

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Podstawy fizyki ciała stałego				
Rok akademicki:	2017/2018	Kod:	JFT-1-505-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Fizyki i Informatyki Stosowanej				
Kierunek:	Fizyka Techniczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	5
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. Gondek Łukasz (lgondek@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr hab. Gondek Łukasz (lgondek@agh.edu.pl)				

### Krótką charakterystyka modułu

W ramach modułu studenci zapoznają się z podstawowymi ideami fizyki fazy skondensowanej, inżynierii materiałowej i nanotechnologii.

### Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student posiada podstawową wiedzę o technikach badania kryształów.	FT1A_W01, FT1A_W01	Aktywność na zajęciach
M_W002	Student posiada podstawowa wiedzę na temat budowy materii, a w szczególności symetrii kryształów.	FT1A_W03, FT1A_W02, FT1A_W04, FT1A_W04, FT1A_W03, FT1A_W02, FT1A_W01, FT1A_W01	Aktywność na zajęciach, Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi prowadzić obliczenia związane z tematyką przedmiotu	FT1A_U01, FT1A_U04, FT1A_U04, FT1A_U01	Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student angażuje się w dyskusję w grupie, jak również z prowadzącym, i potrafi dobrze sformułować swoje argumenty	FT1A_K03, FT1A_K03	Aktywność na zajęciach

**Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć**

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student posiada podstawową wiedzę o technikach badania kryształów.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada podstawową wiedzę na temat budowy materii, a w szczególności symetrii kryształów.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi prowadzić obliczenia związane z tematyką przedmiotu	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student angażuje się w dyskusję w grupie, jak również z prowadzącym, i potrafi dobrze sformułować swoje argumenty	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

**Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

## 1. Struktura kryształu

Opis struktury krystalicznej, komórka elementarna, elementy symetrii kryształu, sieć krystaliczna,

płaszczyzny sieciowe i ich znaczenie

## 2. Dyfrakcja na kryształach

Dyfrakcja promieni X, neutronów i elektronów, opis dyfrakcji przy pomocy prawa Bragga, elementy kinematycznej teorii dyfrakcji – sieć odwrotna i czynnik strukturalny, dyfraktometr rtg. do polikryształów

## 3. Inne struktury materii skondensowanej

Stopy, kwazikryształy, ciekłe kryształy i materiały amorficzne □ opis struktur i widma dyfrakcyjne

## 4. Klasyczny obraz dynamiki kryształu

Przybliżenie harmoniczne, rozwiązanie dla jednowymiarowego łańcucha atomów, dynamika kryształu 3-wymiarowego, przybliżenia Einsteina i Debye'a

## 5. Fonony. Atomowe własności termiczne

Fonon jako kwazicząstka, statystyka kwantowa bozonów, fononowe ciepło właściwe i przewodnictwo cieplne

## 6. Inne efekty dynamiki sieci

Rozszerzalność termiczna i dyfuzja, rozpraszanie światła i promieni X na fononach, efekt Mössbauera

7. Podstawy właściwości elektronowych ciał stałych

Model swobodnych elektronów, energia Fermiego, powierzchnia Fermiego

8. Magnetyzm atomów, cząsteczek i jądra atomowego

Magnetyzm materii w fizyce klasycznej, własności magnetyczne elektronu, pierwiastki magnetyczne 3d, 4f i 5f, jądrowy rezonans magnetyczny, diamagnetyzm

9. Uporządkowania magnetyczne

Teoria paramagnetyzmu, oddziaływania magnetyczne, struktury magnetyczne, przybliżenie pola średniego dla fazy ferro- i paramagnetycznej

10. Mezoskopowe własności ferromagnetyków

Anizotropia magnetyczna, domeny magnetyczne, geneza krzywej histerezy, zastosowanie mat. magnetycznych w elektrotechnice i informatyce.

11. Podstawy nadprzewodnictwa

Temperatura krytyczna, efekt Meissnera, równania Londonów, zarysy teorii BCS

### **Ćwiczenia audytoryjne**

1. Struktura kryształu (3 godz.)

Efekty kształcenia:

- student potrafi podać położenia atomów i rozpoznać elementy symetrii dla danej komórki elementarnej,
- student potrafi określić rodzaj sieci i obliczyć sieć odwrotną,

2. Dyfrakcja na kryształach (3 godz.)

Efekty kształcenia:

- student potrafi obliczyć położenia refleksów dyfrakcyjnych
- student potrafi obliczyć natężenia refleksów dla próbki proszkowej

3. Fale sieciowe i fonony (4 godz.)

Efekty kształcenia:

- student potrafi zinterpretować informację zawartą w relacjach dyspersji,
- student potrafi obliczyć ciepło właściwe w przybliżeniu nisko- i wysokotemperaturowym,
- student potrafi obliczyć inne efekty dynamiki sieci.

4. Magnetyzm (4 godz.)

Efekty kształcenia:

- student potrafi ustalić moment spinowy magnetyków 3d,
- student potrafi wykonać obliczenia związane z teorią pola średniego
- student potrafi wykonać obliczenia/szacunki związane z anizotropią magnetyczną i strukturą domenową

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Prowadzone są w Studenckiej Pracowni Nowoczesnych Materiałów i Technologii. Przy wystawianiu oceny bierze się pod uwagę przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń oraz jakość opracowanych sprawozdań.

Dostępne eksperymenty:

- Pomiar oporu metalu i półprzewodnika w funkcji temperatury;
- Pomiar współczynnika przewodnictwa temperaturowego;
- Pomiar ciepła właściwego ciał stałych;
- Pomiar struktury elektronowej przy pomocy spektrometru fluorescencji rentgenowskiej;
- Pomiar optyczny przerwy energetycznej w półprzewodnikach.

