

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI**  
**FACULTATEA DE MECANICĂ**  
**DEPARTAMENTUL DE INGINERIE MECANICĂ, MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ**

Concurs pentru ocuparea postului de **PROFESOR**, poz. 09 din Statul de funcții

Disciplinele postului:

- Diagnosticare vibro-acustică (Analiza vibroacustică a sistemelor automobilului)
- Sisteme moderne de transport pe calea ferată
- Echipamente mecatronice la automobile

**TEMATICA DE CONCURS**  
pentru postul de profesor

*A. Diagnosticare vibro-acustică (Analiza vibroacustică a sistemelor automobilului)*

- A.1. Principii de bază privind diagnosticarea vibroacustică. Clasificarea semnalelor vibroacustice.
- A.2. Analiza în domeniul timp a semnalelor vibroacustice (analiză statistică: media, deviația standard, RMS, histograma, funcția densitate de probabilitate; funcția de autocorelație).
- A.3. Analiza în domeniul frecvență a semnalelor vibroacustice (transformata Fourier, anvelopa și analiza Cepstrum) și în domeniul timp-frecvență (funcții Wavelet).
- A.4. Diagnosticarea rulmenților.
- A.5. Diagnosticarea transmisiilor prin roți dințate.
- A.6. Diagnosticarea dezechilibrului pieselor mecanice, a dezaxării arborilor și a motoarelor electrice.

*B. Sisteme moderne de transport pe calea ferată*

- B.1. Istoricul transportului feroviar de mare viteză și probleme specifice acestuia. Realizări în domeniul vitezelor mari. Constrângeri care afectează dezvoltarea transportului feroviar de mare viteză.
- B.2. Considerații generale asupra rezistenței totale la înaintare a trenului. Rezistența aerodinamică a trenului și importanța acesteia la viteze mari. Modalități de reducere a rezistenței aerodinamice a trenului.
- B.3. Aderența roată-șină și fenomenul de stick-slip la viteze mari. Coeficientul de aderență. Influență fenomenului de aderență roată-șină asupra rezistenței la înaintare a trenurilor. Limitarea vitezei de către aderența roată-șină. Frânarea trenurilor de mare viteză.
- B.4. Influența parametrilor vehiculului și ai căii asupra suprasarcinilor dinamice. Tipuri principale de boghiuri și suspensii. Siguranța la deraiere și stabilirea limitei de deraiere. Modelarea mișcării de șerpuire a unui boghiu.
- B.5. Suspensii ale trenurilor de mare viteză. Suspensii pneumatice. Suspensii pur active, semiactive și semipasive.
- B.6. Tipuri principale de boghiuri și suspensii. Siguranța la deraiere și stabilirea limitei de deraiere. Modelarea mișcării de șerpuire a unui boghiu.

*C. Echipamente mecatronice la automobile*

- C.1. Componente de bază ale autovehiculelor rutiere (motorul, ambreiajul, cutia de viteze, diferențialul, reductorul distribuitor, transmisia longitudinală, etc.)
- C.2. Tipuri de senzori utilizați în construcția autovehiculelor rutiere.
- C.3. Mecatronica sistemelor de frânare. Sistemul ABS (Anti-lock Braking System). Sistemul ESP (Electronic Stability Program).
- C.4. Mecatronica sistemului de direcție.
- C.5. Elemente mecatronice pentru asigurarea confortului.
- C.6. Faruri adaptive. Evoluția iluminării la automobile. Tipuri de faruri adaptive.

