



**Doc. RNDr. František Lofaj,
DrSc.**

Vedúci vedecký pracovník
Zástupca vedúceho Oddelenia keramických
a nekovových materiálov

kontakt

Ústav materiálového výskumu SAV
Watsonova 47, 040 01 Košice,
SLOVENSKO

ORCID: 0000-0001-8753-554X

Scopus ID: 7004164906

tel: + 421 55 792 407

fax: + 421 55 792 2408

email: flofaj@saske.sk

CURRICULUM VITAE

VZDELANIE

RNDr. 1978 -1983, Charkovská štátna univerzita, Charkov, Ukrajina
Odbor: Fyzika
CSc. 1987 -1990, Charkovská štátna univerzita, Charkov, Ukrajina
Odbor: Fyzika tuhých látok
DrSc. 2005, Technická univerzita, Košice, Slovensko
Odbor: Fyzikálna metalurgia
Doc. 2011, Slovenská technická univerzita, Bratislava, Slovensko
Odbor: Materiály

ODBORNÁ PRAX

október 1983 **Študijný pobyt**
- september 1987 Ústav experimentálnej metalurgie SAV, Košice
Technológia, mikroštruktúra a vlastnosti konštrukčnej keramiky
október 1987 **Ašpirant**
- december 1990 Fyzikálna fakulta, Charkovská štátna univerzita, Charkov, Ukrajina
Difúzne procesy na povrchu monokryštálov
január 1991 **Vedecký pracovník**
- marec 1994 Ústav materiálového výskumu SAV, Košice
Mikroštruktúra a mechanické vlastnosti konštrukčnej keramiky
apríl 1994 **Štipendista Science and Technology Agency a JFCC**
- marec 1997 Japan Fine Ceramic Center, Nagoya, Japonsko
Ťahový creep a evolúcia creepového poškodzovania v moderných materiáloch na báze nitride kremíka v rámci japonského národného projektu "Research and Development of Ceramic Gas Turbines (300 kW class)".
apríl 1997 **Samostatný vedecký pracovník/vedúci oddelenia keramiky**

- január 1999 **Ústav materiálového výskumu SAV, Košice**
Creep, mechanické vlastnosti a mikroštruktúra konštrukčnej keramiky.
Vedúci 2 domácich a 3 medzinárodných grantov.
- január 1999 **Štipendista NIST a Nadácie J.W. Fulbrighta**
- jún 2000 National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, USA
Ťahový creep v nitríde kremíka a skúmanie kavitácie pomocou malouhlového rozptylu
RTG lúčov a iných metód.
- júl 2000 **Guest Researcher**
- jún 2001 The Catholic University of America, Washington, D.C., USA
Korózia skiel pre devitrifikáciu nukleáreho odpadu pomocou transmisnej elektrónovej
mikroskopie
- júl 2001 **Samostatný vedecký pracovník**
- jún 2002 Ústav materiálového výskumu SAV, Košice
Vysokoteplotné vlastnosti keramiky a skla
- júl 2002 **Štipendista Nadácie Alexandra von Humboldta**
- január 2004 Institut für Keramik im Maschinenbau, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, SRN
Príprava a reologické vlastnosti oxynitridických skiel.
- február 2004 **Samostatný vedecký pracovník**
- január 2005 Ústav materiálového výskumu SAV, Košice
Mechanické vlastnosti keramiky a skla.
- január 2005 **Senior researcher/ Vedúci vedecký pracovník**
- január 2007 Institute for Energy, Joint Research Centre - EC, Petten, Holandsko
Nedeštruktívne skúmanie defektov
- január 2007 **Vedúci vedecký pracovník**
- doteraz Ústav materiálového výskumu SAV, Košice
Príprava a štruktúra tvrdých keramických povlakov, mechanické vlastnosti
konštrukčných keramických materiálov a povlakov
- september 2010 **Docent**
- február 2015 Materiálovotechnologická fakulta STU v Trnava, STU, Trnava, Slovensko
1. Teória a technológia spracovania keramických materiálov,
2. Mechanické skúšky a nedeštruktívna defektoskopia
3. Fyzika I
- október 2013 **..Vedúci Oddelenia konštrukčnej keramiky**
- marec 2018
- Apríl 2018 - **zástupca vedúceho Divízie keramických a nekovových materiálov**
- doteraz

