

# KONSTRUIRANJE NAPREDNIH SISTEMOV

## UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	Konstruiranje naprednih sistemov
<b>Course title:</b>	DESIGN OF ADVANCED SYSTEMS
<b>Članica nosilka/UL Member:</b>	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo - Razvojno raziskovalni program, druga stopnja, magistrski (od študijskega leta 2024/2025 dalje)	Konstruiranje (smer)	1. letnik	1. semester	obvezni

<b>Univerzitetna koda predmeta/University course code:</b>	0566873
<b>Koda učne enote na članici/UL Member course code:</b>	6026-M

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
30		30			65	5

<b>Nosilec predmeta/Lecturer:</b>	Jernej Klemenc, Marko Nagode
-----------------------------------	------------------------------

<b>Izvajalci predavanj:</b>	
<b>Izvajalci seminarjev:</b>	
<b>Izvajalci vaj:</b>	
<b>Izvajalci kliničnih vaj:</b>	
<b>Izvajalci drugih oblik:</b>	
<b>Izvajalci praktičnega usposabljanja:</b>	

**Vrsta predmeta/Course type:**

Obvezni strokovni predmet na smeri Konstruiranje, ki je izbirni strokovni predmet na ostalih smereh./Compulsory specialised course in the study of Design Engineering, which is an elective specialised course in other fields of study.

**Jeziki/Languages:**

Predavanja/Lectures:

Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Slovenščina

**Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:****Prerequisites:**

Izpolnjevanje pogojev za vpis v Magistrski študijski program II. stopnje Strojništvo - Razvojno raziskovalni program.

Meeting the enrollment conditions for the Master's study programme of Mechanical Engineering - Research and Development program.

**Vsebina:****Content (Syllabus outline):**

1. Predavanje: Izhodišča za konstruiranje naprednih sistemov:
  - Hierarhija izdelka in veriga vrednosti;
  - Učinkovitost kot presek izdelka, obratovalnih razmer in vplivov okolja;
  - Okvara kot naključni dogodek.
2. Predavanje: Učinkovitost in vrednost izdelka:
  - Zanesljivost, vzdrževalnost in logistična podpora kot osnova razpoložljivosti;
  - Vplivi na vrednost izdelka (učinkovitost, stroški, človeški viri, časovni okvir);
  - Atributi izdelka in strošek življenjskega cikla izdelka;
  - Razvojne informacije in vplivi na stroške;
  - RMS razvojni postopek kot nadgradnja konvencionalnega konstrukcijskega procesa.
3. Predavanje: Osnove statistične analize kompleksnih sistemov:
  - Porazdelitev verjetnosti časa do okvare;

1. Lecture: Prerequisites for design of complex systems:
  - Product hierarchy and value chain;
  - Effectiveness as a cross-section of product, operationg conditions and environment;
  - Failure as a random event.
2. Lecture: Effectiveness and value of product:
  - Reliability, maintainability and supportability as basis for product availability;
  - Influential factors for the product's value (effectiveness, costs, human resources, time frame);
  - Product's attributes and life-cycle costs;
  - R&D informations and influence to costs;
  - RMS development process as an upgrade of the conventional R&D process.
3. Lecture: Statistical analysis of complex systems (basics):
  - Probability distribution of a time to failure;