## Bibliografie

1. Smith, S. W. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, 2nd Edition, California Technical Publishing, San Diego, 1997-1998 (on-line pe Internet).
2. Leich, H., Dutoit, T., Traitement du signal - Notes de cours, Faculte Polytechnique de Mons, Belgium, 2001 (publicat pe internet).
3. Gafitanu, M., Cretu, Sp., Dragan, B., Diagnosticarea vibroacustica a masinilor si utilajelor, Ed. Tehnica, 1989
4. Poularikas, A.D., The Transforms and Applications Handbook, Second Edition, CRC Press & IEEE Press, 2000.
5. H. Cao, L. Niu, S. Xi, X. Chen, Mechanical model development of rolling bearing rotor systems: A review. Mechanical Systems and Signal Processing, 102 (2018) 37-58.
6. Gray, R. M., Davisson, L.D., An Introduction to Statistical Signal Processing, Cambridge University Press, 2004
7. Engineering vibroacoustic analysis: methods and applications / editors, Stephen A Hambric, Shung H Sung, Donald J Nefske. ISBN 978-1-119-95344-9, 2016, John Wiley & Sons, Ltd.
8. Ioan Șerban, Traian Mazilu, Vibrațiile vehiculelor feroviare, Ed. MatrixROM, Buc, 2011.
9. Marius Spiroiu, Tehnica marilor viteze in transportul feroviar, Note de curs, ISBN:978-973-755-858-9, Ed. MatrixROM, Buc., 2012.
10. Ioan Șerban, Dinamica vehiculelor feroviare, Ed. MatrixROM, Buc, 2011.
11. Coenraad Esveld, Modern Railway Track, 2nd ed., ISBN 90-800324-3-3, MRT-Productions, 2001, pp. 632, [www.esveld.com](http://www.esveld.com)
12. \*\*\*\*, online catalogue, <http://www.modern-railways.com/>
13. Harald Naunheimer, Bernd Bertsche, Joachim Ryborz, Wolfgang Novak, Automotive Transmissions. Fundamentals, Selection, Design and Application. 2<sup>nd</sup> Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1994, 2011.
14. Konrad Reif (ed.), Automotive Mechatronics, Springer Fachmedien Wiesbaden; August 2014, ISBN: 9783658039752, Ed. 1, Series: Bosch Professional Automotive Information, Imprint: Springer Vieweg.
15. Konrad Reif (ed.), Automotive Mechatronics: Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics (Bosch Professional Automotive Information) 2015<sup>th</sup> Edition, Kindle Edition.
16. Farcaș F., Mecatronica automobilului, online: <https://mec.tuiasi.ro/ro/images/OMM/Mecatronica%20Automobilului.pdf>
17. Taraboanta, F., Echipamente pentru prelucrarea si comunicarea datelor, Ed. Astel Design, Iasi, 2000.
18. Tom Denton, Advanced automotive fault diagnosis. Automotive Technology: Vehicle Maintenance and Repair, 3<sup>rd</sup> Ed., Routledge (2012), ISBN: 978-0-08-096955-8
19. Tom Denton - Automobile Electrical and Electronic Systems, 4<sup>th</sup> ed-Routledge (2012).
20. Tom Denton – Hybrid and electrical vehicles, New York, NY : Routledge, 2016, ISBN 9781138842373

Decan,

Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ



Formular 71, 14.10.2014, POB.08-F1

Director departament,

prof.dr.ing. Ioan DOROFTEI



**"GHEORGHE ASACHI" TECHNICAL UNIVERSITY OF IAȘI**  
**MECHANICAL ENGINEERING FACULTY**  
**MECHANICAL ENGINEERING, MECHATRONICS AND ROBOTICS DEPARTMENT**  
Competition for the position of **full PROFESSOR**, number 9 in the list of posts' position

Teaching disciplines:

- Vibroacoustic diagnosis (Vibroacoustic analysis of automotive systems)
- Modern systems for railway transport
- Automotive mechatronic equipment

**COMPETITION TOPICS**  
for the position of **full PROFESSOR**, no. 9

*A. Vibroacoustic diagnosis (Vibroacoustic analysis of automotive systems)*

- A.1. Basic principles of vibroacoustic diagnosis. Classification of vibroacoustic signals.
- A.2. Time domain analysis of vibroacoustic signals (statistical analysis: mean, standard deviation, RMS, histogram, probability density function; autocorrelation function).
- A.3. Analysis in the frequency domain of vibroacoustic signals (Fourier transform, tire and Cepstrum analysis) and in the time-frequency domain (Wavelet functions).
- A.4. Diagnosis of bearings.
- A.5. Diagnosis of gearshift transmissions.
- A.6. Diagnosis of mechanical parts imbalance, shaft misalignment and electric motors.

*B. Modern systems for railway transport*

- B.1. History of high speed rail transport and its specific problems. Achievements in the field of high speeds. Constraints affecting the development of high-speed rail transport.
- B.2. General considerations on the total resistance to train advancement on the railway path. The aerodynamic drag of the train and its importance at high speeds. Ways to reduce the aerodynamic drag of the train.
- B.3. Wheel-rail grip and stick-slip phenomenon at high speeds. Coefficient of adhesion. Influence of the wheel-rail adhesion phenomenon on the forward resistance of trains. Speed limitation by wheel-rail grip. Braking process of the high speed trains.
- B.4. Influence of vehicle and road parameters on dynamic overloads. Main types of bogies and suspensions. Derailment safety and setting the derailment limit. Modeling the winding motion of a bogie.
- B.5. High speed train suspensions. Pneumatic suspensions. Pure active, semi-active and semi-passive suspensions.
- B.6. Main types of bogies and suspensions. Derailment safety and setting the derailment limit. Modeling the winding motion of a bogie.