JAZYKOVÉ ZNALOSTI

Anglický, ruský a nemecký jazyk

VEDECKÉ A VEDECKO-ORGANIZAČNÉ AKTIVITY

PVD technológie nanášania tvrdých povlakov
 Nanoindentácia a tribológia PVD povlakov
 vzťahy mikroštruktúra - mechanické vlastnosti masívnych keramických materiálov a povlakov
 fraktografia krehkých materiálov
 vysokoteplotné mechanické vlastnosti keramických materiálov
 creep nitrídu kremíka a ostatných konštrukčných keramických materiálov

vlastnosti a štruktúra oxynitridických skiel
korózia skla pre devitifikáciu radioaktívneho odpadu
príprava a vlastnosti tenkých PVD vrstiev
elektrónová mikroskopia keramických materiálov
mikroskopia atómových síl (AFM)
nedeštruktívne skúšanie materiálov
vývoj metodík skúšania mechanických vlastností krehkých materiálov

Vyzvané prednášky na medzinárodných konferenciách

1. ISASC 2008 Conference, Jeju, Južná Korea, 2008
2. Xth meeting of the Polish Ceramic Society, Zakopané, Poľsko, 2015,
3. Vrstvy a povlaky 2017, Rožnov pod Radhoštěm, Česká republika, 2017;
4. 2017 annual meeting of JAST, Tokushima, Japan, 2017
5. 2nd Czech-Japan Tribological Workshop, Takamatsu, Japan, 2017;
6. Instrumented Indentation Workshop IIW6, Sapporo, Japan, 2018
7. 2nd Polish-Slovak-China Seminar on Ceramics. Krakow, Poland, 10-12.9.2018;
8. 6th Int. Conf. Advanced Plasma Technologies ICAPT 6, Hue, Vietnam, 28.2.2019;
9. 3rd Czech-Japan Tribological Workshop, Hnanice, Czech Republic, 28-30.10.2019;
10. Hydrogenius and I²CNER, Fukuoka, Japan, 30.1.2020
11. Indentation 2021, L'Orient, France, 13-15.10.2021

Recenzent medzinárodných časopisov:

J. Am. Ceram. Soc.
J. Eur. Ceram. Soc.
J. Mater. Sci.
Journal of Nanoscience and Nanotechnology
Int. J. of Materials and Product Technology
Processing and Application of Ceramics
J. Materials Chemistry and Physics
Journal of Alloys and Compounds
Materials and Design
Coatings
Surface and Coatings Technology
Wear
Applied Science
Materials Letters
J. Non-Crystalline Solids
Crystals
Saudi Dental Journal
Kovové materiály
Silikáty
Chemické listy

Hlavný organizátor medzinárodných konferencií

1. LMP2010
2. LMP2014

3. X. seminar of Central European PhD students in Materials Science (2016)
4. LMP2017

V príprave

1. LMP2022
2. IIW7 2022

Člen a predseda (2008-2011) Vedeckej rady ÚMV SAV

Člen Komisie VEGA č. 7 (2009-2016)

hodnotiteľ grantov VEGA a APVT/APVV

hodnotiteľ projektov ASFEU

PEDAGOGICKÉ AKTIVITY

Člen komisie pre štátne skúšky na MTF STU v Trnave

Školiteľ: 5 absolventov PhD. štúdia

Pomocný školiteľ: 4 PhD. študenti

Konzultant PhD študentov v odbore „Materiály“, v oblasti creepu

Vedúci diplomantov: 7 študenti TU Košice a MTF STU v Trnave

Prednášky na MTF STU v Trnave a TU Košice

Prednášky na Summer School of The Carpathian Virtual Research and Innovation Centre

Prednášky pre študentov:

UPJŠ, Slovensko

FEI TU Košice, Slovensko

University of Rennes, Francúzsko,

University of Seville, Španielsko,

Meijo University, Japonsko

Kyushu University, Japonsko

PROJEKTY (KOORDINÁTOR, SPOLURIEŠITEĽ)