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intenzivnost okvar;</li> <li>- Osnove Weibullove analize.</li> </ul> <p>4. Predavanje: Uspešnost zagotavljanja funkcije kompleksnega sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnovne strukture izdelka za izračun verjetnosti delovanja;</li> <li>- Napredne strukture izdelka za izračun verjetnosti delovanja;</li> <li>- Kompleksni sistemi in funkcija strukture izdelka.</li> </ul> <p>5. Predavanje: Vrste poškodb in poškodbeni modeli za kompleksne sisteme in njihove sestavne elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uni-modalni model poškodbe;</li> <li>- Več-modalni modeli poškodb (tekmovalni model poškodb, mešani model poškodb).</li> </ul> <p>6. Predavanje: Konstruiranje naprednih in kompleksnih sistemov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- V-model za projektiranje kompleksnih tehniških sistemov;</li> <li>- Definicija zahtev za tehniški sistem;</li> <li>- Dekompozicija zahtev na nižje hierarhične nivoje tehničnega sistema.</li> </ul> <p>7. Predavanje: Konstruiranje naprednih in kompleksnih sistemov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merjenje, napovedovanje in analiza obremenitvenih stanj v eksploataciji (stacionarne in nestacionarne obremenitve, periodične in neperiodične obremenitve, Gumbelova teorija);</li> <li>- Prenos obremenitev med sestavnimi deli kompleksnih sistemov;</li> </ul> <p>8. Predavanje: Konstruiranje naprednih in kompleksnih sistemov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modularnost tehniških sistemov (nivoji modularnosti za različne nivoje vzdrževanja);</li> <li>- Redundanca kot cenovno neugodna možnost zagotavljanja funkcije kompleksnega izdelka.</li> </ul> <p>9. Predavanje: Konstruiranje naprednih in kompleksnih sistemov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Odločitev za lastni razvoj in proizvodnjo sestavnih delov (kovariantni, statični in dinamični modeli ocenjevanja okvarljivosti);</li> <li>- Odločitev za nakup sestavnih delov in delegiranje razvoja zunanjim izvajalcem.</li> </ul> <p>10. Predavanje: Konstruiranje naprednih in kompleksnih sistemov:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hazard rate;</li> <li>- Basics of the Weibull's analysis.</li> </ul> <p>4. Lecture: Assuring the functional performance of a complex system:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic product structures and their influence to probability of service;</li> <li>- Advanced product structures and their influence to probability of service;</li> <li>- Complex systems and a function of the product's structure.</li> </ul> <p>5. Lecture: Failure modes and failure models for complex systems and their components:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Single-mode failure model;</li> <li>- Multi-mode failure models (competing-failures model, mixed-failures model).</li> </ul> <p>6. Lecture: Design of advanced and complex systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- V-model for design of the complex-product;</li> <li>- Definition of requirements for a technical system;</li> <li>- Allocation of requirements to the lower hierarchical level of the product.</li> </ul> <p>7. Lecture: Design of advanced and complex systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Measurement, prediction and analysis of load states in exploitation (stationary and non-stationary loads, periodic and non-periodic loads, Gumbel's theory);</li> <li>- Load distribution among the building blocks of the complex system;</li> </ul> <p>8. Lecture: Design of advanced and complex systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modularity of technical systems (modularity levels for different maintenance levels);</li> <li>- Redundancy as a cost in-effective approach for assuring the functional performance of the complex system.</li> </ul> <p>9. Lecture: Design of advanced and complex systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Decision for in-house development and manufacturing of components (co-variate, static and dynamic models for estimating the failures);</li> <li>- Decision for procurement of components and their outsourcing.</li> </ul> <p>10. Lecture: Design of advanced and</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integracija osnovnih elementov v komponente in le-ta v sestavi;</li> <li>- Povezava med fazami dekompozicije in integracije tehniškega sistema;</li> <li>- Validacija parcialnih tehniških rešitev;</li> <li>- FMEA analiza.</li> </ul> <p>11. Predavanje: Konstruiranje naprednih in kompleksnih sistemov:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validacija celotnega izdelka;</li> <li>- FTA analiza;</li> <li>- Digitalni dvojček kot orodje za analizo interakcij med sestavi kompleksnega sistema.</li> </ul> <p>12. Predavanje: Vzdrževanje izdelkov kot potreben pogoj za njihovo razpoložljivost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrste vzdrževanja in časovna struktura vzdrževalnega posega;</li> <li>- Vpliv preventivnega vzdrževanja na okvarljivost tehniških sistemov;</li> <li>- Remont kot vzdrževanje na novo.</li> </ul> <p>13. Predavanje: Vzdrževanje izdelkov kot potreben pogoj za njihovo razpoložljivost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planiranje intenzivnosti vzdrževanja kot funkcija pričakovane okvarljivosti sestavnih delov izdelka;</li> <li>- Proaktivno preventivno vzdrževanje;</li> <li>- Kurativno vzdrževanje;</li> <li>- Planiranje preskrbe z rezervnimi deli</li> <li>- logistična podpora vzdrževanja.</li> </ul> <p>14. Predavanje: Primer razvojnega postopka za kompleksni veliko-serijski izdelek – izbrane tematike iz razvojnega postopka osebnega vozila:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razvoj koncepta vozila, definicija zahtev glede na pričakovane obremenitvene primere in alokacija zahtev do nivoja dobaviteljev prvega razreda;</li> <li>- Odločitev za lasten razvoj in proizvodnjo glede na kompetence podjetja;</li> <li>- Definicija podrobnih zahtev in postopkov za validacijo sestavnih delov, ki jih prispevajo dobavitelji;</li> <li>- Definicija zahtev za izdelavo digitalnih dvojčkov vozila za različne namene: validacija interakcij med sestavi, simulacije obratovalnih razmer,</li> </ul>	<p>complex systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration of basic elements into the components and sub-systems;</li> <li>- Linkage between the product decomposition and integration phases;</li> <li>- Validation of partial technical solutions;</li> <li>- FMEA analysis.</li> </ul> <p>11. Lecture: Design of advanced and complex systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation of the complex product;</li> <li>- FTA analysis;</li> <li>- Digital twin as a tool for analysis of interactions between the system's building blocks.</li> </ul> <p>12. Lecture: Product maintainability as a prerequisite for its availability:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenance types and a time structure of a maintenance intervention;</li> <li>- Influence of preventive maintenance to failure distribution of technical systems;</li> <li>- Remont kot vzdrževanje na novo.</li> </ul> <p>13. Lecture: Product maintainability as a prerequisite for its availability:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planning of maintenance intensity as a function of an expected hazard rate of the product's components;</li> <li>- Proactive preventive maintenance;</li> <li>- Reactive maintenance;</li> <li>- Spare-parts supply and logistic support.</li> </ul> <p>14. Lecture: Case study of a R&amp;D process for a complex high-series product – selected topics from a passenger-car development process:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptual vehicle design, definition of requirements according to the expected loads, allocation of requirements to a tier-1 supply level;</li> <li>- Decision between the own development and manufacturing or outsourcing;</li> <li>- Definition of detailed requirements for validation of supplied elements and components;</li> <li>- Definition of requirements for vehicle digital twins for different purposes: interaction validations, simulations of the vehicle's operation, production planning etc.;</li> </ul>
--	--

