

ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕРМОТЕХНИКА - Спецификација предмета

Студијски програм/и: Заштита на раду, Заштита животне средине, Заштита од пожара		
Назив предмета: Термодинамика и термотехника		
Наставник/наставници: Миомир Т. Раос		
Статус предмета: Обавезан	Шифра предмета:	19.OZNR17
Број ЕСПБ: 6		
Услов: -		
Циљ предмета Разумевање основних појмова термодинамике, термодинамичког система, величина стања и величина процеса, топлотних особина материје и универзалних термодинамичких закона при трансформацији енергије, механизма преноса топлоте, принципа рада заштитне опреме и основних прорачуна термотехничких уређаја, као основе за надградњу кроз друге предмете.		
Исход предмета Оспособљеност студената за: - срачунавање термодинамичких величина стања и величина процеса идеалног гаса и смеше гасова, - интерпретацију I и II принципа термодинамике, циклуса, термодинамичког степена искоришћења, основа реалних гасова и пара, - срачунавање величина преноса топлоте, кондукције, конвекције и зрачења кроз равне, цилиндричне и сферне површине, основних параметара масених и енергетских биланса размењивача топлоте, - опис принципа рада котлова, димњака, расхладних уређаја, топлотне пумпе и основе сагоревања, - анализу опасности при раду са термотехничким уређајима и разумевање улоге мерне, регулационе и заштитне опреме.		
Садржај предмета Теоријска настава Основи термодинамике: Термодинамички систем и околина. Радно тело. Величине стања. Термодинамичка равнотежа. Нулти принцип термодинамике. Гасни закони. Једначина стања за идеалан гас. Смеша идеалних гасова. Моларна маса и гасна константа смеше. Парцијални притисци компонената. Међусобни односи састава смеше. Енергија радног тела: Унутрашња енергија. Количина топлоте. Топлотни капацитет. Мајерова једначина. Зависност топлотног капацитета од температуре. Топлотни капацитет гасне смеше. Први принцип термодинамике: Промена стања, појам равнотежног и неравнотежног стања. Радни p - v дијаграм, повратни и неповратни процеси. Дефиниција и математички израз I принципа термодинамике. Једначина опште политропске промене стања. Посебни случајеви промене стања. Количина топлоте и рад при промени стања идеалног гаса. Однос количине топлоте и рада са променом температуре идеалног гаса, Процес пригушења и енталпија. Други принцип термодинамике: Дефиниција другог принципа термодинамике. Кружни процеси. Деснокретни и левокретни кружни процеси. Особине величине стања и величине промене стања. Математички израз II принципа термодинамике. Појам ентропије. Топлотни T - s дијаграм. Термодинамички степен искоришћења. Carnot-ов кружни циклус. Циклуси: <i>Joul-Brayton</i> , <i>Otto</i> , <i>Diessel</i> , <i>Sabathe</i> . Промена ентропије неповратних процеса. Максималан рад и Нернстова теорема. Слободна енталпија и слободна енергија. Ексергија и анергија. Основи реалних гасова и пара: Термодинамичке особине течности и гасова. Van der Waals једначина стања реалних гасова. Водена пара - основне величине стања воде која кључа, влажне, сувозасићене и прегрејане паре. Простирање топлоте: Изотермске површине, градијент температуре. Кондукција. Конвекција. Случајеви једноструког и вишеструког равног, цилиндричног и сферног зида. Пролажење топлоте. Топлотно зрачење. Закони зрачења. Размена топлоте зрачењем. Заштита од топлотног зрачења – топлотни застори. Основи термотехнике: Класификација размењивача топлоте. Размењивачи са паралелним, супротним и унакрсним током. Водени еквивалент и коефицијент пролаза топлоте. Средња логаритамска разлика температура. Прорачун крајњих температура и грејне површине размењивача. Степен искоришћења размењивача топлоте. Основе сагоревања, елементарна и техничка анализа. Топлотна моћ горива. Котлови, поделе и карактеристике. Основе прорачуна капацитета котла и потрошње горива. Димњаци - поделе и намена, основе прорачуна димњака. Основни процеси у расхладним постројењима. Топлотне пумпе, принцип рада и примена.		
Практична настава Рачунске вежбе прилагођене динамици реализације теоријске наставе. Израда пројектног задатака из области сагоревања.		
Литература		

- [1.] Малић Драгутин (1975). *Термодинамика и термотехника*. Београд: Грађевинска књига
- [2.] Живковић Љиљана, Раос Миомир (2005). *Термопостројења – збирка задатака*. Ниш: Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу
- [3.] Ђурић Војислав, Богнер Мартин (1980). *Парни котлови - теоријске основе и прорачуни*. Београд: Грађевинска књига
- [4.] Михајловић Радомир, Живковић Љиљана, Живковић Ненад (1994). *Термопостројења*. Ниш: Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду у Нишу
- [5.] Çengel Yunus, Boles Michael (2015). *Thermodynamic – engineering aproach*. USA: McGraw-Hill

Број часова активне наставе (недељно)

Предавања	2	Аудиторне вежбе	2	Други облици наставе	-	ИР	-	Остали часови	-
-----------	---	-----------------	---	----------------------	---	----	---	---------------	---

Методе извођења наставе

Предавања, рачунске вежбе, консултације.

Оцена знања (максималан број поена 100)

Предиспитне обавезе	Поена	Испит	Поена
активност у току предавања	5	писани испит (практични део испита)	20
активност у току вежби	5	усмени испит (теоријски део испита)	20
колоквијум 1	20		
колоквијум 2	20		
пројектни задатак	10		