

Naziv predmeta		Osnove mehaničkih operacija					
Nositelj(i) predmeta		Božidar Hršak, naslovni v. pred.					
Studijski program(i)		Stručni prijediplomski studij Mehatronika					
Status predmeta		Obvezni					
Godina	2.	Semestar	3.	ECTS	5		
Izvedba nastave (P + V + S)	30 + 15 + 0			P	V		S
				30	AV	LV	0
Ciljevi predmeta							
<p>1. Stjecanje osnovnih znanja iz mehaničkih operacija i procesa usmjerenih na izravno primjenjive zakonitosti i sadržaje.</p> <p>2. Razumjeti pojedine zakonitosti i procese implementirane u mehaničke operacije s grubodisperznim materijalima kroz uređaje, sklopove i sustave.</p> <p>3. Razviti sklonosti procjeni, osnovama proračuna (dimenzioniranja), te izbora pojedinih elemenata i uređaja primjenjivih u stručnom području djelovanja.</p>							
Uvjeti za upis predmeta							
Nema uvjeta.							
Očekivani ishodi učenja za predmet							
<p>Nakon uspješno završenog predmeta student će moći:</p> <p>11: prepoznati i imenovati ključne uređaje, sklopove, mehanizme i strojeve u procesu mehaničkih operacija i transporta usitnjenih čvrstih materijala,</p> <p>12: opisati pojedine operacijske procese i zakonitosti koje čine dio ili cjelinu nekog procesa,</p> <p>13: kroz pojedine praktične primjere interpretirati pojedine procese mehaničkih operacija te ih praktično koristiti,</p> <p>14: primijeniti svoje spoznaje u rješavanju praktičnih zadataka na primjerima pojedinih mehanizama, uređaja, sklopova instalacija,</p> <p>15: razlikovati vrste i načine mehaničkih operacija te predlagati učinkovitije postupke u određenim slučajevima prakse,</p> <p>16: izračunati osnovne veličine snage i gibanja te izabrati pojedine uređaje i sklopove primjenjive za mehaničke operacije ili transport usitnjenih čestica pomoću plinovitih i/ili tekućih medija,</p> <p>17: upravljati s uređajima pri transportu usitnjenih čestica pomoću plinovitih i tekućih medija.</p>							
Sadržaj predmeta							
<p>1. Osnovni pojmovi (Ishod I1) Svrha i primjena. Prikaz primjene strojeva, uređaja, opreme, sustava i postrojenja.</p> <p>2. Disperzni sustavi, mješavine (Ishodi I2 - I4) Osnovni pojmovi i definicije (disperzni sustav, specifični nazivi disperznih sustava,...). (Ishod I2) Miješanje sudionika, poroznost, utjecaj tekućina, higroskopnost. (Ishodi I3 - I4)</p> <p>3. Raspodjela, odvajanje i efikasnost odvajanja čestica (Ishodi I2 - I4) Parametri disperznosti, mjerljiva svojstva, sfericitet čestica, stupanj usitnjavanja, odvajanje krutih čestica u procesima</p> <p>4. Taloženje čestica (Ishodi I2 - I4) Slobodno taloženje, sile otpora (kuglaste i nekuglaste čestice). (Ishodi I2 - I3) Brzina taloženja čestica. (Ishodi I2 - I3)</p>							

Taložnici. (Ishodi I2 - I3)
 Vertikalni taložnik i horizontalni taložnik. (Ishodi I2 – I4)
 Ostali oblici taložnika. (Ishodi I2 - I3)
 Koagulacija. (Ishodi I2 - I3)
 Flokulacija. (Ishodi I2 - I3)
 Praktični primjeri. (Ishodi I3 – I4)
5. Klasiranje i sortiranje (Ishodi I2 – I4)
 Hidrauličko i pneumatsko klasiranje. (Ishodi I2 – I4)
 Klasiranje prosijavanjem, strojevi za prosijavanje. (Ishodi I2 - I3)
 Sortiranje. (Ishodi I2 - I3)
 Filtracija, filtarska sredstva, izvedbeni oblicii i namjena filtara, osnovni parametri i dimenzioniranje. (Ishodi I2 – I4)
 Centrifugiranje, otprašivanje (mokro, suho). (Ishodi I2 - I3)
 Praktični primjeri. (Ishodi I3 – I4)
6. Centrifugiranje. Cikloni (Ishodi I2 - I6)
 Centrifugiranje, vrste centrifuga i način rada, primjena. (Ishodi I2 - I6)
 Cikloni. (Ishodi I2 - I5)
 Multicikloni. (Ishodi I2 - I5)
 Strujanje. (Ishodi I2 - I4)
 Cjevovodi. (Ishodi I2 - I4)
 Izračunavanje pada tlaka. (Ishodi I2 - I5)
 Praktični primjeri. (Ishodi I3 - I6)
7. Pneumatski transport (Ishodi I2 - I7)
 Sastavni elementi, sklopovi i uređaji, utjecajni parametri, brzina strujanja, cjevovodi, izračunavanje pada tlaka, primjena. (Ishodi I2 - I7)
 Praktični primjeri. (Ishodi I3 - I7)
8. Hidraulički transport (Ishodi I2 - I7)
 Namjena i osnovni dijelovi, brzine strujanja mješavine, pad tlaka. (Ishodi I2 - I7)
 Pumpni agregati. (Ishodi I2 - I5)
 Ekonomičnost (tehnički parametri, troškovi investicije, troškovi eksploatacije,...). (Ishodi I2 - I4)
 Praktični primjeri. (Ishodi I3 - I7)
9. Usitnjavanje čvrstih materijala (Ishodi I2 - I5)
 Definiranje svrhe načina i postupaka usitnjavanja. (Ishodi I2 - I3)
 Primjena usitnjavanja. (Ishodi I2 - I4)
 Drobljenje i mljevenje. (Ishodi I2 - I5)
 Procjena utroška energije. (Ishodi I2 - I4)
 Praktični primjeri. (Ishodi I3 - I5)
10. Strojovi i uređaji za usitnjavanje čvrstih materijala (Ishodi I2 - I6)
 Drobljenje (drobilice – krupno, srednje, fino). (Ishodi I2 - I3)
 Mljevenje (mlinovi – fino, vrlo fino). (Ishodi I2 - I3)
 Određivanje kapaciteta i snage strojeva i uređaja. (Ishodi I4 - I6)
 Praktični primjeri. (Ishodi I3 - I6)
11. Oprema u sustavima mehaničkih operacija (Ishodi I2 - I7)
 Transportni ventilatori. (Ishodi I2 - I7)
 Dozatori. (Ishodi I2 - I5)
 Pužni transporter (namjena i transportni materijali, zavojnice, kapacitet, utjecajni parametri, nagib, pogonski uređaji, proračuni i dimenzioniranje,...). (Ishodi I2 - I7)
 Uskladištenje čestica čvrstih tvari. (Ishodi I2 - I3)
 Praktični primjeri (Ishodi I3 - I7)

Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- auditorne vježbe
- seminari i radionice
- obrazovanje na daljinu
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorij
- mentorski rad
- ostalo _____

Komentari	
------------------	--

Obveze studenata

Pohađanje nastave (predavanja i vježbi) je obvezno, rješavanje 2 kolokvija (teoretski dio+zadaci), polaganje ispita pismeni (teoretski dio+zadaci) i usmeni ispit.

Ocjenjivanje, vrednovanje i praćenje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Kontinuirana provjera:

	Aktivnost na nastavi	Prvi kolokvij	Drugi kolokvij	Prag	Max
I1		12		6	12
I2		9		4,5	9
I3		9		4,5	9
I4		15	15	15	30
I5			12	6	12
I6			9	4,5	9
I7			9	4,5	9
	10			5	10
Udio u ECTS	0,5	2,25	2,25		
Ukupno	10	45	45	50	100

Ocjenjivanje ispita temeljem pisanja 2 kolokvija:

Raspon bodova	Ocjena ispita
0,00 – 49,99	nedovoljan (1)
50,00 – 59,99	dovoljan (2)
60,00 – 74,99	doobar (3)
75,00 – 89,99	vrlo doobar (4)
90,00 – 100,00	izvrstan (5)

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario broj bodova koji je veći ili jednak definiranom pragu. Ako student nije ostvario gore navedene uvjete kontinuirane provjere znanja temeljem pisanja 2 kolokvija, tada da bi položio predmet mora izaći na ispitni rok (Pisani ispit + Usmeni ispit).

Ispitni rok:

	Pisani ispit	Usmeni ispit	Prag	Max
I1	12		6	12
I2	9		4,5	9
I3	9		4,5	9
I4	30		15	30
I5	12		6	12
I6	9		4,5	9
I7	9		4,5	9
		10	5	10
Udio u ECTS	4,5	0,5		
Ukupno	90	10	50	100

Student je položio predmet ako je za svaki ishod učenja ostvario postotak bodova koji je veći ili jednak

definiranom pragu.

Ocjenjivanje ispita:

Raspon bodova	Ocjena ispita
0,00 – 49,99	nedovoljan (1)
50,00 – 59,99	dovoljan (2)
60,00 – 74,99	dobar (3)
75,00 – 89,99	vrlo dobar (4)
90,00 – 100,00	izvrstan (5)

Obvezatna literatura

- Čikić, Ante; Kondić, Živko: Osnove mehaničkih operacija, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2012.
- Čikić, Ante; Kondić, Živko: Osnove mehaničkih operacija – praktični primjeri, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2014.
- Čikić, Ante: Presentacije (autorske) predavanja i vježbi iz predmeta Osnove mehaničkih operacija, Visoka tehnička škola u Bjelovaru, Bjelovar, 2017., <https://moodle.srce.hr/2017-2018/course/view.php?id=26743>

Dopunska literatura

- Hornby, N.; Edwards, M.F.; Nienow, A.W.: Mixing in the process industries, Butterworths, London, 1985.
- Oldslue, J.Y.: Fluid Mixing Technology, McGraw – Hill, New York, 1983.
- Kipke, K.: Problems in Mixing Technology, McGraw – Hill, New York, 1983.
- Löffler, F.: Staubabscheiden, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1988.
- Hraste, M.: Filtriranje – tehnička enciklopedija 5, Leksikografski zavod, Zagreb, 1976.
- Hraste, M.: Mehaničke operacije, Sveučilišna naklada, Zagreb, 1990.
- Zglav, M.: Miješanje – tehnička enciklopedija 8, Leksikografski zavod, Zagreb, 1982.
- Koharić, V.: Mehaničke operacije, FSB, Zagreb, 1996.
- Bogner, M.; Vuković, D.: Tehnika pročišćavanja, Smeits, Beograd, 1996.
- Beer, E.: Priručnik za dimenzioniranje uređaja kemijske industrije, Zagreb, 1980.
- Bogner, M.: Termotehničar 2, 3. izdanje, Smeits, Beograd, 2004.
- Pisani materijali proizvođača opreme i uređaja, razni internetski izvori.