



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

CONTENIDOS PROGRAMATICOS CURSOS BASICOS

ELECTRODINÁMICA AVANZADA

CRÉDITOS: 4

DESCRIPCIÓN

La *Electrodinámica Avanzada* en las actuales circunstancias juega un papel de trascendental importancia en el desarrollo de la ciencia y la ingeniería, mostrando los alcances, papel e importancia de la *Espectroscopía Molecular* en los cambios epistemológicos la concepción científica del hombre y su impacto en la solución de problemas de actualidad. La asignatura constituye un curso básico de electrodinámica cuyo principal objetivo es proporcionar un enfoque unitario y coherente de los fenómenos electromagnéticos con variación temporal. El programa se estructura en cinco temas, el primero de los cuales está dedicado a la reformulación en el dominio de la frecuencia de las ecuaciones fundamentales de la electrodinámica y el análisis de las relaciones energéticas. En el segundo tema se analizan las características de las ondas planas homogéneas, y su incidencia normal y oblicua sobre medios estratificados. El tercer tema estudia las características del campo electromagnético en los conductores y, tras considerar situaciones geoméricamente sencillas, concluye con una discusión muy general sobre el comportamiento de los conductores a muy alta frecuencia. El cuarto tema se dedica al estudio de las ondas guiadas, es decir, al estudio de las características de los campos soportados por estructuras con simetría de traslación. Aunque la parte más importante de este tema se dedica al análisis de los sistemas de guía de onda que utilizan conductores, el tema se completa con una introducción a las guías dieléctricas (fibras ópticas). En el último de los temas se analizan los aspectos fundamentales del fenómeno de la adicción electromagnética y se introducen los conceptos básicos relacionados con los sistemas radiantes. El tema concluye con el estudio de algunos tipos de antenas elementales.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Complementar y ampliar la formación teórica de los estudiantes en el campo de la *Electrodinámica Avanzada* mediante un trabajo profundo y detallado enfocado a la descripción cualitativa y cuantitativa de diversos sistemas físicos no relativistas y relativistas desde un contexto, que permita un estudio, análisis y aplicación de *los métodos y fundamentos de la Electrodinámica Avanzada* con ejemplos selectos.

Que el alumno conozca los diferentes medios de transmisión de las señales usadas en la electrónica, de acuerdo a su ubicación en el espectro electromagnético. La generación y radiación de las ondas electromagnéticas desde una antena. El principio básico de una antena. Las diferentes formas, dimensiones, y rangos del espectro electromagnético de aplicación de cada antena. Aplicará los conocimientos adquiridos en las materias básicas y formativas del mapa curricular.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Proporcionar las bases necesarias con profundidad suficiente para resolver problemas de comunicaciones e identificar el medio por el cual viajara la señal que lleva la información.

Maestría en Ciencias Físicas SUE Caribe
Dirección Regional Universidad Popular del Cesar
Campus de Hurtado A. A. 590 Tel. 5843596 Valledupar

<http://www.suefisica.edu.co>

suefisica@unicesar.edu.co



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

2. Facilitar la comprensión de nuevos dispositivos que estén relacionados con radiación de señales, satélites, guidores, buscadores y otros sistemas en que las señales se transmiten mediante ondas electromagnéticas.
3. El alumno estará en posibilidades de analizar, elegir y proponer el modo y medio de transmitir una señal a partir de la banda que ocupe en el espectro electromagnético

COMPETENCIAS

Las competencias a trabajar con los estudiantes básicamente serán:

- Identificar y entender los esquemas físicos que ilustran un fenómeno.
- Planteamiento de afirmaciones válidas y pertinentes en el estudio de una situación física en particular.
- Establecer relaciones cualitativas y cuantitativas entre observables físicos de una situación estudiada.

METODOLOGÍA

Las clases serán impartidas por el profesor. Se desarrollarán talleres expositivos y evaluativos de los ejercicios propuestos.

