

Nucleaire methoden in het materiaalonderzoek (C003122)

Cursusomvang (nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)

Studiepunten 6.0

Studietijd 180 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2026-2027

A (semester 2)	Engels	Gent	hoorcollege zelfstandig werk
B (semester 2)	Engels	Gent	

Lesgevers in academiejaar 2026-2027

Cottenier, Stefaan

TW08

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2026-2027

	stptn	aanbodsessie
Virtual Mobility	6	B
Master of Science in de ingenieurswetenschappen: materiaalkunde	6	A
Master of Science in Physics and Astronomy	6	A
Master of Science in Sustainable Materials Engineering	6	A
Uitwisselingsprogramma fysica en sterrenkunde (niveau master)	6	A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

nucleaire methodes, hyperfijninteracties, materiaalonderzoek

Situering

Met 'nucleaire methodes' worden hier onderzoekstechnieken uit de materiaalfysica bedoeld waarbij al dan niet radioactieve atoomkernen een belangrijke rol spelen. Dergelijke methodes zijn bijzonder nuttig voor het in kaart brengen van structurele of magnetische eigenschappen van (defecten in) een materiaal op atomaire schaal.

Inhoud

- Fenomenologische beschrijving van een atoomkern: straal, spin, pariteit, elektrische en magnetische multipoolmomenten, koppelen van impulsmomenten, radioactief verval, multipoolstraling.
- Hyperfijninteracties en hun verband met de diverse energieschalen in atomen.
- Multipoolontwikkeling van de lading-lading en stroom-stroominteractie tussen een kern en een elektronverdeling.
- Magnetische hyperfijninteractie, elektrische kwadrupoolinteractie, monopool- en kwadrupoolverschuiving.
- Experimentele technieken die gebaseerd zijn op hyperfijninteracties: nucleaire magnetische resonantie, nucleaire kwadrupoolresonantie, elektron paramagnetische resonantie, laserspectroscopie, kernoriëntatie op lage temperaturen, NMR op geöriënteerde kernen, Mössbauerspectroscopie, gestoorde hoekcorrelaties, resonante verstrooiing van synchrotronstraling.
- Academische, industriële en analytische toepassingen van deze methodes.
- Waar mogelijk en relevant worden labo's aan de UGent bezocht waar nucleaire methodes gebruikt worden.

Begincompetenties

Eindcompetenties

- 1 De verbanden en verschillen tussen nucleaire methoden kunnen duiden.
- 2 De fysische achtergrond van nucleaire methoden kunnen uitleggen.
- 3 Kunnen aangeven welke eigenschappen wel en welke niet door middel van nucleaire methoden gemeten kunnen worden.
- 4 Relevante informatie kunnen distilleren uit onderzoeksartikels die rapporteren over experimenten waarbij nucleaire methoden gebruikt werden.
- 5 In staat zijn om eenvoudige experimentele spectra die via nucleaire methoden bekomen werden te begrijpen en te interpreteren.
- 6 Een goed zicht hebben op de mogelijke toepassingen van nucleaire methoden.

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Hoorcollege, Zelfstandig werk

Toelichtingen bij de didactische werkvormen

Deze cursus volgt een **flipped classroom** methode: iedere week wordt een set video- en tekstmateriaal voor zelfstudie aangeboden, samen met een reeks vragen en opdrachten. De antwoorden worden 24h voor het wekelijkse contactmoment ingediend. Tijdens het wekelijkse contactmoment is geen les in de traditionele zin van het woord. We overlopen mogelijke misverstanden die uit de opdrachten bleken, en maken ruim tijd om in te gaan op problemen die jij of je collega's in de voorbije week ondervonden. Je kiest zelf of je deze feedbacksessie in het leslokaal bijwoont, via livestream volgt, of later een opname ervan bekijkt.

Dit vak is als open online cursus toegankelijk voor iedereen, **wereldwijd**, via www.hyperfinecourse.org. Waar mogelijk proberen we interactie tot stand te brengen tussen studenten uit Gent en vrijwillige deelnemers op andere continenten.

Studiemateriaal

Type: Audiovisueel materiaal

Naam: Videomateriaal'

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Bijkomende info: 15 uur videomateriaal (screencasts) dat speciaal voor deze cursus werd gemaakt, samen met een selectie van artikels uit de recente onderzoeksliteratuur. Beschikbaar via www.hyperfinecourse.org.

Referenties

- "*Nuclear condensed matter physics - nuclear methods and applications*" by Günter Schatz, Alois Weidinger (Wiley, ISBN: 0 471 95479 9)

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Tijdens het wekelijkse responsiecollege wordt collectieve feedback gegeven op de vragen die gedurende de voorbije week ingediend werden.

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Participatie, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Er wordt van je verwacht dat je wekelijks een verslag indient met je antwoorden

(Goedgekeurd)

op de vragen/opdrachten van die week. De *inspanning* die je daarbij levert wordt beoordeeld, niet de *correctheid* van de antwoorden. Op het einde van de cursus is er een schriftelijk/mondeling examen, en daar is de correctheid wel van tel.

Eindscoreberekening

- wekelijks verslag: 20% (telkens een verslag niet wordt ingediend gaat er 5% af - de score kan echter niet negatief worden)
- examen: 80%

Je moet slagen voor het onderdeel 'examen' om te slagen voor de hele cursus. Slaag je voor dit onderdeel, dan worden de punten van het examen (op 16) opgeteld bij de punten voor de wekelijkse verslagen (op 4), tot een totaalscore op 20. Slaag je niet voor het examen (bvb. 7/16) dan wordt er aangevuld met de punten voor de wekelijkse verslagen (bvb. 3/4) tot een maximum van 9 (bvb. $7+2=9$, 1 punt vervalt).

Faciliteiten voor werkstudenten

Alle lesinhoud is op ieder moment via vooraf opgenomen video's beschikbaar. De wekelijkse responsiecolleges worden live gestreamed en opgenomen.