Hlavný riešiteľ

APVV projekty

- APVV 17-0320 Multikomponentné boridové a nitridové PVD povlaky pre ultravysokoteplotné aplikácie (2018-2021)
- APVV 14-0173, Multikomponentné nanokompozitné povlaky pripravené vysokoionizovanými depozičnými technológiami (2015-2018)
- SK-UA-2013-0046 Chalcogenide glasses/metal nanoparticles nanocomposites for plasmonics (9/2015-12/2016)
- APVV 0520-10, “High temperature oxidation resistant nanocomposite coatings with improved lifetime ” (2011-2013)

VEGA projekty

- VEGA 2-0017-19 Viackomponentné keramické povlaky s vysokou entropiou pripravené iónovým naprašovaním 1/2019-12/2021
- VEGA 2/0098/14 “Modelovanie napäťových stavov pri nanoindentácii a mechanickom zaťažení v kompozitných systémoch”(2014-2016)
- VEGA 2/0108/11, “The influence of the residual stresses in nanocomposite Me-N and

- Me-C (Me = W,Cr,Ti, Al) coatings on their mechanical properties ” (2011-2013)
- VEGA 2/0088/08, “The development of nanocomposite WC, DLC, TiN a CrN based ceramic coatings from carbonyls using PVD/CVD methods” (2008-2010)
- VEGA 2/3206/23, “Rheological properties of the lanthanide containing oxynitride glasses” (2003-2005)
- VEGA 2/7011/20, “Oxidation and its influence on the high temperature mechanical properties of non-oxide ceramic systems” (2000-2002)

Medzinárodné projekty

- V-4-Japan Joint Research Program on Advanced Materials “Development of advanced magnesium alloys for multifunctional applications in extreme environments” (10/2021-9/2024)
- M-ERA Rus Plus, “Lightweight nanocrystalline aluminium based materials for space applications (modeling and technology verification) (10/2015-9/2017)
- Alexander von Humboldt Foundation, “The effect of nitrogen and rare-earth elements on the properties of the oxynitride glasses and intergranular films,” Germany (2003-2004)
- J.W. Fulbright Foundation, “Cavity quantification and tensile creep lifetime prediction in silicon nitride ceramics,” USA (1999-2001)
- British Council Academic Link, “Silicon nitride for high temperature structural applications,”(1998)
- Aktion ÖSTERREICH - SLOWAKEI 22s21, “Improvement of the measurement of fracture toughness of structural ceramics” (1998)

Spoluriešiteľ/zástupca vedúceho

projekty zo Štrukturálnych fondov EÚ

- NanoCEXmat I, ITMS: 26220120019, „Centrum excelentnosti progresívnych materiálov s nano a submikrónovou štruktúrou“ (*Center of advanced materials with nano- and submicron sized structure*) (20.5.2009-30.4.2011)
- NanoCEXmat II, ITMS: 26220120035,“Budovanie infraštruktúry Centra excelentnosti progresívnych materiálov s nano a submikrónovou štruktúrou“ (*Infrastructure Improving of Centre of Excellence of Advanced Materials with Nano- and Submicron- Structure*) (1.5.2010-30.4.2013)
- SVIP ITMS: 26220220053 Slovenská výskumno-inovačná platforma pre trvalo udržateľné surovinové zdroje (*Slovak Research-Innovation Platform on Sustainable Mineral Resources*) (1.1.2010- 30.6.2013)
- CeKSiM ITMS 26220120056 Centrum excelentnosti pre keramiku, sklo a silikátové materiály (*Centre of Excellence of Ceramics, Glasses and Silicates*) (1.9.2010 - 31.8.2013)

Projekty Centier excelentnosti SAV

- NANOSMART, „Center for nanostructured materials NANOSMART“, (*Centre for nanostructural materials*) (2007-2009)
- CLTP-MREC “Centrum fyziky nízkých teplôt a materiálového výskumu v extrémnych podmienkach,” (*Center for low temperature physics and materials research under extremum conditions*). (8/2011 – 12/2014)