EVALUACIÓN

El setenta por ciento (70%) de la asignatura corresponde evaluaciones escritas definidas por el Reglamento de Maestrías del SUE Caribe; el restante treinta por ciento (30%) será concertado por los estudiantes y el profesor e involucra los aspectos denominados: {HAI}: Horas de actividades de investigación, {HT}: Horas de realización de talleres, {HSIMUL}: Horas de simulación computacional y {HP}: Horas de prácticas y laboratorio.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

CAPITULO 1. ECUACIONES Y RELACIONES ENERGÉTICAS DE LA ELECTRODINÁMICA

- 1.1 Electromagnetismo macroscópico en el dominio del tiempo. Conceptos básicos, ecuaciones del campo electromagnético y relaciones constitutivas.
- 1.2 Energía electromagnética y teorema de Poynting. Interpretación del teorema de Poynting. Teorema de Poynting y campo electromagnético estático.
- 1.3. Electromagnetismo macroscópico en el dominio de la frecuencia. Electrodinámica y transformadas. Transformada de Fourier y amplitudes complejas. Ecuaciones del campo electromagnético y relaciones constitutivas en el dominio de la frecuencia: permitividades y conductividad complejas.
- 1.4 Teorema de Poynting en el dominio de la frecuencia. Unicidad de las soluciones en electrodinámica.

CAPITULO 2. ONDAS PLANAS

- 2.1 Ondas planas homogéneas en el dominio de la frecuencia: características generales. Constante de propagación y longitud de onda. Propagación en diferentes medios.



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

- 2.2 Ondas planas homogéneas en el dominio del tiempo. Ondas monocromáticas. Flujo de energía. Velocidad de fase. Polarización. Dependencia temporal arbitraria. Velocidades de propagación. Polarización.
- 2.3 Incidencia normal de ondas planas homogéneas sobre discontinuidades planas. Concepto de coeficiente de reflexión e impedancia. Distribución espacial del campo: diagrama de onda estacionaria y su determinación experimental. Balance energético.
- 2.4 Estudio particular de algunos casos de interés. Discontinuidad entre dos medios indefinidos: dieléctricos sin pérdidas, dieléctrico/conductor perfecto y dieléctrico/conductor no perfecto. El problema de los tres medios: ventana dieléctrica y transformador en $\lambda/4$.
- 2.5 Incidencia oblicua de ondas planas homogéneas sobre discontinuidades planas. Generalidades. Leyes de Snell. Angulo crítico. Reflexión total: ondas planas no homogéneas. Descomposición del problema general en los dos casos elementales: campo eléctrico contenido en o perpendicular al plano de incidencia. Leyes de Fresnel. Comportamiento de los coeficientes de reflexión. Transmisión total: ángulo de Brewster. Algunas aplicaciones de interés. Reducción a incidencia normal de los problemas de incidencia oblicua.

CAPITULO 3. CAMPOS EN CONDUCTORES

- 3.1 Generalidades. Ecuación de ondas en un conductor.
- 3.2 Conductor plano semiinfinito. Profundidad de penetración e impedancia superficial. Conductor plano recubierto. Aplicaciones.
- 3.3 Conductor cilíndrico. Conductor cilíndrico recubierto. Aplicaciones.
- 3.4 Discusión general del comportamiento de un conductor en muy alta frecuencia. Condiciones de Leontovich.
- 3.5 Definición energética de los elementos circuitales.