<p>planiranje proizvodnje itn.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komunikacija med dobaviteljem in kupcem;</li> <li>- Integracija parcialnih rešitev v digitalni dvojček kompleksnega sistema za namen numeričnih analiz.</li> </ul> <p>15. Predavanje: Primer razvojnega postopka za kompleksen malo-serijski izdelek - razvoj naprednega orodja za tlačno litje kovin ali brizganja plastike:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sestav orodja kot integracija različnih podsistemov;</li> <li>- Kinematične povezave pogonov;</li> <li>- Napovedovanje termomehanskih obremenitvenih stanj v sestavu orodja;</li> <li>- Zagotavljanje učinkovitosti delovanja z ustreznimi konstrukcijskimi rešitvami;</li> <li>- Napovedovanje preventivnih vzdrževanj glede na predvidene obratovalne pogoje orodja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Communication between a customer and supplier in an inter-industrial market;</li> <li>- Integration of partial solutions into the digital twin of the complex product for the purpose of numerical simulations.</li> </ul> <p>15. Lecture: Case study of a R&amp;D process for a complex low-series product</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selected topics from a development of an injection-molding tool:</li> <li>- Injection-molding tool as an integration of various sub-systems;</li> <li>- Kinematic links of driving units;</li> <li>- Prediction of thermomechanical loads in the tool assembly;</li> <li>- Assuring effectiveness of operations by applying appropriate design solutions;</li> <li>- Prediction of preventive maintenance according to the planned operating conditions.</li> </ul>
---	---

