores de los alimentos, cálculo de los calores, tiempo decongelación del alimento.

**Bibliografía específica**: -Refrigeración Juan Antonio Ramírez Ediciones CEAC SA2000.

-Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J.Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

**6.7 UNIDAD 7**

Denominación:Compresión simple y múltiple, potencia frigorífica .

Numero de sesiones: 02

**Competencias específicos**: Valora la importancia de calcular la potencia frigorífica

Contenido:sistema de compresión simple y múltiple

Procedimientos previos a la congelación. Equipos

Actividades: Trabajo práctico: Aplicación de cálculo de cargas frigoríficas

**Bibliografía específica**: Refrigeración Juan Antonio Ramírez Ediciones CEAC SA2000.

Refrigeración “Preguntas y respuestas” M.C, Anderson.Editorial Acribia. 2002

**6.8 UNIDAD 8**

Denominación:Examen parcial.Numero de sesiones:

**6.9 UNIDAD 9**

Denominación: Control de cadena de frio, en todas las etapas de producción, de alimentos congelados y refrigerados.Numero de sesiones: 02

**Competencias específicas**: identifica con claridad la cadena de frio dentro de las etapas de producción

Contenido: Control de cadena de frio, en todas las etapas de producción, de alimentos congelados y refrigerados.

Actividades: trabajo práctico y exposición

**Bibliografía específica**: Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos J. Gómez Pastrana, E. Santiago y J.M. Madrid, AMV Ediciones.

**6.10 UNIDAD**

**Competencias específicas**: realiza cálculos de las propiedades fisicoquímicas de los alimentos : 02

Contenido: determinación de las características fisicoquímicas de los alimentos

Actividades: aplica simulación para la caracterización, seminario, exposición

**Bibliografía especifica**: Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J. Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

-Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos

**6.11 UNIDAD**

**Competencias específicas**: utiliza métodos matemáticos para calcular tiempos de enfriamiento

Contenido: Tiempo de refrigeración de alimentos. Uso de modelos matemáticos

Actividades: trabajo en grupo para realizar cálculos de tiempos de enfriamiento: 02

**Bibliografía especifica**: Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J. Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

-Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos J. Gómez Pastrana, E. Santiago y J.M. Madrid, AMV Ediciones.

**6.12. UNIDAD**

**Competencias específicas**: utiliza métodos matemáticos para calcular los tiempos de congelamiento y descongelamiento de alimentos.02

Contenido: Tiempos de congelamiento y descongelamiento, método de Plan’s mejorado por Clanrl y Earle.

Actividades: trabajos y exposición

**Bibliografía**: Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J. Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

-Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos J. Gómez Pastrana, E. Santiago y J.M. Madrid, AMV Ediciones.

**6.13 UNIDAD**

**Competencias específicas**: identifica los elementos de planta de frio

Contenido: máquinas y equipos de frio: 02

Actividades: trabajo en equipo sustentación

**Bibliografía**: Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J. Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

**6.14 UNIDAD**

**Competencias específicas**: determina y diferencia el calor sensible y calor latente en el proceso de enfriamiento y congelamiento de alimentos.

Contenido: Determinación y diferenciación de calor sensible y calor latente, cargas de enfriamiento: 02

Actividades: Resolución de problemas y trabajo en grupo

**Bibliografía:** Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J. Postolski Editorial Acribia S.A. 2003

**6.15 UNIDAD**

Denominación: Congelación. Métodos y técnicas de congelación.

**Competencias específicas**: identifica y diferencia cada uno de los Métodos y técnicas de congelación.

Contenido: Métodos de congelamiento de alimentos.

Actividades: trabajo monográfico y sustentación.

**Bibliografía**: Tecnología de la congelación de los alimentos; Z. Gruda J. Postolski Editorial Acribia S.A. 2003.

-Refrigeración, congelación y envasado de los alimentos J. Gómez Pastrana, E. Santiago y J.M. Madrid, AMV Ediciones.

**6.16 UNIDAD**

**EXAMEN FINAL**

**SUSTITUTORIO**

**VII. METODOLOGIA**

**7.1 TRATAMIENTO METODOLOGICO GENERAL**

Las clases se realizarán con el enfoque constructivista orientado a la construcción de conocimientos, además se utilizará la metodología activa estimulando la participaciónactiva de los estudiantes y propiciando el desarrollo de sus capacidades y habilidades.

**7.2 ROLES DEL DOCENTE Y DEL ALUMNO**

El docente estimula la clase a través de dinámicas motivacionales favoreciendo lainteracción, formación de equipos de trabajo y socialización de alumnos.

