

Representatietheorie en toepassingen (C001700)

Wegens Covid19 kan mogelijk afgeweken worden van de onderwijs- en evaluatievormen. Dergelijke afwijkingen zullen via Ufora worden gecommuniceerd.

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

Studiepunten 6.0 **Studietijd** 165 u **Contacturen** 45.0 u

Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2020-2021

A (semester 1)	Nederlands	Gent	hoorcollege	30.0 u
			werkcollege: geleide oefeningen	15.0 u

Lesgevers in academiejaar 2020-2021

Van der Jeugt, Joris	WE02	Verantwoordelijk lesgever
----------------------	------	---------------------------

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2020-2021

	stptn	aanbodssessie
Educatieve Master of Science in de wetenschappen en technologie (afstudeerrichting wiskunde)	6	A
Master of Science in de wiskunde	6	A

Onderwijstalen

Nederlands

Trefwoorden

Groepsrepresentaties, reduceerbaarheid, karakters, tensorproduct, de symmetrische groep, toepassingen in fysica en kristallografie

Situering

In dit keuzevak wordt de theorie van groepsrepresentaties ontwikkeld, en komt het gebruik van representaties in (fysische) toepassingen aan bod. Het doel is om de fundamentele concepten van representatietheorie aan te brengen via representaties van eindige groepen, om meer gevorderde concepten aan te brengen via representaties van de symmetrische groep, en om enkele aspecten uit te breiden naar het gebied van eindig-dimensionale representaties van Lie-algebra's.

Inhoud

- 1 Representaties van eindige groepen (algemene concepten, matrixrepresentaties, de groep-algebra, reduceerbaarheid, stelling van Maschke, Lemma van Schur, karakters, tensorproducten en decomposities, geïnduceerde representaties).
- 2 Representaties van de symmetrische groep (Young-tableau, combinatorische aspecten, standaard tableaux, decomposities).
- 3 Toepassingen: symmetriegroepen in kwantummechanica, kristallografische puntgroepen en karaktertabellen, selectieregels.
- 4 Een onderwerp uit: eindig-dimensionale representaties van Lie-algebra's, speciale functies in representatietheorie van $su(2)$, symmetrische functies.

Begincompetenties

Basiskennis lineaire algebra en groepentheorie.

Eindcompetenties

- 1 Rekenen in de groep-algebra van een eindige groep G , werken met G -modulen.
- 2 Voor een eenvoudige eindige groep G : een gegeven matrixrepresentatie reduceren, het tensorproduct van twee representaties berekenen en reduceren, de karaktertabel opstellen en gebruiken.
- 3 Voor de symmetrische groep S_n : werken met de actie van S_n op Young-tableaus; aantonen dat alle niet-reduceerbare representaties van S_n ondubbelzinnig

gekenmerkt worden door een partitie λ van n , en de karakters berekenen; de restrictie van niet-reduceerbare representaties van S_n naar S_{n-1} bepalen; combinatorische aspecten van Young-tableaus (insertie-algoritmes) kunnen aanwenden.

- 4 Niet-reduceerbare representaties van de Lie-algebra $su(2)$ of $sl(2)$ kunnen opstellen, en het tensorproduct van zulke representaties reduceren.
- 5 De classificatie van puntgroepen en magnetische symmetriegroepen kennen en kunnen gebruiken om symmetrieën van kristallen te beschrijven.
- 6 Symmetrische functies: verschillende basissen van symmetrische functies kennen, er de genererende functies voor opstellen; werken met Schur-functies, semi-standaard tableaus, en combinatorische aspecten ervan; de Littlewood-Richardson regel kennen en kunnen toepassen.

Creditcontractvoorwaarde

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

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Hoorcollege, werkcollege: geleide oefeningen

Leermateriaal

Engelstalige syllabus.
Geraamde totaalprijs: 5 EUR

Referenties

- B.E. Sagan, The symmetric group: representations, combinatorial algorithms, and symmetric functions (Springer, 2001).
- W. Fulton and J. Harris, Representation theory: a first course (Springer, 1991).
- M. Hamermesh, Group theory and its application to physical problems (Addison-Wesley, 1962).
- I.G. Macdonald, Symmetric functions and Hall polynomials (Clarendon Press, Oxford, 1995).

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Tijdens de hoorcolleges wordt de leerstof aan bord in detail uitgewerkt. Bijkomende uitleg kan steeds bekomen worden. Er is ook interactieve ondersteuning via Ufora (forum, e-mail).

Evaluatiemomenten

niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Mondeling examen, werkstuk, verslag

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is mogelijk

Toelichtingen bij de evaluatievormen

Schriftelijke en mondelinge voorstelling van het wekelijkse werk en van het projectwerk.

Eindscoreberekening

Niet-periodegebonden evaluaties (100%).