CAPITULO 4. ONDAS GUIADAS

- 4.1 Generalidades. Sistemas con simetría de traslación. Separación de los campos en componentes longitudinales y transversales. Soluciones permitidas para las componentes longitudinales. Clasificación de las soluciones: modos TE, TM y TEM.
- 4.2 Análisis de la verificación con z . Propagación y corte. Influencia de las condiciones de contorno laterales. Condiciones de contorno de conductor perfecto. Diagrama de dispersión.
- 4.3 Concepto de potencia transmitida. Potencia perdida en el dieléctrico. Propiedades de ortogonalidad de los modos. Completitud.
- 4.4 Estudio de las guías rectangular y circular.
- 4.5 Condiciones de contorno en planos transversales. Introducción a la excitación, las discontinuidades y la terminación.
- 4.6 Condiciones de contorno de conductor no perfecto. Potencia perdida en los conductores. Efecto sobre los modos TE y TM.
- 4.7 Estudio particular del modo TEM. Concepto de línea de transmisión. La línea de transmisión como elemento de circuito. Efecto de las pérdidas en los conductores sobre el modo TEM. Análisis energético del modo TEM. El cable coaxial. Otras líneas de transmisión de interés.
- 4.8 Introducción a las guías dieléctricas. Generalidades. Análisis modal de la fibra de salto de índice. Frecuencias de corte. Clasificación de los modos. Fibra de salto de índice pequeño: identificación de modos, configuración de los campos y modos LP. Ortogonalidad y potencia transmitida.

CAPITULO 5. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y SISTEMAS RADIANTES



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

- 5.1 Planteamiento del problema fundamental de la radiación. Obtención de las expresiones generales para los campos mediante la función de Green de espacio libre. Unicidad de las soluciones: condición de radiación.
- 5.2 Aproximación de campo lejano. Características generales del campo de radiación. Campo radiado por distribuciones superficiales y lineales.
- 5.3 Sistemas radiantes: concepto de generador y antena. Parámetros característicos del generador y la antena. La antena en recepción: Teorema de Lorentz y reciprocidad entre los diagramas de emisión y recepción. Estudio de algunas antenas elementales.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

6. Lectures on electromagnetic theory, L. Solymar, Oxford University Press, 1984.
7. Electrodinámica y propagación de ondas de radio, V.V. Nikolski, Editorial Mir, 1973.
8. Electromagnetic fields and energy, H.A. Haus, J.R. Melcher, Prentice-Hall, 1989.
9. Campos y Ondas, S. Ramo, J.R. Whinnery, T. Van Duzer, Pirámide, 1974
10. Electrodinámica clásica, J.D. Jackson, Alhambra, 1980.
11. Teoría Electromagnética, C.T.A. Jonk, Limusa, 1981.
12. Electromagnetismo, J.D. Kraus, McGraw-Hill, 1986
13. Acoustics and Electromagnetic waves, D.S. Jones, Oxford Press, 1989.

BIBLIOGRAFÍA AVANZADA

1. Advanced engineering electromagnetic, C.A. Balanis, John Wiley, 1989.
2. Field Theory of guided waves, R.E. Collin, IEEE Press, 1990



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

MECÁNICA CUÁNTICA AVANZADA

CRÉDITOS: 4

DESCRIPCIÓN

La *Mecánica Cuántica* en las actuales circunstancias juega un papel de trascendental importancia en el desarrollo de la ciencia y la ingeniería, lo cual ha provocado el surgimiento de nuevos campos de trabajo científico y tecnológico (*Mecánica y Química Cuántica Computacional, Modelación Molécula*), que han mostrado los alcances, papel e importancia de la *Mecánica Cuántica* en los cambios epistemológicos la concepción científica del hombre y su impacto en la solución de problemas de actualidad de que van incluso con la producción de nuevos medicamentos y materiales. Todo esto muestra y permite comprender el porque esta disciplina se ha podido ubicar a como una de las más promisorias en el contexto actual y en un futuro a mediano plazo en su impacto en la Biología molecular el futuro de la humanidad. En este curso se desarrollan algunas aplicaciones y propiedades fundamentales de la teoría cuántica no relativista. Se Introduce la Mecánica Cuántica Relativista.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Complementar y ampliar la formación teórica de los estudiantes en el campo de la *Mecánica Cuántica* mediante un trabajo profundo y detallado enfocado a la descripción cualitativa y cuantitativa de diversos sistemas físicos no relativistas y relativistas desde un contexto, que permita un estudio, análisis y aplicación de *los métodos y fundamentos de la Mecánica Cuántica* con ejemplos selectos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Establecer los fundamentos básicos de la Mecánica Cuántica para su impacto en el desarrollo de las líneas de profundización Espectroscopía Óptica y Física del Láser que apoyen el desarrollo de proyectos de investigación científica y tecnológica de la Maestría en Ciencias Física
2. Desarrollar e implementar estrategias de integración interdisciplinaria a través de actividades de investigación entre los estudiantes de postgrado
3. Identificar y utilizar las diversas herramientas de la Mecánica Cuántica para describir los sistemas físicos de interés
4. .Introducir la ecuación de Dirac para tener una descripción mas completa de los sistemas físicos
5. Hacer que el estudiante adquiera habilidad en la solución de problemas, enfatizando en las preguntas que son relevantes desde el punto de vista de la mecánica cuántica
6. .Fomentar la asimilación de las ideas básicas de la mecánica cuántica a través de la solución de problemas y análisis de resultados, de la lectura de artículos científicos y de la realización de trabajos selectos sobre el tema.