VEGA projekty

- VEGA 96/5305/483, "High Temperature Properties of Engineering Materials" (1996 - 1998)
- VEGA 2/7194/27 „Contact mechanical properties of structural ceramic materials“ (2007-2009)
- VEGA 2/1314/94, "Crack nucleation and propagation in ceramic materials for high temperature applications" (1995-1997)
- VEGA 2/5162/98, „Structure and fracture-mechanical properties of the advanced structural ceramics based on Si_3N_4 a MoSi_2 “ (1998-2000)
- VEGA 2-0120-10, "Tribologické vlastnosti keramických nanoštruktúrnych kompozitov“ Tribological properties of ceramic nanostructured composites (1.1.2010 – 31.12.2012)
- VEGA 2-0156-10, "Odolnosť proti tečeniu a tepelným šokom ťiarovo lisovaných Si_3N_4 - SiC kompozitov s prídavkom oxidov vzácnych zemín“ (*The study of the creep behavior and thermal shock resistance of with rare-earth oxide additives*) (1.1.2010 – 31.12.2012)
- VEGA 2/0075/13 „Lokálne mechanické vlastnosti kostného cementu“ (01/2013 - 12/2015)
- VEGA 2/0122/12 „Mechanické vlastnosti zubnej skloviny a syntetických zubných výplní“ (1/2012-12/2014)
- VEGA 2/0187/15 „Vplyv stupňa ionizácie plazmy na štruktúru a mechanické vlastnosti MeC a MeN (Me= Ti, Cr, W) povlakov pripravovaných vysokoenergetickými pulznými PVD procesmi (1/2015-12/2017)

APVV a APVT projekty

- APVV-17-0049 Nové sklené a sklokeramické fosfory na báze hlinitanov vzácnych zemín pre aplikácie 8/2018-7/2022
- APVV-17-0059 Štúdium procesov vyvolaných elektrónovým zväzkom a elektromagnetickým žiarením v chalkogenidových sklách 8/2018-7/2022
- APVV-15-0168 Výskum modifikácie fázových rozhraní v systéme povlak/podložka na zvýšenie adhézie tvrdých povlakov 7/2016-6/2019
- APVV-0218-11 „Mechanizmy korózie a mikromechanické vlastnosti dentálnych materiálov“ (1.7.2012 - 31.12.2015)
- APVV-0161-11 „Vývoj nitridu kremičitého s prídavkom multivrstiev grafénu (Development of Si_3N_4 with addition of graphene platelets)“ (1.7.2012 - 31.12.2015)
- APVV 0500-10 Vývoj kompozitných biomateriálov na báze nitridu kremičitého Development of composite biomaterials based on silicon nitride“ (01.05.2011 - 31.10.2014)
- APVV 0034-07 Hard and superhard nanocomposite coatings NANOHARDCOAT (2008-2010)
- APVT 51-0449702, „Nanocomposites Si_3N_4 + SiC prepared by carbothermic reduction of SiO_2 and carbon“ (2004 - 2005)
- SO 51/03 R „New materials and components in submicrometer technology“, (2003-2005)
- GAV 328/1991 "Microstructure and property analysis up to 1400°C for lifetime and reliability prediction of the composite ceramics" (1991-94)

Medzinárodné (5 až 7 RP EÚ, COST, dvojstranné..) projekty

- PP7RP Ponorenie sa do sveta výskumu prostredníctvom umenia (Immersion in the Science Worlds through the Arts) (3/2011 - 2/2013)
- COST – MP0904 COINAPO Kompozity anorganických nanotrubičiek a polymérov. (5.2.2012 – 5.11.2013)
- 7 FP EU-0133-08 Včasné zistenie, monitorovanie a integrovaný management rizík prinášaných novými technológiami, (Early recognition , monitoring and integrated management of emerging, new technology related risks) (1.11.2008-31.12.2012)
- COST – MP0701 Tribologické vlastnosti keramických nanoštruktúrnych kompozitov Tribological properties of ceramic nanostructured composites (1.1.2008 – 31.12.2012)
- 7 FP EU-204-953 DEMATEN, Posilnenie výskumného potenciálu oddelenia pre materiálové inžinierstvo, (Reinforcement of research potential of the Department of Materials Engineering in the field of processing and characterization of nanostructured materials) (1.5.2008 -30.4.2011)
- MNT-ERA.NET- HANCOC Hard Nanocomposite Coatings (1.9.2009 - 31.12.2011)
- IMPROVING Improving research potential of the Institute of Materials Research of SAS (2009-2010)
- INTEREG III HUSKUA 0502-332, „Carpathian Virtual Research and Innovation Center“ (2006-2008)
- KMM-NoE-502243-2 „Multicomponent materials for safe and long-term use“ (2004-2008)
- 5 FP EU„Structural Integrity of Ceramic Multilayers and Coatings“, (SICMAC) (2002-2006)
- British Council Academic Link, Program “Silicon nitride for high temperature structural applications,” UK (1996 - 1999)
- NEDO Project “Research and Development on Ceramic Gas Turbines (300 kW),” Japan (1994-1997)
- Slovakia - USA project 92083, “Development of Structural Ceramics with High Reliability and Good High Temperature Properties” (1994 - 1995)
- BMFTK/KFA-PLR No. 03M21050, “Investigation of the high temperature properties of structural ceramics”, Julich, Germany (1992 - 1993)

