

UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

Predmet:	Dinamika
Course title:	Dynamics

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri
Strojništvo - projektno aplikativni program, prva stopnja, visokošolski strokovni	Ni členitve (študijski program)	1. letnik	Letni

Univerzitetna koda predmeta/University course code:	0562709
Koda učne enote na članici/UL Member course code:	3013-V

Predavanja	Seminar	Vaje	Klinične vaje	Druge oblike študija	Samostojno delo	ECTS
30		30			40	4

Nosilec predmeta/Lecturer: Janko Slavič, Martin Česnik

Vrsta predmeta/Course type: Obvezni splošni predmet /Compulsory general course

Jeziki/Languages:	Predavanja/Lectures:	Slovenščina
	Vaje/Tutorial:	Slovenščina

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

Prerequisites:

Izpolnjevanje pogojev za vpis v Visokošolski strokovni študijski program I. stopnje Strojništvo - Projektno aplikativni program.

Meeting the enrollment conditions for the MECHANICAL ENGINEERING - Project Oriented Applied Programme.

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

1. predavanje
 - Uvod v predmet
 - Kinematika točke, prostostne stopnje
 - Premočrtno gibanje, časovna/krajevna odvisnost
2. predavanje
 - Ravninsko gibanje, koordinatni sistemi (kartezijev, naravni, polarni)
3. predavanje
 - Kinetika masne točke
 - Gibalna količina, sprememba gibalne količine. Sunek sile. Vrtilna količina, sprememba vrtilne količine
4. predavanje
 - Kinetična energija, potencialna energija, Ep sile teže, linearne vzmeti, linearne torzijske vzmeti
5. predavanje
 - Sistem masnih točk
 - Težišče, gibalna količina in njena sprememba, vrtilna količina in njena sprememba
6. predavanje
 - Kinetika togega telesa
 - Masa, težišče. Gibalna količina in njena sprememba.

1. lecture
 - Introduction to the course
 - Kinematics, degree of freedom
 - Linear motion, time / location dependency
2. lecture
 - Planar motion, coordinate systems (Cartesian, natural, polar)
3. lecture
 - Point mass kinetics
 - Linear and angular momentum, impulse
4. lecture
 - Kinetic energy, potential energy (gravitational, linear and torsional spring)
- 5th lecture
 - System of point masses
 - Center of mass. Linear and angular momentum of system of point masses
- 6th lecture
 - Rigid body kinetics
 - Mass, center of gravity, linear and angular momentum of rigid bodies

<p>Vrtilna količina in njena sprememba.</p> <p>7. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masni vztrajnostni momenti, translatorni premik, zvrnitev osi <p>8. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinetika togega telesa v ravnini: gibalna količina, vrtilna količina (T+R), sprememba vrtilne količine, splošno ravninsko gibanje. Kinetična energija <p>9. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotacija TT okoli nepomične osi - Sistem togih teles <p>10. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balansiranje - Dinamične sile v ležajih togega rotorja, sile, momenti. - Balansiranje togih rotorjev: statično, dinamično <p>11. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trk - Definiranje osnovnih pojmov, premi centrični trk, zaporednje / sočasnost trkov, izkoristek trka, poševni centrični trk <p>12. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastna nihanja - Razvrstitev nihanj, osnovni elementi nihajočih sistemov, lastno nedušeno nihanje, vpliv prednapetja, vpliv mase vzmeti, zaporedno/vzporedno vezane vzmeti. <p>13. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lastno dušeno nihanje, logaritemski dekrament/upad za identifikacijo dušenja <p>14. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vsiljena nihanja s harmonsko motnjo <p>15. predavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pasivna vibroizolacija 	<p>7th lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mass moment of inertia, linear transformation of coordinate systems <p>8. lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinetics of rigid bodies in planar motion - Kinetic and potential energy <p>9th lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotation of rigid bodies around fixed axis - System of rigid bodies <p>10. lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mass balancing - Dynamic forces in rigid rotor bearings, forces, moments. - Static and dynamic balancing rigid rotors <p>11. lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impact of rigid bodies - Definition of basic terms, centric impact, concurrence of impacts, impact efficiency, general centric impact <p>12. lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classification of vibrations - Basic concepts in vibration - Free vibration of single degree of freedom system <p>13. lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Damped vibration of single degree of freedom system <p>14. lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forced vibration of single degree of freedom system <p>15. lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passive vibration isolation
---	--

Temeljna literatura in viri/Readings:

1. Slavič J: Dinamika, mehanska nihanja in mehanika tekočin, 2017
2. Boltežar M: Mehanska nihanja – 1.del, druga izdaja, Fakulteta za strojništvo, 2010
3. Meriam J.L., Kraige L. G., Engineering Mechanics: Dynamics, 2015

Cilji in kompetence:

- Cilji:
1. Samostojno in skupinsko definiranje dinamskih modelov glede na podani inženirski problem
 2. Pravilne razčlenitve dinamskih problemov na podprobleme
 3. Kompetentno predstavljanje in zagovarjanje dinamskih problemov
 4. Razumeti osnovne dinamske meritve
- Kompetence:
1. Sposobnost samostojnega in skupinskega definiranja dinamskih modelov glede na inženirski problem (S1-PAP, S2-PAP, S4-PAP, S5-PAP, S12-PAP, S13-PAP, S14-PAP, P1-PAP, P6-PAP, P9-PAP)
 2. Sposobnost pravilne razčlenitve dinamskih problemov (P2-PAP, P3-PAP)
 3. Sposobnost predstavitve dinamskih problemov (S10-PAP, S11-PAP, S12-PAP, S14-PAP)
 4. Sposobnost osnovnih dinamskih meritev (P4-PAP, P6-PAP)

Objectives and competences:

- Objectives:
1. Independent and group definition of dynamic models according to the given engineering problem
 2. Correct breakdowns of dynamic problems into subproblems
 3. Competent presentation and advocacy of dynamic problems
 4. Understand basic dynamic measurements
- Competencies:
1. Ability to independently and grouply define dynamic models according to the engineering problem (S1-PAP, S2-PAP, S4-PAP, S5-PAP, S12-PAP, S13-PAP, S14-PAP, P1-PAP, P6-PAP, P9-PAP)
 2. Ability to correctly parse dynamic problems (P2-PAP, P3-PAP)
 3. Ability to present dynamic problems (S10-PAP, S11-PAP, S12-PAP, S14-PAP)
 4. Ability to perform basic dynamic measurements (P4-PAP, P6-PAP)

Predvideni študijski rezultati:

Znanja: Z1: Teoretično in praktično znanje na področju dinamike podprto s širšo teoretično in metodološko osnovo
Spretnosti: 1. S1: sistematični pristop k definiranju mehanskih modelov. 2. S1.4: razčlenitev inženirskega problema na poenostavljenega

Intended learning outcomes:

Knowledge: Z1: Theoretical and practical knowledge of dynamics supported by a broader theoretical and methodological basis
Skills: 1. S1: A systematic approach to defining mechanical models. 2. S1.4: breakdown of the engineering problem into a simplified one

Metode poučevanja in učenja:

P1 Avditorna predavanja z reševanjem izbranih za področje značilnih teoretičnih in praktično uporabnih primerov. P3 Avditorne vaje, kjer se teoretično znanje spredavanj podkrepí z računskimi primeri. P4 Laboratorijske vaje z namenskimi didaktičnimi pripomočki: analiza trka, balansirna naprava, nihalo. P6 Interaktivna predavanja P10 Uporaba anket v realnem času P12 Individualizirane domače naloge v spletni učilnici P13 Individualizirani kolokviji in izpiti s samodejnim popravljanjem P14 Virtualni eksperimenti P15 Uporaba video vsebin kot priprava na predavanja in vaje

Learning and teaching methods:

P1 Lectures with solving of selected theoretical and practical examples. P3 Practical classes where theoretical knowledge of the lessons is supported by computational examples. P4 Laboratory exercises with dedicated teaching aids: impact analysis, mass balancing device, pendulum. P6 Interactive Lectures P10 Use of instant real-time surveys P12 Individualized online homework P13 Individual examinations and exams with automatic evaluation P14 Virtual Experiments P15 Use video content
--

Načini ocenjevanja:**Delež/Weight****Assessment:**

sodelovanje pri laboratorijskih vajah (vsaj 80%)	5,00 %	laboratory work (at least 80%)
preizkus iz vaj / seminarsko delo (vsaj 50%)	35,00 %	exam / seminar work (at least 50%)
preizkus iz teorije (vsaj 50%) Ustni zagovor predloga ocene.	50,00 %	theory exam (at least 50%) Oral defense of the proposed grade.

Reference nosilca/Lecturer's references:**Janko Slavič**

- SKRINJAR, Luka, **SLAVIČ, Janko**, BOLTEŽAR, Miha. A Review of continuous contact-force models in multibody dynamics. *International journal of mechanical sciences*, ISSN 0020-7403. [Print ed.], Sep. 2018, vol. 145, str. 171-187.
- SLAVIČ, Janko**, KNEZ, Luka, BOLTEŽAR, Miha. The importance of harmonic versus random excitation for a human finger. *International journal of mechanical sciences*. [Online ed.], Oct. 2017, vol. 131/132, str. 507-515, ilustr.
- SKRINJAR, Luka, **SLAVIČ, Janko**, BOLTEŽAR, Miha. A validated model for a pin-slot clearance joint. *Nonlinear dynamics*, ISSN 0924-090X, Apr. 2017, vol. 88, iss. 1, str. 131-14