COMPETENCIAS

El curso está orientado al desarrollo y formación en los estudiantes especialmente de dos de las cuatro competencias básicas lingüísticas y científicas (argumentativa y propositiva) al servicio de la formación de un joven investigador a nivel de Maestría

METODOLOGÍA

Maestría en Ciencias Físicas SUE Caribe
Dirección Regional Universidad Popular del Cesar
Campus de Hurtado A. A. 590 Tel. 5843596 Valledupar
<http://www.suefisica.edu.co>
suefisica@unicesar.edu.co



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

Las clases serán impartidas por el profesor. Se desarrollarán talleres expositivos y evaluativos de los ejercicios propuestos.

EVALUACIÓN:

El setenta por ciento (70%) de la asignatura corresponde evaluaciones escritas definidas por el Reglamento de Maestrías del SUE Caribe; el restante treinta por ciento (30%) será concertado por los estudiantes y el profesor e involucra los aspectos denominados: {HAI}: Horas de actividades de investigación, {HT}: Horas de realización de talleres, {HSIMUL}: Horas de simulación computacional y {HP}: Horas de prácticas y laboratorio.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

CAPÍTULO 1. TEORÍA DE PERTURBACIONES

Perturbaciones independientes del tiempo (sin y con degeneración), Perturbaciones dependientes del tiempo, Aproximación semiclásica. (Método WKB). Reglas de Cuantización de Bohr-Sommerfeld, Principio Variacional. Método de Hartree-Fock.

CAPÍTULO 2. TEORÍA DE DISPERSIÓN

Teoría General. Sección Eficaz diferencial y total, Funciones de Green, ecuación integral de Schrödinger. Aproximación de Born, Descomposición en ondas parciales, Soluciones exactas: esferas (pozos) rígidas y semirígidas (finito e infinito). Efecto Ramsauer. Potencial de Coulomb, Resonancias. Pozo de potencial semiinfinito, Matiz S. Propiedades: Unitariedad, analiticidad. Relaciones de dispersión. Función de Jost. Estados ligados.

CAPÍTULO 3. SIMETRÍAS

Teoría general: Transformaciones. Grupos. Invarianza y simetría. Generadores. Teorema de Noether, Transformaciones discretas: Paridad. Invarianza de Carga. Reversión temporal. Intercambio de partículas. Estadística de Fermi-Dirac y Bose-Einstein, Transformaciones Continuas. Desplazamiento temporal. Desplazamiento espacial. Rotaciones. Transformaciones de Galileo.