*C. Automotive mechatronic equipment*

- C.1. Basic components of road vehicles (engine, clutch, gearbox, differential, distributor, longitudinal transmission, etc.)
- C.2. Types of sensors used in automotives.
- C.3. Mechatronics of braking systems. ABS (Anti-lock Braking System). ESP (Electronic Stability Program) system.
- C.4. Mechatronics of the steering system.
- C.5. Mechatronic elements to ensure comfort.
- C.6. Adaptive headlights. The evolution of lighting in cars. Types of adaptive headlights.

## References

1. Smith, S. W. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, 2nd Edition, California Technical Publishing, San Diego, 1997-1998 (on-line pe Internet).
2. Leich, H., Dutoit, T., Traitement du signal - Notes de cours, Faculte Polytechnique de Mons, Belgium, 2001 (publicat pe internet).
3. Gafitanu, M., Cretu, Sp., Dragan, B., Diagnosticarea vibroacustica a masinilor si utilajelor, Ed. Tehnica, 1989
4. Poularikas, A.D., The Transforms and Applications Handbook, Second Edition, CRC Press & IEEE Press, 2000.
5. H. Cao, L. Niu, S. Xi, X. Chen, Mechanical model development of rolling bearing rotor systems: A review. Mechanical Systems and Signal Processing, 102 (2018) 37-58.
6. Gray, R. M., Davisson, L.D., An Introduction to Statistical Signal Processing, Cambridge University Press, 2004
7. Engineering vibroacoustic analysis: methods and applications / editors, Stephen A Hambric, Shung H Sung, Donald J Nefske. ISBN 978-1-119-95344-9, 2016, John Wiley & Sons, Ltd.
8. Ioan Șerban, Traian Mazilu, Vibrațiile vehiculelor feroviare, Ed. MatrixROM, Buc, 2011.
9. Marius Spiroiu, Tehnica marilor viteze in transportul feroviar, Note de curs, ISBN:978-973-755-858-9, Ed. MatrixROM, Buc., 2012.
10. Ioan Șerban, Dinamica vehiculelor feroviare, Ed. MatrixROM, Buc, 2011.
11. Coenraad Esveld, Modern Railway Track, 2nd ed., ISBN 90-800324-3-3, MRT-Productions, 2001, pp. 632, [www.esveld.com](http://www.esveld.com)
12. \*\*\*\*, online catalogue, <http://www.modern-railways.com/>
13. Harald Naunheimer, Bernd Bertsche, Joachim Ryborz, Wolfgang Novak, Automotive Transmissions. Fundamentals, Selection, Design and Application. 2<sup>nd</sup> Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1994, 2011.
14. Konrad Reif (ed.), Automotive Mechatronics, Springer Fachmedien Wiesbaden; August 2014, ISBN: 9783658039752, Ed. 1, Series: Bosch Professional Automotive Information, Imprint: Springer Vieweg.
15. Konrad Reif (ed.), Automotive Mechatronics: Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics (Bosch Professional Automotive Information) 2015<sup>th</sup> Edition. Kindle Edition.
16. Farcas F., Mecatronica automobilului, online: <https://mec.tuiasi.ro/ro/images/OMM/Mecatronica%20Automobilului.pdf>
17. Taraboanta, F., Echipamente pentru prelucrarea si comunicarea datelor, Ed. Astel Design, Iasi, 2000.
18. Tom Denton, Advanced automotive fault diagnosis. Automotive Technology: Vehicle Maintenance and Repair, 3<sup>rd</sup> Ed., Routledge (2012), ISBN: 978-0-08-096955-8
19. Tom Denton - Automobile Electrical and Electronic Systems, 4<sup>th</sup> ed-Routledge (2012).
20. Tom Denton – Hybrid and electrical vehicles, New York, NY : Routledge, 2016, ISBN 9781138842373

Dean,

Assoc. Prof. Gelu IANUȘ



Head of Department,  
Prof. Ioan DOROFTEI