### Temeljna literatura in viri/Readings:

1. Snovanje izdelkov z vidika zanesljivosti - Nagode, Marko ; Oman, Simon, 1979- ; Šeruga, Domen [COBISS.SI-ID [104685315](#)]
2. An introduction to reliability and maintainability engineering - Ebeling, Charles E. [COBISS.SI-ID [11713819](#)]
3. Reliability and risk assessment - Andrews, J. D. ; Moss, T. R. [COBISS.SI-ID [858139](#)]

### Cilji in kompetence:

<p>Cilji:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pridobiti celovit pregled naprednih metod konstruiranja, ki omogočajo ponovljivost procesov razvoja kompleksnih izdelkov.</li> <li>2. Spoznati poglobljene teoretične osnove za izbrane statistične metode konstruiranja izdelkov.</li> <li>3. Spoznati pristope reševanja konstrukcijskih problemov v primeru naključnih obratovalnih razmer ali vplivov okolja.</li> <li>4. Pridobiti sposobnost iskanja dodatnih informacij na področju</li> </ol>	<p>Objectives:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. To acquire a thorough insight in advanced design methods that enable consequent R&amp;D processes of complex products.</li> <li>2. To learn a thorough theoretical basics of selected statistical methods for product design.</li> <li>3. To train approaches for solving design challenges in the case of random operating and environmental conditions.</li> <li>4. To acquire skills of searching for additional design informations in</li> </ol>
---	--

<p>konstruiranja v primeru pomanjkljivih vhodnih podatkov in/ali informacij.</p> <p>5. Pridobiti izkušnjo timskega dela.</p> <p>Kompetence:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S1-MAG: Sposobnost za opredelitev, razumevanje temeljnih znanstvenih problemov in ustvarjalno reševanje strokovnih izzivov na področju naprednega konstruiranja izdelkov.</li> <li>2. S3-MAG: Sposobnost prevzeti odgovornost za lasten poklicni razvoj in učenje z evalvacijo in refleksijo lastnega dela.</li> <li>3. S6-MAG: Sposobnost uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije za iskanje in obdelavo informacij.</li> <li>4. P2-MAG: Obvladovanje temeljnih teoretičnih kakor tudi aplikativnih znanj, ki so bistvena za obvladovanje metod konstruiranja, ki temeljijo na statističnih principih.</li> <li>5. P5-MAG: Sposobnost samostojnega pridobivanja novih znanj in veščin.</li> </ol>	<p>the case of limited input data and/or informations.</p> <p>5. To acquire team-work skills.</p> <p>Competences:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S1-MAG: The ability to define and understand fundamental scientific problems and to creatively deal with professional challenges in the field of advanced product-design methods.</li> <li>2. S3-MAG: The ability to assume responsibility for one's own professional development and learning by evaluation and reflection on one's own work.</li> <li>3. S6-MAG: The ability to use information and communications technology for information search and data processing.</li> <li>4. P2-MAG: Using the fundamental theoretical and applied knowledge that are crucial for mastering the statistical-based product-design methods.</li> <li>5. P5-MAG: The ability to autonomously acquire new knowledge and skills.</li> </ol>
---	---