CAPÍTULO 4. MECÁNICA CUÁNTICA RELATIVISTA

La ecuación de Klein-Gordon. Covariancia. Estados de energía negativa, antipartículas., Paradoja de Klein. Zitterbewegung, La ecuación de Dirac. Covariancia. Transformaciones de Lorentz, paridad de inversión temporal. Formas bilineales., Soluciones de la partícula libre. El espín del electrón. Límite no relativista. Operador de helicidad. Partículas de masa cero, Teoría de dos componentes, Ecuación de Dirac en un campo electromagnético. Covariancia de norma. Conjugación de carga, La transformación de Foldy-Wouthuysen. El átomo de hidrógeno. Estructura hiperfina. El corrimiento de Lamb, Teoría de perturbaciones relativista: Introducción. Diagramas de Feynman.

CAPÍTULO 5. SEGUNDA CUANTIZACION

Representación de número de ocupación. Segunda cuantización del campo de Schrödinger. Operadores de campo. El vacío. Relación con el método de Cuantización Canónica. Correlaciones. Gas de Electrones y Gas de Bosones. Partículas con interacción. Transformaciones de Bogoliubov y Cuasipartículas.

Maestría en Ciencias Físicas SUE Caribe

Dirección Regional Universidad Popular del Cesar

Campus de Hurtado A. A. 590 Tel. 5843596 Valledupar

<http://www.suefisica.edu.co>

suefisica@unicesar.edu.co



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

Superfluidez. Funciones de Green. Representación de Lehman. Teoría de Perturbaciones. Gráficos de Feynman. Vida media de las cuasipartículas. (3 ½ semanas).

CAPÍTULO 6. CUANTIZACION DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

El campo electromagnético. Invariancia de calibre y grados de libertad físicos. Cuantización Canónica del Campo Electromagnético en calibre Coulomb. Influencia de las Condiciones de Borde. El vacío de Campo Electromagnético. Interacción de materia con el Campo Electromagnético Cuantizado. Emisión espontánea. Fotones con Paridad y Helicidad definida. Reglas de selección

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Merzbacher, Quantum Mechanics, Wiley 1970
2. L. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill 1955
3. A.S. Davidov, Quantum Mechanics, Neo Press 1966
4. A.Galindo y P. Pascual, Mecánica Cuántica, Alhambra 1978
5. G.Baym, Lectures in Quantum Mechanics, Gordon Beach 1969
6. H.Lipkin, Quantum Mechanics :New Approaches to Selected Topics, North Holland 1973
7. A.L.Fetter y J.D.Walecka, Quantum theory of many body systems, McGraw Hill 1964
8. G.Mahan, Many Particle Physics, Plenum Press 1990
9. C.Cohen-Tannoudji et al, Photons and Atoms, Wiley 1989
10. E.K.U. Gross et al, Many Particle Theory, Adam Hilger 1991

BIBLIOGRAFÍA AVANZADA

11. J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics
12. Sakurai J.J. Advanced Quantum Mechanics. Addison Wesley
13. Bjorken J.D. and Drell S.D., Relativistic Quantum Mechanics. McGraw-Hill
14. D. Park, Introduction to the Quantum Theory, McGraw-Hill, 1992
15. A. Messiah, Quantum Mechanics, John Wiley, 1992
16. A. Davidov, Quantum Mechanics, (3a edición) 1980
17. L. de la Peña, Introducción a la Mecánica Cuántica, C.E.C.S.A., 1996
18. Bransden B. H. C. J. Joachain (1983) Physics of Atoms and Molecules, Longman, London
19. Bransden B. H. (1983) Atomic Collision Theory, Benjamin, Reading.
20. Pilar F. L. (1968) Elementary Quantum Chemistry, Mc Graw – Hill, New York
21. Constantinescu F. Magyari E. (1971) Problems in Quantum Mechanics, Oxford, Pergamon Press
22. Cohen – Tannoudji C. B., Diu, F. Laloe (1977) Quantum Mechanics, vol. I, Wiley, N. Y.
23. Mittleman M. H. (1982) Introduction to the Theory of Laser – Atom Interactions, Plenum Press, New York
24. Artículos en Am. J. Phys., Journal of Physics B: Atomic and Molecular Physics, y en otras revistas científicas