### Efekty kształcenia:

- Student zna relację między teoretycznym opisem zjawiska i wykonywanym eksperymentem
- Student potrafi przeanalizować wyniki pomiarów i napisać sprawozdanie z wykonanego eksperymentu
- Student ma świadomość ponoszenia osobistej odpowiedzialności za wyniki pracy zespołowej

### Sposób obliczania oceny końcowej

Oceny z ćwiczeń rachunkowych C, laboratoryjnych L oraz z egzaminu E obliczane są następująco: procent uzyskanych punktów przeliczany jest na ocenę zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

Ocena końcowa (OK) obliczana jest jako średnia ważona:

$$OK = 0.4 \times E + 0.3 \times C + 0,3 \times L$$

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego w zakresie podstawowym

Znajomość podstaw fizyki kwantowej

Znajomość transformaty Fouriera

Znajomość podstaw opracowywania danych

### Zalecana literatura i pomoce naukowe

Kittel, C., Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN Warszawa 1999

Ibath H., Lüth H., Fizyka ciała stałego, PWN Warszawa 1996

Ascroft N. W., Mermin N. D., Fizyka ciała stałego, PWN Warszawa 1986

red. A. Zięba, PRACOWNIA FIZYCZNA Wydziału Fizyki i Techniki Jądrowej AGH, Część I, Wydanie trzecie zmienione. Skrypt SU 1642, Wydawnictwa AGH, Kraków 2002

### Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Goc, K., Prendota, W., Przewoźnik, J., Gondek, Ł., Kapusta, C., Radziszewska, A., Mineo, K., Takasaki, A.

Magnetron sputtering as a method for introducing catalytic elements to magnesium hydride

(2018) International Journal of Hydrogen Energy, 43 (45), pp. 20836-20842.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85054468008&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2018.09.106&partnerID=40&md5=4cc1d9f76766e85b31dad98e03622301)

[85054468008&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2018.09.106&partnerID=40&md5=4cc1d9f76766e85b31dad98e03622301](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85054468008&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2018.09.106&partnerID=40&md5=4cc1d9f76766e85b31dad98e03622301)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Heubner, F., Hilger, A., Kardjilov, N., Manke, I., Kieback, B., Gondek, Ł., Banhart, J., Röntzsch, L.

In-operando stress measurement and neutron imaging of metal hydride composites for solid-state hydrogen storage

(2018) Journal of Power Sources, 397, pp. 262-270.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85049585000&doi=10.1016%2fj.jpowsour.2018.06.093&partnerID=40&md5=3c30eb8751f434fa1859a7f06f53f0e3)

[85049585000&doi=10.1016%2fj.jpowsour.2018.06.093&partnerID=40&md5=3c30eb8751f434fa1859a7f06f53f0e3](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85049585000&doi=10.1016%2fj.jpowsour.2018.06.093&partnerID=40&md5=3c30eb8751f434fa1859a7f06f53f0e3)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Cios, G., Tokarski, T., Żywczak, A., Dziurka, R., Stępień, M., Gondek, Ł., Marciszko, M., Pawłowski, B., Wieczerzak, K., Bała, P.

The Investigation of Strain-Induced Martensite Reverse Transformation in AISI 304 Austenitic Stainless Steel

(2017) Metallurgical and Materials Transactions A: Physical Metallurgy and Materials Science, 48 (10), pp. 4999-5008.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85024495373&doi=10.1007%2fs11661-017-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85024495373&doi=10.1007%2fs11661-017-4228-1&partnerID=40&md5=c06c0026382349aca28d20dbd853931c)

[4228-1&partnerID=40&md5=c06c0026382349aca28d20dbd853931c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85024495373&doi=10.1007%2fs11661-017-4228-1&partnerID=40&md5=c06c0026382349aca28d20dbd853931c)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Kowalik, M., Zalecki, R., Woch, W.M., Tokarz, W., Niewolski, J., Gondek, Ł.

Critical Currents of  $(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$  ( $x = 0.2$  and  $0.4$ ) Films Deposited on Silver Substrate by Sedimentation

(2017) *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism*, 30 (9), pp. 2387-2391.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85015685164&doi=10.1007%2fs10948-017-4047-z&partnerID=40&md5=32dc9d8fd9933155f6c91d3099148255>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Czub, J., Przewoźnik, J., Żywczak, A., Takasaki, A., Hoser, A., Gondek, Ł.

On magnetism in the quasicrystalline  $\text{Ti}_{45}\text{Zr}_{38}\text{Ni}_{17}$  alloy

(2017) *Journal of Non-Crystalline Solids*, 470, pp. 108-111.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85020052288&doi=10.1016%2fj.jnoncrysol.2017.05.007&partnerID=40&md5=4a1135cb213f576d27b6f10ec324df54>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Czaja, P., Przewoźnik, J., Gondek, Ł., Hawelek, L., Żywczak, A., Zschech, E.

Low temperature stability of 4O martensite in  $\text{Ni}_{49.1}\text{Mn}_{38.9}\text{Sn}_{12}$  metamagnetic Heusler alloy ribbons

(2017) *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 421, pp. 19-24.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84982830410&doi=10.1016%2fj.jmmm.2016.07.065&partnerID=40&md5=1bde3e9f9658ecef4f2c5d1c1df9507b>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Wieczerek, K., Bala, P., Dziurka, R., Tokarski, T., Cios, G., Koziel, T., Gondek, L.

The effect of temperature on the evolution of eutectic carbides and  $\text{M}_7\text{C}_3 \rightarrow \text{M}_{23}\text{C}_6$  carbides reaction in the rapidly solidified Fe-Cr-C alloy

(2017) *Journal of Alloys and Compounds*, 698, pp. 673-684.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85007366354&doi=10.1016%2fj.jallcom.2016.12.252&partnerID=40&md5=47cff4473e898b3891e69cb05b739cda>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Woch, W.M., Chrobak, M., Kowalik, M., Zalecki, R., Giebułtowski, M., Niewolski, J., Gondek, Ł.