Martin Česnik

- OGRINEC, Primož, SLAVIČ, Janko, **ČESNIK, Martin**, BOLTEŽAR, Miha. *Vibration fatigue at half-sine impulse excitation in the time and frequency domains*. *International journal of fatigue*, ISSN 0142-1123, Jun. 2019, vol. 123, str. 308-317, ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142112319300568?via%3Dihub>, doi: [10.1016/j.ijfatigue.2019.02.031](https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.031). [COBISS.SI-ID [16539419](#)], [JCR, SNIP, WoS do 12. 7. 2020: št. citatov (TC): 5, čistih citatov (CI): 3, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.75, Scopus do 1. 3. 2021: št. citatov (TC): 6, čistih citatov (CI): 4, čistih citatov na avtorja (CIAu): 1.00], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICN, točke: 32.38, št. avtorjev: 4
- ČESNIK, Martin**, SLAVIČ, Janko, ČERMELJ, Primož, BOLTEŽAR, Miha. *Frequency-based structural modification for the case of base excitation*. *Journal of sound and vibration*, ISSN 0022-460X. [Print ed.], 2013, vol. 332, iss. 20, str. 5029-5039, ilustr., doi: [10.1016/j.jsv.2013.04.038](https://doi.org/10.1016/j.jsv.2013.04.038). [COBISS.SI-ID [12882459](#)], [JCR, SNIP, WoS do 13. 9. 2020:

št. citatov (TC): 7, čistih citatov (CI): 3, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.75, [Scopus](#) do 26. 8. 2020: št. citatov (TC): 7, čistih citatov (CI): 3, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.75], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICN, točke: 28.87, št. avtorjev: 4

3. PALMIERI, Massimiliano, **ČESNIK, Martin**, SLAVIČ, Janko, CIANETTI, Filippo, BOLTEŽAR, Miha. *Non-Gaussianity and non-stationarity in vibration fatigue*. International journal of fatigue, ISSN 0142-1123, Apr. 2017, vol. 97, str. 9-19, ilustr., doi: [10.1016/j.ijfatigue.2016.12.017](https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2016.12.017). [COBISS.SI-ID [15186203](#)], [[JCR](#), [SNIP](#), [WoS](#) do 13. 9. 2020: št. citatov (TC): 29, čistih citatov (CI): 24, čistih citatov na avtorja (CIAu): 4.80, [Scopus](#) do 1. 3. 2021: št. citatov (TC): 43, čistih citatov (CI): 38, čistih citatov na avtorja (CIAu): 7.60], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICN, točke: 24.15, št. avtorjev: 5
4. CAPPONI, Lorenzo, **ČESNIK, Martin**, SLAVIČ, Janko, CIANETTI, Filippo, BOLTEŽAR, Miha. *Non-stationarity index in vibration fatigue : theoretical and experimental research*. International journal of fatigue, ISSN 0142-1123, 2017, vol. 104, str. 221-230, ilustr. http://ac.els-cdn.com/S014211231730316X/1-s2.0-S014211231730316X-main.pdf?tid=b85fe616-71d1-11e7-a6b3-00000aacb361&acdnat=1501053301_720f5a283c882ec3bb0d61896f82b7e0, doi: [10.1016/j.ijfatigue.2017.07.020](https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2017.07.020). [COBISS.SI-ID [15586587](#)], [[JCR](#), [SNIP](#), [WoS](#) do 24. 2. 2021: št. citatov (TC): 23, čistih citatov (CI): 19, čistih citatov na avtorja (CIAu): 3.80, [Scopus](#) do 1. 3. 2021: št. citatov (TC): 29, čistih citatov (CI): 25, čistih citatov na avtorja (CIAu): 5.00], kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tip dela je verificiral OSICN, točke: 24.03, št. avtorjev: 5
5. BOLTEŽAR, Miha, SLAVIČ, Janko, **ČESNIK, Martin**. *Recent advances in vibration fatigue*. V: Proceedings, International Conference on Structural Engineering Dynamics (ICEDyn 2019), Viana do Castelo, Portugal, 24-26 June 2019. Lisbon: Instituto Superior Técnico: Instituto de Engenharia Mecânica. 2019, f. 1-7, ilustr. [COBISS.SI-ID [16695579](#)], kategorija: 4C (Z); tip dela je verificiral OSICT, točke: 8.33, št. avtorjev: 3
6. SLAVIČ, Janko, MRŠNIK, Matjaž, **ČESNIK, Martin**, JAVH, Jaka, BOLTEŽAR, Miha. *Vibration fatigue by spectral methods : from structural dynamics to fatigue damage - theory and experiments*. Amsterdam; Oxford; Cambridge (MA): Elsevier, cop. 2021. XX, 208 str., ilustr. ISBN 978-0-12-822190-7. [COBISS.SI-ID [34544899](#)], kategorija: 2A (Z, A'', A', A1/2); tip dela je verificiral OSICT, točke: 32, št. avtorjev: 5