

Timetable Hadronic Physics UB 2026-2027

ONLINE WEEK	Monday, 12-04	Tuesday, 13-04	Wednesday, 14-04	Thursday, 15-04	Friday, 16-04
9:30 – 11:00	G1. S. Gonzalez	G2. S. Gonzalez	G3. S. Gonzalez	G4. S. Gonzalez	P3. A. Parreño
11:30 – 13:00	M1. V. Magas	M2. V. Magas	M3. V. Magas	M4. V. Magas	J1. J. Torres
15:00 - 16:30	V1. V. Mathieu	V2. V. Mathieu	P1. A. Parreño	P2. A. Parreño	V3. V. Mathieu
IN PERSON WEEK	Monday, 19-04	Tuesday, 20-04	Wednesday, 21-04	Thursday, 22-04	Friday, 23-04
9:30 – 11:00	J2. J. Torres	J3. J. Torres	J4. J. Torres	Discussion Session I	Visit to ALBA synchrotron
11:30 – 13:00	V4. V. Mathieu	M5. V. Magas	P4. A. Parreño	Discussion Session II	
15:00-16:30	G5. S. Gonzalez	V5. V. Mathieu	P5. A. Parreño	J5. J. Torres	

FÍSICA HADRÓNICA (6 ECTS)

La asignatura se impartirá mediante 20 clases teóricas de 1,5 horas cada una, 2 sesiones de discusión y 5 sesiones presenciales de tutoría, distribuidas a lo largo de un periodo de dos semanas. Las clases de la primera semana se realizarán en línea, mientras que las de la segunda semana serán presenciales. Las sesiones de discusión se adaptarán a las características y preferencias del grupo de estudiantes. Las sesiones de tutoría estarán dedicadas a resolver dudas relacionadas con los contenidos del curso, debatir los ejercicios propuestos y proporcionar apoyo académico adicional cuando sea necesario

Profesorado y temas

Sergi González-Solís de la Fuente

G1. Introduction to the Standard Model (I): fundamental particles and their interactions

G2. Introduction to the Standard Model (II): the quark model (mesons and baryons)

G3. Colour and Quantum ChromoDynamics (QCD)

G4. QCD Lagrangian

G5. Tutorship S. González-Solís

Volodymyr Magas

M1. Klein-Gordon and Dirac equations.

M2. Relativistic collisions and Feynman diagrams.

M3. Quantum electrodynamics of particles with spin 0, examples.

M4. Quantum electrodynamics of particles with spin 1/2, examples.

M5. Tutorship V. Magas

Assumpta Parreño

P1. Phenomenology of the NN interaction. One-meson exchange model.

P2. Non-perturbative methods: Lattice QCD and Effective Field Theories.

P3. Effective theories (I).

P4. Effective theories (II).

P5. Tutorship A. Parreño

Juan Miguel Torres-Rincón

J1. Deep inelastic scattering.

J2. Naive parton model.

J3. Parton model and QCD.

J4. Quark-gluon plasma.

J5. Tutorship J. Torres

Vincent Mathieu

V1. Lorentz transformations and kinematics

V2. Observables: decay rates and cross-sections

V3. Application I

V4. Application II

V5. Tutorship V. Mathieu

Evaluación:

El profesorado diseñará una serie de proyectos breves, cada uno de los cuales integrará diferentes conceptos y metodologías abordados en la asignatura. El primer día de clase (12 de abril de 2027), a cada estudiante se le asignará uno de estos proyectos. Los estudiantes tendrán la oportunidad de discutir con el profesorado el desarrollo y progreso del proyecto asignado, especialmente durante las sesiones de tutoría programadas.

La evaluación continua se basará en una presentación oral individual del proyecto asignado, que se realizará en línea el 26 de mayo de 2027, en un horario previamente acordado. Esta actividad de evaluación supondrá el 60 % de la calificación final de la asignatura. Tras la presentación del proyecto, los estudiantes realizarán un examen oral individual, también en línea, que abarcará la totalidad de los contenidos del curso, y que representará el 40 % restante de la nota final.

La evaluación se estructurará de la siguiente manera:

Presentación del proyecto: 10 minutos de exposición, seguidos de 5 minutos para preguntas y discusión.

Examen oral: duración máxima de 15 minutos.

Bibliografía básica:

1. "Quantum Field Theory", F. Mandl y G. Shaw, Wiley and Sons Ltd, 1984.
2. "Models of the nucleon: from quarks to solitons", R.K. Bhaduri, Addison-Wesley, 1988.
3. "Quarks and Leptons: an introductory course in modern particle physics", F. Halzen and A.D. Martin, Wiley and Sons Ltd., 1984.
4. "Pions and Nuclei", T.E.O. Ericson, W. Weise. Oxford-Clarendon Press, 1988.
5. "Electroweak and Strong Interactions", F. Scheck, Springer-Verlag, 3rd edition.
6. "Theoretical Nuclear and Subnuclear Physics", J.D. Walecka. Oxford University Press, 1995.
7. "Gauge theories in Particle Physics", I.J.R. Aitchison and A.J.G. Hey
8. "Introduction to the Quark Model of Elementary Particle", D. Flamm and F. Schöberl. Gordon and Breach, Science Publishers Inc. 1982.
9. "Quantum Theory of Many Particle Systems", A.L. Fetter y J.D. Walecka, Dover, 2003.
10. "A Guide to Feynman Diagrams in the Many Body Problem", R.D. Mattuck (Dover, New York, 1992), Second Edition.
11. "The Meson theory of nuclear forces and nuclear structure", R. Machleidt, Adv. Nucl. Phys. 19 (1989) 189-376.
12. "Production, structure and decay of hypernuclei", H. Bando, T. Motoba, J. Zofka, Int.J. Mod. Phys. A5 (1990) 4021-4198.

13. "In-medium nuclear interactions of low-energy hadrons", E. Friedman, A. Gal, Phys. Rept. 452 (2007) 89-153.
14. "Chiral Effective Field Theory and Nuclear Forces", R. Machleidt and D.R. Entem, Phys. Rept. 503, 1-75 (2011); arXiv:1105.2919
15. "Lattice QCD for novices", G. Peter Lepage, Proceedings of HUGS 98, edited by J.L. Goity, World Scientific (2000); arXiv:hep-lat/0506036
16. "Introduction to Lattice QCD", Rajan Gupta, arXiv:hep-lat/9807028