Magnetoconductance of  $\text{Bi}_{1.6}\text{Pb}_{0.4}\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$  bulk superconductor in the fluctuation region

(2017) *Journal of Alloys and Compounds*, 692, pp. 359-363.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84988009633&doi=10.1016%2fj.jallcom.2016.09.057&partnerID=40&md5=5f155a0bc26eca8dc1b49d2b9a8a1760>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Herbrig, K., Pohlmann, C., Gondek, Ł., Figiel, H., Kardjilov, N., Hilger, A., Manke, I., Banhart, J., Kieback, B., Röntzsch, L.

Investigations of the structural stability of metal hydride composites by in-situ neutron imaging

(2015) *Journal of Power Sources*, 293, pp. 109-118.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84929627472&doi=10.1016%2fj.jpowsour.2015.05.039&partnerID=40&md5=3721471f3e420d87a7378973357d86e0>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Żywczak, A., Rusinek, D., Czub, J., Sikora, M., Stepień, J., Gondek, Ł., Gajewska, M., Takasaki, A., Hoser, A.

Icosahedral hydrides of the  $\text{Ti}_{45}\text{Zr}_{38}\text{Ni}_{17-x}\text{Co}_x$  nano-powders

(2015) *Journal of Alloys and Compounds*, 656, pp. 702-706.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84945219354&doi=10.1016%2fj.jallcom.2015.09.278&partnerID=40&md5=2b3c42398e088e7ed4e4a6bac2a1f508>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Klimkowicz, A., Takasaki, A., Gondek, Ł., Figiel, H., Wierczek, K.

Hydrogen desorption properties of magnesium hydride catalyzed multiply with carbon and silicon

(2015) *Journal of Alloys and Compounds*, 645 (S1), art. no. 33242, pp. S80-S83.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84938966828&doi=10.1016%2fj.jallcom.2015.01.178&partnerID=40&md5=bfddd09a15daac0c227c59>

9007b8078f

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Rusinek, D., Czub, J., Niewolski, J., Gondek, Ł., Gajewska, M., Takasaki, A., Hoser, A., Zywczak, A.  
Structural phase transitions in the Ti<sub>45</sub>Zr<sub>38</sub>Ni<sub>17</sub>-xFex nano-alloys and their deuterides  
(2015) *Journal of Alloys and Compounds*, 646, art. no. 34361, pp. 90-95.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84934922039&doi=10.1016%2fj.jallcom.2015.06.023&partnerID=40&md5=7743a08b3beb27130cb435716c6c4085)

[84934922039&doi=10.1016%2fj.jallcom.2015.06.023&partnerID=40&md5=7743a08b3beb27130cb435716c6c4085](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84934922039&doi=10.1016%2fj.jallcom.2015.06.023&partnerID=40&md5=7743a08b3beb27130cb435716c6c4085)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Pohlmann, C., Herbrig, K., Gondek, L., Kardjilov, N., Hilger, A., Figiel, H., Banhart, J., Kieback, B., Manke, I., Röntzsch, L.

In operando visualization of hydride-graphite composites during cyclic hydrogenation by high-resolution neutron imaging

(2015) *Journal of Power Sources*, 277, pp. 360-369.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84919784938&doi=10.1016%2fj.jpowsour.2014.12.011&partnerID=40&md5=0f02705e190bb1fc629bc852c7ef2340)

[84919784938&doi=10.1016%2fj.jpowsour.2014.12.011&partnerID=40&md5=0f02705e190bb1fc629bc852c7ef2340](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84919784938&doi=10.1016%2fj.jpowsour.2014.12.011&partnerID=40&md5=0f02705e190bb1fc629bc852c7ef2340)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Zywczak, A., Rusinek, D., Czub, J., Sikora, M., Stępień, J., Gondek, Ł., Takasaki, A., Hoser, A.  
Amorphous hydrides of the Ti<sub>45</sub>Zr<sub>38</sub>Ni<sub>17</sub>-xCox nano-powders

(2015) *International Journal of Hydrogen Energy*, 40 (45), pp. 15534-15539.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84947709434&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2015.09.136&partnerID=40&md5=2371af50b7fce1833e239c774d1b8bdb)

[84947709434&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2015.09.136&partnerID=40&md5=2371af50b7fce1833e239c774d1b8bdb](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84947709434&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2015.09.136&partnerID=40&md5=2371af50b7fce1833e239c774d1b8bdb)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Koźlak, K., Czub, J., Przewoźnik, J., Kupczak, A., Sikora, W., Hoser, A., Prokhnenko, O., Tsapatsaris, N.

Do the RPdIn (R = rare earth) deuterides break the Switendick rule?

(2014) *Acta Materialia*, 81, pp. 161-172.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84907222091&doi=10.1016%2fj.actamat.2014.08.024&partnerID=40&md5=9cbf0ec21491e08f89d675f6fc29e7cc)

[84907222091&doi=10.1016%2fj.actamat.2014.08.024&partnerID=40&md5=9cbf0ec21491e08f89d675f6fc29e7cc](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84907222091&doi=10.1016%2fj.actamat.2014.08.024&partnerID=40&md5=9cbf0ec21491e08f89d675f6fc29e7cc)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Chrobak, M., Woch, W.M., Szwachta, G., Zalecki, R., Gondek, Ł., Kołodziejczyk, A., Kusiński, J.  
Thermal fluctuations in YBCO thin film on MgO substrate

(2014) *Acta Physica Polonica A*, 126 (4A), pp. A88-A91.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84988691030&doi=10.12693%2fAPhysPolA.126.A-88&partnerID=40&md5=c30fe86b1dfc2861365a056c710fee82)

[84988691030&doi=10.12693%2fAPhysPolA.126.A-88&partnerID=40&md5=c30fe86b1dfc2861365a056c710fee82](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84988691030&doi=10.12693%2fAPhysPolA.126.A-88&partnerID=40&md5=c30fe86b1dfc2861365a056c710fee82)

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Szytuła, A., Przewoźnik, J., Zukrowski, J., Prokhorov, A., Chernush, L., Zubov, E., Dyakonov, V., Duraj, R., Tyvanchuk, Y.