ZAHRANIČNÉ POBYTY

Dlhodobé pobyty:

apríl 1994 **Štipendista Science and Technology Agency a JFCC**

- marec 1997 Japan Fine Ceramic Center, Nagoya, Japonsko

január 1999 **Štipendista NIST a Nadácie J.W. Fulbrighta**

- jún 2000 National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, USA

júl 2000 **Guest Researcher**

- jún 2001 The Catholic University of America, Washington D.C., USA

júl 2002 **Štipendista Nadácie Alexandra von Humboldta**

- január 2004 Institut für Keramik im Maschinenbau, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, SRN

január 2005 **Senior researcher**
- január 2007 Institute for Energy, JRC-EC, Petten, Holandsko

- Krátkodobé pobyty:
1997 – 3 mesiace, Japan Fine Ceramic Centre, Japonsko
1998 - 1 mesiac - Montanuniversität Leoben, Leoben, Rakúsko
1998 – 2 týždne - Technische Universität Hamburg-Harburg, Hamburg, SRN
1998 – 1 mesiac - Queen Mary College, London, UK
2003 - 2 mesiace - University of Rennes, Rennes, Francúzsko
2004, 2005 - 1 mesiac - University of Seville, Sevilla, Španielsko
2012 - 3 týždne – Bar-Ilan University, Izrael
2019 - 3 týždne – AGH-UST Krakow, Poľsko

ČLENSTVÁ, OCENENIA

Člen American Ceramic Society (2000 – 2011)
Člen Ceramic Society of Japan (1995-1997)
Člen Slovenskej silikátovej spoločnosti
Člen a predseda (2008-2012) Vedeckej rady ÚMV SAV
Podpredseda Vedeckého kolégia SAV pre elektroniku, materiálový výskum a technológie (2014-2017)
Koordinátor vedeckej témy „Materiály pre všetkých“ (VT1) v rámci aktivity P SAV Otvorená Akadémia

Ocenenia: Science and Technology Agency Fellowship (1994-1995 a 1997), Japonsko
Japan Fine Ceramic Center, Fellowship (1996-97), Japonsko
Deutsche Forschungsgemeinschaft Stiftung v rámci projektu SFB 371, (1998) - SRN
NIST Visiting Researcher Fellowship (1999) - USA
Iketani Science Foundation Fellowship (1999) - Japonsko
J.W. Fulbright Fellowship (2000) - USA
United Engineering Foundation Fellowship (2001) USA
Alexander von Humboldt Fellowship (2002-2003), SRN
Europa Fellowship od A. von Humboldt Foundation (2003), Francúzsko
JRC Fellowship (2005), Holandsko
Cena SAV za rok 2008 za príspevok k výskumu a vývoju progresívnych keramických materiálov – člen kolektívu
Cena SAV za rok 2012 za budovanie infraštruktúry – člen kolektívu

POČET PUBLIKÁCIÍ:

103 publikácií v časopisoch evidovaných v databáze Web of Science
115 publikácií v časopisoch evidovaných v databáze Scopus
3 review články
2 vysokoškolské skriptá
>60 príspevkov v zborníkoch medzinárodných konferencií
3 domáce patenty

POČET CITÁCIÍ:

1050/1016 citácií v databáze SCOPUS/WOS
H index = 17 /19 SCOPUS/WOS

1. **LOFAJ, F.** - KAGANOVSKIY, Yu.S.: Kinetics of WC-Co Oxidation Accompanied by Swelling. Journal of Materials Science, 30, 1995, s.1811-1817/ 68 citácií v Scopus [DOI: 10.1007/BF00351615](https://doi.org/10.1007/BF00351615)
2. **LOFAJ, F.** - OKADA, A. - KAWAMOTO, H.: Cavitation Strain Contribution to Tensile Creep in Vitreous Bonded Ceramics. Journal of the American Ceramic Society, 80, 1997, 6, s.1619-1623/ 39 citácií [doi:10.1111/j.1151-2916.1997.tb03029.x](https://doi.org/10.1111/j.1151-2916.1997.tb03029.x)
3. **LOFAJ, F.** - SATET, R. - HOFFMANN, M.J. - DE ARELLANO-LÓPEZ, A.: Thermal Expansion and Glass Transition Temperature of the Rare-Earth Doped oxynitride Glasses. Journal of the European Ceramic Society, 24, 2004, s.3377-3385/ 99 citácií [doi: 10.1016/j.jeurceramsoc.2003.10.012](https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2003.10.012)
4. **LOFAJ, F.** - WIEDERHORN, S.M. - LONG, G.G. - HOCKEY, B. - JEMIAN, P.R. - BROWDER, L. - ANDREASON, J. - TÄFFNER, U.: Non-Cavitation Tensile Creep in Lu-Doped Silicon Nitride. Journal of the European Ceramic Society, 22, 2002, s.2479-2487/ 41 citácií [doi: 10.1016/S0955-2219\(02\)00106-1](https://doi.org/10.1016/S0955-2219(02)00106-1)
5. ŠAJGALÍK, P. - HNATKO, M. - **LOFAJ, F.** - HVIZDOŠ, P. - DUSZA, J. - WARBICHLER, P. - HOFFER, F. - RIEDEL, R. - LECOMTE, E. - HOFFMANN, M.J.: SiC/Si₃N₄ Nano/Micro-Composite-Processing, RT and HT Mechanical Properties. Journal of the European Ceramic Society, 20, 2000, s.453-462/ 65 citácií [doi:10.1016/S0955-2219\(99\)00176-4](https://doi.org/10.1016/S0955-2219(99)00176-4)
6. **LOFAJ, F.** - WIEDERHORN, S.M. - JEMIAN, P.R. - LONG, G.G.: Tensile Creep in the Next Generation Silicon Nitride. Ceramic Engineering and Science Proceedings, 22, 2001, 3, s.167-174/ 22 citácií
7. **LOFAJ, F.** - DÉRIANO, S. - LEFLOCH, M. - ROUXEL, T. - HOFFMANN, M.J.: Structure and Rheological Properties of the RE-Si-Mg-O-A (RE=Sc, Y, La, Nd, Sm, Gd, Yb and Lu) Glasses. Journal of Non-Crystalline Solids, 344, 2004, s.8-16/ 48 citácií [doi:10.1016/j.jnoncrysol.2004.07.018](https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2004.07.018)
8. **LOFAJ, F.** - MOSKALEWICZ, T. - CEMPURA, G. - MIKULA, M. - DUSZA, J. - CZYRSKA-FILEMONOWICZ, A.: Nanohardness and tribological properties of nc-TiB₂ coatings. Journal of the European Ceramic Society, 33, 2013, s.2347-2353/ 33 citácií [doi:10.1016/j.jeurceramsoc.2013.02.024](https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2013.02.024)
9. SAEIDI, K. - GAO, X. - **LOFAJ, F.** - KVETKOVÁ, L. - SHEN, Z.: Transformation of austenite to duplex austenite-ferrite assembly in annealed stainless steel 316L consolidated by laser melting. Journal of Alloys and Compounds, 633, 2015, s.463-469/ 131 citácií [doi: 10.1016/j.jallcom.2015.01.249](https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2015.01.249)
10. QIAN, B. - SAEIDI, K. - KVETKOVÁ, L. - **LOFAJ, F.** - XIAO, C. - SHEN, Z.: Defects-tolerant Co-Cr-Mo dental alloys prepared by selective laser melting. Dental Materials, 31, 2015, s.1435-1444/ 93 citácií [doi: 10.1016/j.dental.2015.09.003](https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.09.003)