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

MECANICA ESTADISTICA AVANZADA

CREDITOS: 4

DESCRIPCIÓN

En este curso se describen los principales métodos estadísticos utilizados para describir diversos sistemas físicos. El curso se orienta a analizar los diferentes ensambles en que se pueden describir un conjunto de partículas, que constituyen un sistema físico, distinguiendo entre partículas no-interactuantes e interactuantes entre si. Otros temas abordados en este curso son los fenómenos de transporte, los procesos irreversibles y se hace una introducción a los métodos para estudiar el problema de muchas partículas desde el punto de vista de la mecánica cuántica.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Describir, analizar y aplicar los métodos estadísticos que se usan para estudiar diversos sistemas físicos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Identificar y utilizar los diferentes ensambles que se utilizan para describir los sistemas físicos.
2. Aplicar la descripción estadística en problemas de muchas partículas utilizando la mecánica cuántica.

COMPETENCIAS:

El curso está orientado al desarrollo y formación en los estudiantes especialmente de dos de las cuatro competencias básicas lingüísticas y científicas (argumentativa y propositiva) al servicio de la formación de un joven investigador a nivel de Maestría.

METODOLOGÍA

Las clases serán impartidas por el profesor. Se desarrollarán talleres expositivos y evaluativos de los ejercicios propuestos.

EVALUACIÓN:

El setenta por ciento (70%) de la asignatura corresponde evaluaciones escritas definidas por el Reglamento de Maestrías del SUE Caribe; el restante treinta por ciento (30%) será concertado por los estudiantes y el profesor e involucra los aspectos denominados: {HAI}: Horas de actividades de investigación, {HT}: Horas de realización de talleres, {HSIMUL}: Horas de simulación computacional y {HP}: Horas de prácticas y laboratorio.



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

CONTENIDOS PROGRAMATICOS

CAPÍTULO 1.

- 1.1 Potenciales termodinámicos: Funciones de respuesta, determinación del punto de equilibrio.
- 1.2 Funciones Termodinámicas
- 1.3 Ecuación de Liouville. Hipótesis ergódica.

CAPÍTULO 2.

- 2.1 Ensamblajes representativos de situaciones de interés físico: Sistema aislado, Sistema en contacto con una reserva de calor: Aplicaciones simples de la distribución canónica.
- 2.2 Métodos de aproximación. Ensamblajes usados como aproximaciones.
- 2.3 Generalizaciones y enfoques alternativos. Ensamble Gran Canónico y otros ensamblajes.

CAPÍTULO 3.

- 3.1 Partículas idénticas y condiciones de simetría Funciones de distribución cuánticas.
- 3.2 Estadística de Maxwell-Boltzman
- 3.3 Estadística de Fotones
- 3.4 Estadística de Bose-Einstein
- 3.5 Estadística de Fermi-Dirac
- 3.6 Aplicaciones

CAPÍTULO 4.

- 4.1 Vibraciones de la red y modos normales
- 4.2 Teorías clásicas de Gases reales
- 4.3 Ecuación de Estado
- 4.4 Ferromagnetismo
- 4.5 Magnetismo a bajas temperaturas

CAPÍTULO 5.

- 5.1 Tiempo de Colisión
- 5.2 Sección Eficaz
- 5.3 Viscosidad
- 5.4 Conductividad Térmica
- 5.5 Difusión
- 5.6 Conductividad Eléctrica

CAPÍTULO 6.

- 6.1 Método del tiempo de relajación
- 6.2 Ecuación Cinética de Boltzman
- 6.3 Formulación del Método de la integral de línea
- 6.4 Aplicaciones
- 6.5 Método de aproximación



MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL
Sistema de Universidades Estatales
del Caribe Colombiano
SUE CARIBE
Dirección Regional

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. K. Huang, Statistical Mechanics, L. E. Reichi;
2. A Modern Course in Statistical Mechanics; Stanley,
3. Introduction to Phase Transition and Critical Phenomena.