On the peculiar properties of triangular-chain EuCr<sub>3</sub>(BO<sub>3</sub>)<sub>4</sub> antiferromagnet

(2014) *Journal of Solid State Chemistry*, 210 (1), pp. 30-35.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84943368174&doi=10.1016%2fj.jssc.2013.10.029&partnerID=40&md5=cf9acad0753e539cfb6002cee16bc5da)

[84943368174&doi=10.1016%2fj.jssc.2013.10.029&partnerID=40&md5=cf9acad0753e539cfb6002cee16bc5da](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84943368174&doi=10.1016%2fj.jssc.2013.10.029&partnerID=40&md5=cf9acad0753e539cfb6002cee16bc5da)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Rusinek, D., Niewolski, J., Czub, J., Gondek, L., Szytuła, A.

Anomalous structural properties of some RCuF<sub>2</sub>GeF<sub>2</sub> compounds (R = La, Gd-Tm)

(2013) *Materials Science- Poland*, 31 (4), pp. 495-500.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84892636886&doi=10.2478%2fs13536-013-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84892636886&doi=10.2478%2fs13536-013-0136-2&partnerID=40&md5=a535f1a31b013945acb6a3d4982375bc)

[0136-2&partnerID=40&md5=a535f1a31b013945acb6a3d4982375bc](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84892636886&doi=10.2478%2fs13536-013-0136-2&partnerID=40&md5=a535f1a31b013945acb6a3d4982375bc)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Takasaki, A., Zywczak, A., Gondek, Ł., Figiel, H.

Hydrogen storage characteristics of Ti<sub>45</sub>Zr<sub>38</sub>Ni<sub>17-x</sub>Cox (x = 4, 8) alloy and quasicrystal powders produced by mechanical alloying

(2013) *Journal of Alloys and Compounds*, 580 (SUPPL1), pp. S216-S218.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84886594551&doi=10.1016%2fj.jallcom.2013.03.145&partnerID=40&md5=ceb9fc29214b8d6b908cea)

[84886594551&doi=10.1016%2fj.jallcom.2013.03.145&partnerID=40&md5=ceb9fc29214b8d6b908cea](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84886594551&doi=10.1016%2fj.jallcom.2013.03.145&partnerID=40&md5=ceb9fc29214b8d6b908cea)  
[cd2d3fb474](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84886594551&doi=10.1016%2fj.jallcom.2013.03.145&partnerID=40&md5=ceb9fc29214b8d6b908cea)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Czub, J., Tokarz, W., Gondek, Ł., Figiel, H.

Interacting superparamagnetic nanoparticles in the Cu-1%Co single crystal

(2013) *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 332, pp. 118-122.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84873298789&doi=10.1016%2fj.jmmm.2012.12.028&partnerID=40&md5=def4e2b80a93213f2102f8e)

[84873298789&doi=10.1016%2fj.jmmm.2012.12.028&partnerID=40&md5=def4e2b80a93213f2102f8e](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84873298789&doi=10.1016%2fj.jmmm.2012.12.028&partnerID=40&md5=def4e2b80a93213f2102f8e)  
[cdb318697](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84873298789&doi=10.1016%2fj.jmmm.2012.12.028&partnerID=40&md5=def4e2b80a93213f2102f8e)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Przewoźnik, J., Zukrowski, J., Gondek, Ł., Gąska, K., Lemański, A., Kapusta, C., Piestrzyński, A.

Structural, magnetic, and Mössbauer effect studies of bornite

(2013) *Nukleonika*, 58 (1), pp. 43-46.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84875065354&partnerID=40&md5=608160208852a54648455b35911accdc)

[84875065354&partnerID=40&md5=608160208852a54648455b35911accdc](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84875065354&partnerID=40&md5=608160208852a54648455b35911accdc)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Koźlak, K., Czub, J., Rusinek, D., Szytuła, A., Hoser, A.

On the verge of short D-D distances in RNiIn deuterides

(2013) *Intermetallics*, 34, pp. 23-28.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84870206675&doi=10.1016%2fj.intermet.2012.11.002&partnerID=40&md5=5628a0f98c58ba5bd0606)

[84870206675&doi=10.1016%2fj.intermet.2012.11.002&partnerID=40&md5=5628a0f98c58ba5bd0606](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84870206675&doi=10.1016%2fj.intermet.2012.11.002&partnerID=40&md5=5628a0f98c58ba5bd0606)  
[4159b7b48bd](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84870206675&doi=10.1016%2fj.intermet.2012.11.002&partnerID=40&md5=5628a0f98c58ba5bd0606)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Drulis, H., Hackemer, A., Folcik, L., Giza, K., Bala, H., Gondek, Ł., Figiel, H.

Thermodynamic and electrochemical hydrogenation properties of LaNi<sub>5-x</sub>In<sub>x</sub> alloys

(2012) *International Journal of Hydrogen Energy*, 37 (21), pp. 15850-15854.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84867397198&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2012.08.010&partnerID=40&md5=7d2ae529ed7a53b3fc2a5)

[84867397198&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2012.08.010&partnerID=40&md5=7d2ae529ed7a53b3fc2a5](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84867397198&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2012.08.010&partnerID=40&md5=7d2ae529ed7a53b3fc2a5)  
[215c3e77f2f](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84867397198&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2012.08.010&partnerID=40&md5=7d2ae529ed7a53b3fc2a5)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Koźlak, K., Gondek, Ł., Przewoźnik, J., Szytuła, A.