Supervisa y controla el avance de trabajos en equipo e interviene como mediador delproceso de enseñanza-aprendizaje. Escucha, observa y discute sus impresiones con elequipo y pone énfasis en la vinculación del nuevo conocimiento con lo que ya sabe,generando la habilidad de pensar.

El alumno participa activamente en la clase a través de preguntas y puntos de vista, seinteresa en la comprensión de los contenidos y, así como de su utilidad en la carrera.

Aplica sus conocimientos en la indagación y búsqueda de información para llegar a lasconclusiones de los temas. Además propone realizar actividades de trabajo en equipo yutiliza sus conocimientos en la solución de nuevos problemas.

**7.3 METODOS, ESTRATEGIAS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS**

Las sesiones se realizaran utilizando el método activo, estimulando la investigación yparticipación activa de los alumnos, mediante el desarrollo de casos prácticos (grupal oindividual).

Para la enseñanza- aprendizaje se usará la ejemplificación, observación, comparación,demostración, análisis, aplicación y generalización.

La clase se realizará con exposiciones orales, uso de diapositivas, videos relacionados alcontenido estimulando la motivación del grupo.

Los alumnos serán organizados en equipos para investigar e intercambiar experiencias deaprendizaje y trabajo.

Además el docente realizará seminarios de problemas propuestos buscando laparticipación de alumnos y realizando la corrección con ellos. Asimismo se realizara visitasa plantas industriales con el fin de ampliar su visión en la aplicación de los conocimientosconstruidos.

**7.4 MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

Separatas, libros, solucionarios, diapositivas en powerpoint, pizarra acrílica, puntero, plumones,software, computadora, proyector de multimedia, CD, USB y otros.

**VIII. EVALUACIÓN**

**8.1 TÉCNICAS**

Se utilizará las técnicas de observación sistemática, preguntas de exploración, ejerciciosprácticos.

**8.2 INSTRUMENTOS**

Se utilizarán las pruebas objetivas, pruebas de desarrollo, prácticas calificadas, mapasconceptuales, lista de cotejo, proyectos, análisis de casos, monografías para contrastarlos conocimientos teóricos con la realidad.

**8.3 CRITERIOS**

La evaluación del alumno será permanente e integral en función de los objetivos de laasignatura, considerando las capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El sistema utilizado es el vigesimal de 00 a 20. La nota mínima aprobatoria será de 10.5 yse necesitara como mínimo el 70% de asistencia según reglamento UNJFSC:

El Promedio parcial (PP1) se obtiene promediando aritméticamente el Examen Parcial (EP),el Examen oral (EO) y el Promedio de Prácticas calificadas (PPC), informe de prácticas de laboratorio.

PP1 = (EP + EO + PPC + IP) / 4.

El promedio parcial se obtiene: con peso de 50% es decir PP1X0.50y PP2 x 0.50

**IX. BIBLIOGRAFIA**

1. CENZANO, L. 1994. Nuevo Manual de Industrias Alimentarios. Mundi-Prensa LibrosS.A. Madrid .España.

2. DOSSAT ROY J.. 2001. Principios de refrigeración Vigésima Reimpresión México

Compañía Editorial Continental. Cuarta edición de termodinámica Yunus A. Ángel MichaelA boles Editores S.A. de C. V. 2003 Impreso in México.

3. FOX, B. A. Y A. G. Cameron. 1992. Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud.Editorial Limusa S.A.

4. FUCH ROBERTO.1980. Refrigeración en 10 lecciones. Editorial Hispanoamerica. Buenos

Aires.

5. GÓMEZ PASTRANA, J .E. SANTIAGO Refrigeración, congelación y envasado de losalimentos. y J.M. Madrid, AMV Ediciones.

6. GRUDA Z. J. POSTOLSKI 2003.Tecnología de la congelación de los alimentos; EditorialAcribia S.A. España

7. HOLUM, J. 1985. Fundamento de Química y Bioquímica. Editorial Acribia.Zaragoza. España.

8. ICMSF, 1989. Ecología microbiana de los alimentos. Tomo I-II Editorial Acribia ZaragozaEspaña.

9. M.C, ANDERSON. 2002 Editorial Acribia. Refrigeración “Preguntas y respuestas.”

10. JAY 2000. Microbiología de los alimentos.

11. RAMÍREZ JUAN ANTONIO. 2000. Refrigeración Ediciones CEAC SA

12. SÁNCHEZ Y PINEDA DE LAS INFANTAS, MA. TERESA. Ingeniería de frió, teoría yprácticas. México

13. WHITMON, WILLIAM C 2003.Tecnología de la refrigeración y aire acondicionadoFundamentos, Paraninfo Thomson Learning 1era edición.

……………………………… .......................................

**Ing. M.sc. Benigno Dueñas Sánchez**

Docente del Curso

DNP-173