### **Predvideni študijski rezultati:**

### **Intended learning outcomes:**

<p>Znanja:</p> <p>Z2: Poglobljeno teoretično, metodološko in analitično znanje z elementi raziskovanja, ki je osnova za zelo zahtevno strokovno delo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razumevanje zveze med obratovanimi razmerami, vplivi okolja in funkcijo kompleksnega izdelka.</li> <li>• Razumevanje naključne narave učinkovitosti in vrednosti izdelka.</li> <li>• Razumevanje teoretičnih osnov metod konstruiranja za kompleksne izdelke, ki temeljijo na statističnem pristopu.</li> </ul> <p>Spretnosti:</p> <p>S2.1 Obvladovanje zelo zahtevnih, kompleksnih delovnih procesov in</p>	<p>Knowledge:</p> <p>Z2: Thorough theoretical, methodological and analytical knowledge with elements of a research work that form a basis for very demanding professional work:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding a relationship between the operating conditions, environment and function of the complex product.</li> <li>• Understanding a random nature of the product's effectiveness and value.</li> <li>• Understanding a theoretical background of the design methods for complex products that are based on a statistical approach.</li> </ul> <p>Skills:</p>
---	--

<p>metodoloških orodij na specializiranih področjih:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sposobnost analitičnega in numeričnega napovedovanja obnašanja izdelkov v nepredvidljivih obratovalnih razmerah.</li> </ul> <p>S2.3 Sposobnost izvirnih dognanj/stvaritev in kritične refleksije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sposobnost izvajanja raziskav na področju učinkovitosti kompleksnih izdelkov.</li> </ul>	<p>S2.1 Mastering very demanding and complex work processes and methodological tools in specialised professional fields:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ability of analytical and numerical prediction of the product's operation in an unpredictable operating conditions.</li> </ul> <p>S2.3 Ability of unique innovations and critical reflections:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ability of research in the field of the complex-product effectiveness.</li> </ul>
---	---

### **Metode poučevanja in učenja:**

### **Learning and teaching methods:**

<ol style="list-style-type: none"> <li>P1: Avditorna predavanja z reševanjem izbranih - za področje značilnih - teoretičnih in praktično uporabnih primerov.</li> <li>P3: Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje s predavanj podkrepi z računskimi primeri.</li> <li>P7: Študij literature in razprava.</li> <li>P8: Izdelava in predstavitev aplikativnih seminarskih nalog.</li> <li>P15: Uporaba video vsebin kot priprava na predavanja in vaje.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>P1: Auditorial lectures with solving selected field-specific theoretical and applied use cases.</li> <li>P3: Auditorial exercises, in which theoretical content from the lectures is supplemented with practical examples.</li> <li>P7: Literature study and discussion.</li> <li>P8: Making and presenting applied seminar exercises.</li> <li>P15: Application of videos for preparations to the lectures and exercises.</li> </ol>
--	--

### **Načini ocenjevanja:**

### **Delež/ Weight**

### **Assessment:**

Teoretična znanja (pisni kolokviji in izpit z opcijskim ustnim zagovorom).	50,00 %	Theoretical knowledge (written colloquia and exam with an optional oral examination).
Praktična znanja (pisni kolokviji in izpit z opcijskim ustnim zagovorom).	50,00 %	Practical knowledge (written colloquia and exam with an optional oral examination).

### **Ocenjevalna lestvica:**

### **Grading system:**

5 - 10, pri čemer velja, da je pozitivna ocena od 6 - 10	5 - 10, a student passes the exam if he is graded from 6 to 10
--	--