Structural and magnetic studies on RPtIn deuterides (R=Tb, Er, Tm)

(2012) *Solid State Communications*, 152 (14), pp. 1234-1236.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84861743059&doi=10.1016%2fj.ssc.2012.04.033&partnerID=40&md5=27721932d18d888558e212c7c)

[84861743059&doi=10.1016%2fj.ssc.2012.04.033&partnerID=40&md5=27721932d18d888558e212c7c](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84861743059&doi=10.1016%2fj.ssc.2012.04.033&partnerID=40&md5=27721932d18d888558e212c7c)  
[fed51af](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84861743059&doi=10.1016%2fj.ssc.2012.04.033&partnerID=40&md5=27721932d18d888558e212c7c)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Przewoźnik, J., Czub, J., Tyvanchuk, Y., Szytuła, A., Arurlaj, A.

Crystal and magnetic properties of Er<sub>5</sub>Ni<sub>2</sub>In<sub>4</sub> at low temperatures

(2012) *Intermetallics*, 21 (1), pp. 10-17.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80155175613&doi=10.1016%2fj.intermet.2011.09.007&partnerID=40&md5=40e4cf11d3a55054d1323)

[80155175613&doi=10.1016%2fj.intermet.2011.09.007&partnerID=40&md5=40e4cf11d3a55054d1323](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80155175613&doi=10.1016%2fj.intermet.2011.09.007&partnerID=40&md5=40e4cf11d3a55054d1323)  
[1bb775e0765](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80155175613&doi=10.1016%2fj.intermet.2011.09.007&partnerID=40&md5=40e4cf11d3a55054d1323)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, L., Kaczorowski, D., Pikul, A.P., Szytuła, A.

Low-Temperature specific heat and magnetocaloric effect in RCu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> (R = Dy-Tm) compounds

(2012) *Acta Physica Polonica A*, 122 (2), pp. 391-393.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84865240454&doi=10.12693%2fAPhysPolA.122.391&partnerID=40&md5=2bb572437d20d8fcc7a8d)

[84865240454&doi=10.12693%2fAPhysPolA.122.391&partnerID=40&md5=2bb572437d20d8fcc7a8d](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84865240454&doi=10.12693%2fAPhysPolA.122.391&partnerID=40&md5=2bb572437d20d8fcc7a8d)  
[cd9da4fe5](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84865240454&doi=10.12693%2fAPhysPolA.122.391&partnerID=40&md5=2bb572437d20d8fcc7a8d)

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

- Szytua, A., Baanda, M., Gondek, Ł., Przewonik, J., Nenkov, K., Duraj, R.  
Specific heat studies of  $\text{RCu}_2\text{Si}_2$  (R=Tb, Ho) and  $\text{RCu}_2\text{Ge}_2$  (R=Gd, Tb) compounds  
(2012) *Solid State Communications*, 152 (2), pp. 155-159.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-82955236159&doi=10.1016%2fj.ssc.2011.08.041&partnerID=40&md5=5542ccfeaac3d5bc7d6c6e85bb b97d91>  
DOCUMENT TYPE: Article  
SOURCE: Scopus
- Gondek, Ł., Szytuła, A., Kaczorowski, D., Szewczyk, A., Gutowska, M., Tyvanchuk, Yu., Kalychak, Ya.M.  
Influence of co doping on crystal and magnetic properties of  $\text{Gd}_2\text{Cu}_2\text{In}$   
(2012) *Acta Physica Polonica A*, 122 (1), pp. 216-219.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84863609943&doi=10.12693%2fAPhysPolA.122.216&partnerID=40&md5=8911cca348e026d6ec8a289 764a6435c>  
DOCUMENT TYPE: Article  
SOURCE: Scopus
- Bazela, W., Dul, M., Dyakonov, V., Gondek, Ł., Hoser, A., Hoffmann, J.-U., Penc, B., Szytuła, A., Kravchenko, Z., Nosalev, I., Zarzycki, A.  
Influence of the grain size on the magnetic properties of  $\text{TbMnO}_3$   
(2012) *Acta Physica Polonica A*, 121 (4), pp. 785-788.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84860319365&doi=10.12693%2fAPhysPolA.121.785&partnerID=40&md5=7461db322fea2b17dd03f18 c79595d3f>  
DOCUMENT TYPE: Conference Paper  
SOURCE: Scopus
- Gondek, L., Kaczorowski, D., Penc, B., Baran, S., Szytuła, A., Hoser, A.  
On the low-temperature properties of  $\text{TmCo}_2\text{Ge}_2$   
(2011) *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 323 (18-19), pp. 2369-2373.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-79958208388&doi=10.1016%2fj.jmmm.2011.04.017&partnerID=40&md5=deaf3b38b330f35e904518b 0153b1ee5>  
DOCUMENT TYPE: Article  
SOURCE: Scopus
- Gondek, Ł., Selvaraj, N.B., Czub, J., Figiel, H., Chapelle, D., Kardjilov, N., Hilger, A., Manke, I.  
Imaging of an operating  $\text{LaNi}_4.8\text{AlO}_{0.2}$ -based hydrogen storage container  
(2011) *International Journal of Hydrogen Energy*, 36 (16), pp. 9751-9757.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-79960929339&doi=10.1016%2fj.ijhydene.2011.05.089&partnerID=40&md5=f890f735258183d4e812b 63b83cffb0d>  
DOCUMENT TYPE: Article  
SOURCE: Scopus
- Gondek, L., Kaczorowski, D., Pikul, A.P., Szytuła, A.  
Magnetic phase transitions in  $\text{RCu}_2\text{Ge}_2$  (R = Dy - Tm) intermetallics  
(2011) *Intermetallics*, 19 (7), pp. 964-969.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-79955525579&doi=10.1016%2fj.intermet.2011.02.017&partnerID=40&md5=6526aa99f423faf3e06f9a 3bd09d1d14>  
DOCUMENT TYPE: Article  
SOURCE: Scopus
- Ywczak, A., Gondek, L., Figiel, H., Ukrowski, J., Czub, J., Takasaki, A.  
Structural and hyperfine properties of  $\text{Ti}_{48}\text{Zr}_7\text{Fe}_{18}$  nano-compounds and its hydrides  
(2011) *Journal of Alloys and Compounds*, 509 (9), pp. 3952-3957.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-79551689903&doi=10.1016%2fj.jallcom.2010.12.186&partnerID=40&md5=37a92c6b2d33027f1d981e ba2ce059e5>  
DOCUMENT TYPE: Article  
SOURCE: Scopus
- Baran, S., Bałanda, M., Gondek, L., Hoser, A., Nenkov, K., Penc, B., Szytuła, A.  
Nature of magnetic phase transitions in  $\text{TbCu}_2\text{X}_2$  (X = Si, Ge) and  $\text{HoCu}_2\text{Si}_2$  compounds  
(2010) *Journal of Alloys and Compounds*, 507 (1), pp. 16-20.  
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77956618690&doi=10.1016%2fj.jallcom.2010.07.167&partnerID=40&md5=2989224f056d352e2753bc 29e6242753>



DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Szytuła, A., Kaczorowski, D., Gondek, Ł., Pikul, A., Arulraj, A., Bałanda, M., Baran, S., Penc, B.  
Magnetic ordering in PrT<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> (T = Ni, Ru and Rh) compounds  
(2010) *Intermetallics*, 18 (9), pp. 1766-1771.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77955468161&doi=10.1016%2fj.intermet.2010.06.002&partnerID=40&md5=b87593356e5cb4ab537450cda1e345e2)

[77955468161&doi=10.1016%2fj.intermet.2010.06.002&partnerID=40&md5=b87593356e5cb4ab537450cda1e345e2](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77955468161&doi=10.1016%2fj.intermet.2010.06.002&partnerID=40&md5=b87593356e5cb4ab537450cda1e345e2)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Przewoźnik, J., Kapusta, Cz., Czub, J., Koźlak, K., Szytuła, A., Prokhnenko, O., Piekarczyk, P.  
Magnetic properties of Nd<sub>3</sub>Ag<sub>4</sub>Ge<sub>4</sub>  
(2010) *Intermetallics*, 18 (6), pp. 1211-1215.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951117904&doi=10.1016%2fj.intermet.2010.03.002&partnerID=40&md5=74c832889c173b822088d8d65a055184)

[77951117904&doi=10.1016%2fj.intermet.2010.03.002&partnerID=40&md5=74c832889c173b822088d8d65a055184](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951117904&doi=10.1016%2fj.intermet.2010.03.002&partnerID=40&md5=74c832889c173b822088d8d65a055184)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Szytuła, A., Kaczorowski, D., Gondek, Ł., Czub, J., Nenkov, K.  
Magnetic properties of RSn<sub>2</sub> (R = Tb, Dy) compounds  
(2010) *Acta Physica Polonica A*, 117 (4), pp. 586-589.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951494845&partnerID=40&md5=da2ae659ad101537ead20ffe0d6181f4)

[77951494845&partnerID=40&md5=da2ae659ad101537ead20ffe0d6181f4](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951494845&partnerID=40&md5=da2ae659ad101537ead20ffe0d6181f4)

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Gondek, L., Penc, B., Kaczorowski, D., Baran, S., Hoser, A., Gerischer, S., Szytuła, A.  
Magnetic and thermodynamic properties of NdT<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub> (T=Pd, Ag) compounds  
(2010) *Journal of Solid State Chemistry*, 183 (4), pp. 789-794.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77949919015&doi=10.1016%2fj.jssc.2010.01.031&partnerID=40&md5=c243a17a9bbd035d51c8b99063758702)

[77949919015&doi=10.1016%2fj.jssc.2010.01.031&partnerID=40&md5=c243a17a9bbd035d51c8b99063758702](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77949919015&doi=10.1016%2fj.jssc.2010.01.031&partnerID=40&md5=c243a17a9bbd035d51c8b99063758702)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Szytuła, A., Baran, S., Gondek, Ł., Arulraj, A., Penc, B., Stüsser, N.  
Magnetic properties of hexagonal RTIn rare-earth intermetallics with frustration  
(2010) *Acta Physica Polonica A*, 117 (4), pp. 590-594.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951461123&partnerID=40&md5=9377108b6132b72c649721bc242f2bfe)

[77951461123&partnerID=40&md5=9377108b6132b72c649721bc242f2bfe](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77951461123&partnerID=40&md5=9377108b6132b72c649721bc242f2bfe)

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Kaczorowski, D., Szytuła, A.  
Low temperature studies on magnetic properties of Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
(2010) *Solid State Communications*, 150 (7-8), pp. 368-370.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-75749105846&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.11.032&partnerID=40&md5=949c32f27b837b793f92d63bd8819e6d)

[75749105846&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.11.032&partnerID=40&md5=949c32f27b837b793f92d63bd8819e6d](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-75749105846&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.11.032&partnerID=40&md5=949c32f27b837b793f92d63bd8819e6d)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Baran, S., Gondek, Ł., Nenkov, K., Penc, B., Szytuła, A., Zarzycki, A., Puente Orench, I., Rodríguez-Velamazán, J.A.  
Magnetic phase transitions in RIrGe<sub>2</sub> (R = Tb, Ho) compounds  
(2010) *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 322 (4), pp. 405-412.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70449084747&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.09.065&partnerID=40&md5=355b79e6f701f98538cd3f3795e3bca5)

[70449084747&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.09.065&partnerID=40&md5=355b79e6f701f98538cd3f3795e3bca5](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70449084747&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.09.065&partnerID=40&md5=355b79e6f701f98538cd3f3795e3bca5)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Pikul, A.P., Gondek, Ł., Kaczorowski, D., Szytuła, A.  
Magnetic behavior in TmCu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub>

(2010) *Journal of Physics: Conference Series*, 200 (SECTION 3), art. no. 032056, .

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77957118068&doi=10.1088%2f1742-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77957118068&doi=10.1088%2f1742-6596%2f200%2f3%2f032056&partnerID=40&md5=4f51e7b6927b130373d95cdde3328222)

[6596%2f200%2f3%2f032056&partnerID=40&md5=4f51e7b6927b130373d95cdde3328222](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-77957118068&doi=10.1088%2f1742-6596%2f200%2f3%2f032056&partnerID=40&md5=4f51e7b6927b130373d95cdde3328222)

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Zywczak, A., Shinya, D., Gondek, Ł., Takasaki, A., Figiel, H.

Hydriding of Ti<sub>45</sub>Zr<sub>38</sub>Ni<sub>17</sub> - x Fex nanocompounds

(2010) Solid State Communications, 150 (1-2), pp. 1-4.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70449133680&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.10.020&partnerID=40&md5=49e030f151658e0166d134a656716726)

[70449133680&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.10.020&partnerID=40&md5=49e030f151658e0166d134a656716726](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70449133680&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.10.020&partnerID=40&md5=49e030f151658e0166d134a656716726)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Baran, S., Gondek, L., Szytuła, A., Kaczorowski, D., Pikul, A., Penc, B., Piekarczyk, P., Hoser, A., Gerischer, S.

Low temperature thermodynamical properties of ErCu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>

(2010) Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 322 (1), pp. 12-18.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70349950679&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.08.024&partnerID=40&md5=a4fb6b1040185be22b9bcd52a0f6fab1)

[70349950679&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.08.024&partnerID=40&md5=a4fb6b1040185be22b9bcd52a0f6fab1](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70349950679&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.08.024&partnerID=40&md5=a4fb6b1040185be22b9bcd52a0f6fab1)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Kaczorowski, D., Szytuła, A.

On the low-temperature properties of TmRu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>

(2009) Solid State Communications, 149 (47-48), pp. 2181-2184.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70350093556&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.09.017&partnerID=40&md5=06298eaa5194fadc9d6b67314eccffb8)

[70350093556&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.09.017&partnerID=40&md5=06298eaa5194fadc9d6b67314eccffb8](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70350093556&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.09.017&partnerID=40&md5=06298eaa5194fadc9d6b67314eccffb8)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Czub, J., Szytuła, A., Izaola, Z., Kemner, E.

Crystal field in RPdIn (R=Ce, Pr, Nd) compounds

(2009) Solid State Communications, 149 (39-40), pp. 1596-1599.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-68949175653&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.06.042&partnerID=40&md5=e8bb9f8aaa3ae7a3f9feab3d18149606)

[68949175653&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.06.042&partnerID=40&md5=e8bb9f8aaa3ae7a3f9feab3d18149606](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-68949175653&doi=10.1016%2fj.ssc.2009.06.042&partnerID=40&md5=e8bb9f8aaa3ae7a3f9feab3d18149606)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Szytuła, A., Kaczorowski, D., Gondek, L., Arulraj, A., Baran, S., Penc, B.

Magnetic properties of NdAu<sub>2</sub>Ge<sub>2</sub>

(2009) Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 321 (20), pp. 3402-3405.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-67651251194&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.06.019&partnerID=40&md5=d9c6fb00a81cf202e3ca52d047dfaefc)

[67651251194&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.06.019&partnerID=40&md5=d9c6fb00a81cf202e3ca52d047dfaefc](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-67651251194&doi=10.1016%2fj.jmmm.2009.06.019&partnerID=40&md5=d9c6fb00a81cf202e3ca52d047dfaefc)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Zukrowski, J., Bałanda, M., Kaczorowski, D., Szytuła, A.

Magnetism and electronic structures of hexagonal 1:1:1 rare earth-based intermetallic compounds

(2008) Materials Science- Poland, 26 (4), pp. 815-820.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-58149379713&partnerID=40&md5=01c3a5340003490bd5574a28d0784c77)

[58149379713&partnerID=40&md5=01c3a5340003490bd5574a28d0784c77](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-58149379713&partnerID=40&md5=01c3a5340003490bd5574a28d0784c77)

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Guillot, M., Szytuła, A., Gutowska, M., Wieckowski, J.

Magnetic properties of TbPtGe<sub>2</sub> in high magnetic field

(2008) Solid State Communications, 147 (7-8), pp. 313-316.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-46649115286&doi=10.1016%2fj.ssc.2008.05.035&partnerID=40&md5=e038d6b9652d54ab8205b4b10c697a98)

[46649115286&doi=10.1016%2fj.ssc.2008.05.035&partnerID=40&md5=e038d6b9652d54ab8205b4b10c697a98](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-46649115286&doi=10.1016%2fj.ssc.2008.05.035&partnerID=40&md5=e038d6b9652d54ab8205b4b10c697a98)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Figiel, H., Gondek, L., Dubiel, B., Ciura, F., Chmista, J., Czyrska-Filemonowicz, A.

Correlation between the real Co particle size distributions and the magnetic properties of GMR Cu-10Co alloy

(2008) Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 320 (15), pp. 2022-2029.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-43449116349&doi=10.1016%2fj.jmmm.2008.02.133&partnerID=40&md5=c240cd1a0d3cbc2995b66891a135058d)

[43449116349&doi=10.1016%2fj.jmmm.2008.02.133&partnerID=40&md5=c240cd1a0d3cbc2995b66891a135058d](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-43449116349&doi=10.1016%2fj.jmmm.2008.02.133&partnerID=40&md5=c240cd1a0d3cbc2995b66891a135058d)

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Arulraj, A., Baran, S., Nenkov, K., Penc, B., Szytuła, A., Tomala, K.

Magnetic properties of  $\text{Ho}_3\text{-xYxCu}_4\text{Sn}_4$  ( $x = 0, 1, 2$ )

(2008) *Journal of Physics Condensed Matter*, 20 (29), art. no. 295205, .