### **Reference nosilca/Lecturer's references:**

**Marko Nagode:**

1. KOCJAN, Tadej, **NAGODE, Marko**, KLEMENC, Jernej, OMAN, Simon. On fatigue crack growth testing and analysis of non-crystallising rubber using planar tension specimen. Polymer testing. [Print ed.]. Jan. 2023, vol. 117, str. 1-10, ilustr. ISSN 0142-9418.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142941822003403>,  
<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=142405>, DOI:  
10.1016/j.polymertesting.2022.107819. [COBISS.SI-ID [128185859](#)]
2. ŠERUGA, Domen, KAVČIČ, Matija, KLEMENC, Jernej, **NAGODE, Marko**. Heat treatment consideration in structural simulations of machine elements : analysis of a starter clutch barrel. Technologies. 2021, vol. 9, iss. 4, str. 1-10, ilustr. ISSN 2227-7080. <https://www.mdpi.com/2227-7080/9/4/73>,  
<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=132124>, DOI:  
10.3390/technologies9040073. [COBISS.SI-ID [80331779](#)]
3. ŠOLINC, Urša, KLEMENC, Jernej, **NAGODE, Marko**, ŠERUGA, Domen. A fast and increment independent technique for continuous calculation of the strain energy dissipated during cyclic loading applied to magnesium alloy AZ31. International journal of fatigue. Oct. 2020, vol. 139, str. 1-11, ilustr. ISSN 0142-112  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142112320303108?via%3Dihub>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=117497>, DOI:  
10.1016/j.ijfatigue.2020.105779. [COBISS.SI-ID [22466563](#)]
4. ŠERUGA, Domen, **NAGODE, Marko**. Comparative analysis of optimisation methods for linking material parameters of exponential and power models : an application to cyclic stress-strain curves of ferritic stainless steel. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part L, Journal of materials - design and applications. [Print ed.]. 2019, vol. 233, iss. 9, str. 1802-1813, ilustr. ISSN 1464-4207.  
<http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1464420718790829>,  
<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=105280>, DOI:  
10.1177/1464420718790829. [COBISS.SI-ID [16189723](#)]
5. OMAN, Simon, GOSAR, Aleš, **NAGODE, Marko**. Research of hydrostatically pre-loaded granular elastomer elements for vibration and shock absorbers. Ljubljana: Faculty of Mechanical Engineering, 2022. [31] f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [107260675](#)]

### **Jernej Klemenc:**

1. NAGODE, Marko, OMAN, Simon, **KLEMENC, Jernej**, PANIČ, Branislav. Gumbel mixture modelling for multiple failure data. Reliability engineering & systems safety. [Print ed.]. Feb. 2023, vol. 230, str. 1-12, ilustr. ISSN 0951-8320. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832022005610>,  
<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=142649>, DOI:  
10.1016/j.ress.2022.108946. [COBISS.SI-ID [129890307](#)].
2. NAGODE, Marko, **KLEMENC, Jernej**, OMAN, Simon, ŠERUGA, Domen. A closed-form solution for temperature-dependent elastoplastic problems using the Prandtl operator approach. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation. Aug. 2021, vol. 99, str. 1-24, ilustr. ISSN 1007-5704.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1007570421001519?via%3Dihub>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=126176>,  
<https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=126176>, DOI:



- 10.1016/j.cnsns.2021.105839. [COBISS.SI-ID [59481091](#)].
3. OMAN, Simon, NAGODE, Marko, **KLEMENC, Jernej**. Rubber-fibre composite modelling and its influence on fatigue damage assessment. *Fatigue & fracture of engineering materials & structures*. Feb. 2021, vol. 44, iss. 2, str. 521-532, ilustr. ISSN 8756-758X. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ffe.13377>, DOI: 10.1111/ffe.13377. [COBISS.SI-ID [37853699](#)]
  4. **KLEMENC, Jernej**, ŠERUGA, Domen, NAGODE, Marko. Plastic and total energy as the basis of durability prediction for magnesium alloy AZ31. V: JARFORS, Anders E. W. (ur.). *Processing and fabrication of advanced materials-XXVII : proceedings of a conference, The 27th International Conference on Processing and Fabrication of Advanced Materials (PFAM-XXVII)*, 27-29 May 2019, Jönköping, Sweden. Jönköping: University. 2019, str. 109-117 [COBISS.SI-ID [16644635](#)].
  5. NAGODE, Marko, **KLEMENC, Jernej**. A review on the methods for modelling loading spectra and their scatter. V: DECKER, M. (ur.), HEIM, R. (ur.), SONSINO, C. M. (ur.). VAL4. DVM: Berlin, 2020. Str. 155-163, ilustr. ISBN 978-3-9820591-0-5. [https://www.eventclass.org/contxt\\_val4/online-program/session?s=C#e22](https://www.eventclass.org/contxt_val4/online-program/session?s=C#e22). [COBISS.SI-ID [21977347](#)]