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-47249147508&doi=10.1088%2f0953-8984%2f20%2f29%2f295205&partnerID=40&md5=627ccc5a6d882b72d659a2543e350f16>

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Szytuła, A., Kaczorowski, D., Gondek, Ł., Arulraj, A., Baran, S., Penc, B.

Magnetic structure of  $\text{PrRh}_2\text{Si}_2$

(2008) *Solid State Communications*, 146 (1-2), pp. 61-64.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-40449128585&doi=10.1016%2fj.ssc.2008.01.030&partnerID=40&md5=ea313d9e53052f6859addf6268f8602f>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, L., Szytuła, A., Prokhnenko, O.

Complex magnetic behaviour of  $\text{Ho}_3\text{Cu}_4\text{X}_4$  compounds ( $X = \text{Si}$  and  $\text{Sn}$ )

(2008) *Acta Physica Polonica A*, 113 (4), pp. 1179-1184.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-41349106599&doi=10.12693%2fAPhysPolA.113.1179&partnerID=40&md5=0289820dec367added914bd2a5e596af>

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Szytuła, A.

Magnetic ordering in  $\text{ZrNiAl}$ -type crystal system

(2007) *Journal of Alloys and Compounds*, 442 (1-2 SPEC. ISS.), pp. 111-113.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34250893304&doi=10.1016%2fj.jallcom.2006.07.136&partnerID=40&md5=04c7d6aee8b0c976895115c07878b6ed>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Szytuła, A., Gondek, Ł., Ślaski, M., Penc, B., Jezierski, A.

Non-magnetic behaviour of  $\text{UFe}_2\text{Si}_2$  compound

(2007) *Journal of Alloys and Compounds*, 442 (1-2 SPEC. ISS.), pp. 275-278.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34250899221&doi=10.1016%2fj.jallcom.2006.09.160&partnerID=40&md5=babc61f1b62f5bdcf9164d9cb5288a77>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Szytuła, A., Kaczorowski, D., Szewczyk, A., Gutowska, M., Piekarczyk, P.

Multiple magnetic phase transitions in  $\text{Tb}_3\text{Cu}_4\text{Si}_4$

(2007) *Journal of Physics Condensed Matter*, 19 (24), art. no. 246225, .

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34250895707&doi=10.1088%2f0953-8984%2f19%2f24%2f246225&partnerID=40&md5=f7a8e69a8acd191d6b06403f0f0f0e60>

DOCUMENT TYPE: Article

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Szytuła, A., Kaczorowski, D., Prokhnenko, O., Nenkov, K.

Complex magnetic phase transitions in  $\text{Ho}_3\text{Cu}_4\text{Si}_4$

(2007) *Phase Transitions*, 80 (6-7), pp. 563-573.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34249861003&doi=10.1080%2f01411590701339567&partnerID=40&md5=e134e5436aeb8f0eb34c766abc9ebb6f>

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Szytuła, A., Kaczorowski, D., Nenkov, K.

Electronic structure and magnetism of  $\text{RPdIn}$  compounds ( $R = \text{La}, \text{Ce}, \text{Pr}, \text{Nd}$ )

(2007) *Solid State Communications*, 142 (10), pp. 556-560.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-34248197130&doi=10.1016%2fj.ssc.2007.04.015&partnerID=40&md5=ffbd567f5ead31f5bb747f6a22abc5a2>

DOCUMENT TYPE: Article

## SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Szytuła, A., Kaczorowski, D., Szewczyk, A., Gutowska, M., Prokhnenko, O.

Complex magnetic properties of Ho<sub>3</sub>Cu<sub>4</sub>Sn<sub>4</sub>

(2007) Intermetallics, 15 (4), pp. 583-592.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33947112360&doi=10.1016%2fj.intermet.2006.10.036&partnerID=40&md5=788ddaa6aacc3fe96af3e02825b30672)

[33947112360&doi=10.1016%2fj.intermet.2006.10.036&partnerID=40&md5=788ddaa6aacc3fe96af3e02825b30672](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33947112360&doi=10.1016%2fj.intermet.2006.10.036&partnerID=40&md5=788ddaa6aacc3fe96af3e02825b30672)

DOCUMENT TYPE: Article

## SOURCE: Scopus

Szytuła, A., Penc, B., Gondek, Ł.

Magnetic properties and electronic structure of CeTln (T = Ni, Cu, Pd, Au) compounds

(2007) Acta Physica Polonica A, 111 (4), pp. 475-486.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-35448975122&doi=10.12693%2fAPhysPolA.111.475&partnerID=40&md5=18b03826829103e3c5e69660b55f2fc0)

[35448975122&doi=10.12693%2fAPhysPolA.111.475&partnerID=40&md5=18b03826829103e3c5e69660b55f2fc0](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-35448975122&doi=10.12693%2fAPhysPolA.111.475&partnerID=40&md5=18b03826829103e3c5e69660b55f2fc0)

DOCUMENT TYPE: Conference Paper

## SOURCE: Scopus

Gondek, Ł., Szytuła, A., Ślaski, M.

Magnetic properties of NdRu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub> revisited

(2006) Solid State Communications, 140 (3-4), pp. 141-143.

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33748850167&doi=10.1016%2fj.ssc.2006.08.017&partnerID=40&md5=60be821982d080102c8af912bc42db37)

[33748850167&doi=10.1016%2fj.ssc.2006.08.017&partnerID=40&md5=60be821982d080102c8af912bc42db37](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-33748850167&doi=10.1016%2fj.ssc.2006.08.017&partnerID=40&md5=60be821982d080102c8af912bc42db37)

DOCUMENT TYPE: Article

## SOURCE: Scopus

**Informacje dodatkowe**

Odrabianie zajęć audytoryjnych zgodnie z regulaminem studiów AGH. Odrabianie zajęć laboratoryjnych jest możliwe po indywidualnym ustaleniu z prowadzącym zajęcia.

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	107 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS