

|     |   |  |                  |           |
|-----|---|--|------------------|-----------|
| 1.  | Наставен предмет  | <b>НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИ ПОСТРОЈКИ</b>  |                  |           |
| 2.  | Шифра   | <b>4M32TI07</b>  |                  |           |
| 3.  | Студиска програма   | <b>ТИ</b>  |                  |           |
| 4.  | Семестар (изборност)  | <b>зимски (X)</b>  |                  |           |
| 5.  | Цели на предмет   | Запознавање со неконвенционалните-современи термоенергетски постројки за добивање на топлинска и електрична енергија (сончеви, геотермални и когенеративни); извори на енергија; работни флуиди; топлински циклуси; топлински биланси и топлински процеси; коефициенти на полезно дејство; опрема; економски и еколошки аспекти. |                  |           |
| 6.  | Оспособен за (компетенции)  | Познавање на неконвенционалните термоенергетски постројки што се анализираат, проектирање, техничка контрола, надзор и инспекција при изградбата, експлоатацијата и одржувањето.   |                  |           |
| 7.  | Услов за запишување на предметот  | 1. Термодинамика 1 - положен<br>2. Топлински турбини - положен   |                  |           |
| 8.  | Основна литература (до 3 наслови)   | 1. С. Арменски: Неконвенционални термоенергетски постројки, НИП "Студентски збор", Скопје, 2001<br>2. С. Арменски: Сончева енергија, НИП "Студентски збор", Скопје, 2007<br>3. S. Hadziefendic i dr.: Kogeneracija i alternativne tehnologije u proizvodnji elektricne energije, Bosna-S Oil Services Company, Sarajevo 2003.    |                  |           |
| 9.  | Број на кредити:  | <b>5</b>   |                  |           |
| 10. | Вкупен расположив фонд на време   | 5 ЕЦТС x 30 саати = 150 саати  |                  |           |
| 11. | Распределба на расположивото време  | 30 + 6 + 18 + 80 + 4 + 12 = 150 саати  |                  |           |
|     | 11.1.   | ПТН - Теоретска настава (15 и 2 саати)   | 30 саати         |           |
|     | 11.2.   | ЛВ - Лабораториски вежби-теренска настава (6 x 1 саат)   | 6 саати          |           |
|     | 11.3.   | АВ - Аудиторни вежби, консултации, видео проекции, стручни часописи, интернет.   | 18 саати         |           |
|     | 11.4.   | СУ - Самостојно учење, подготовка на материјал од 272 страници за тестови, (252/7,0=36 саати мин.).  | 80 саати         |           |
|     | 11.5.   | ТПЗ - Проверка на знаење со 2 теста (2 x 2 саати)<br>Секој студент самостојно го решава тестот од 14 прашања<br>За секое прашање студентот дава краток одговор.  | 4 саати          |           |
|     | 11.6.   | СЗ - Самостојна решавање на две задачи, (2 x 6 саати)  | 12 саати         |           |
| 12. | Оценување   | 10 + 70 + 20 = 100 бода  |                  |           |
|     | 12.1.   | Посетеност на предавања до 10 бода (0.33 по саат)  | 10 бода          |           |
|     | 12.2.   | 2 теста до 70 бода (2 x 35 бода)   | 70 бода          |           |
|     | 12.3.   | 2 самостојни задачи до 20 бода (2 x 10 бода)   | 20 бода          |           |
|     | <b>Студентот треба да освои најмалку по 30 % од предвидените бодови на секој од тестовите</b> |  | Оценки:          |           |
|     |   |  | од 50 до 60 бода | 6 (шест)  |
|     |   |  | од 61 до 70 бода | 7 (седум) |
|     |   |  | од 71 до 80 бода | 8 (осум)  |
|     |   |  | од 81 до 90 бода | 9 (девет) |
|     |   | над 90 бода  | 10 (десет)       |           |
| 13. | Услов за потпис и формален испит  | реализирани активности 11.2. и 11.6.   |                  |           |

| Неде-ла | Предавања - теоретска настава |  | Лабораториски вежби |   | Аудиториски вежби и семинарски работи |   |
|---------|-------------------------------|--|---------------------|---|---------------------------------------|---|
|         | саа-ти                        | тема   | саа-ти              | тема  | саа-ти                                | тема  |
| I       | 2                             | Основни поими и класификација на НТЕП. Видови на неконвенционални ТЕПи класификација, технолошки и топлински шеми.           |                     |   |                                       |   |
| II      | 2                             | Сончеви ТЕП. Карактеристики на сончевата енергија.   |                     |   |                                       |   |
| III     | 2                             | Уреди за трансформација на сончевата енергија-без и со концентрирање на сончевото зрачење                                    | 1                   | Запознавање со опремата во лабораторијата за термоенергетика и инструментите за мерење на притисоци, протоци и температури. | 1                                     | Определување на коефициентите на полезно дејство на рамни и концентрирачки сончеви колектори..  |
| IV      | 2                             | Директна примена на сончевата енергија. За топла вода за санитарни потреби и греење, за сушење и добивање на технолошка пара |                     |   | 2                                     | Определување на топлинскиот биланс на сончев систем за добивање на топла вода.  |
| V       | 2                             | Производство на електрична енергија. Без и со концентрирање на сончевото зрачење.  | 1                   | Мерење и инструменти за мерење на интензитетот на сончевото зрачење   | 1                                     | Пресметка на коефициентот на полезно дејство, потребната колекторска површина за сончева постројка. Консултации за I-та самостојна задача |
| VI      | 2                             | Геотермални ТЕП. Основни поими, видови на извори на геотермална енергија.  |                     |   | 2                                     | Определување на топлинската економичност на сончева ТЕП   |
| VII     | 2                             | Опрема за добивање и транспорт на геотермалната енергија.  | 1                   | Запознавање со опремата за дупчење на дупнатини за добивање на геотермална вода   | 1                                     | Консултации во врска со I-от тест   |
| VIII    | 2                             | Примена на геотермалната енергија. Земјоделие и сточарство и централно греење  |                     |   | 2                                     | <b>Прв тест на материјалот од I до VII недела</b>   |
| IX      | 2                             | Производство на електрична енергија. Сувозаситена пара, со испарување и бинарни постројки                                    | 1                   | Запознавање со изменувачите на топлина кај геотермалната енергија   | 1                                     | Пресметка на топлинската енергија од геотермален извор со топла вода  |
| X       | 2                             | Постројки за искористување на енергијата на комунален отпад. Основни поими и класификација.                                  |                     |   | 2                                     | Пресметка на добиената електрична енергија од геотермален извор со дефиниран капацитет.   |
| XI      | 2                             | Енергетски потенцијал на комунален отпад, отпадно дрво и отпад од земјоделие.  | 1                   | Начини опрема за рециклирање и селекција на материјали од комуналниот отпад .   | 1                                     | Определување на долната топлинска моќ на биомаса од разни извори  |
| XII     | 2                             | Постројки за комбинирано производство на комунален отпад, отпадно дрво и отпад од земјоделие                                 |                     |   | 2                                     | Определување на енергетската вредност на комунален отпад со различен состав   |
| XIII    | 2                             | ТЕП за когенерација. Основни поими и класификација. Технологии за когенерација со мотор, парна и гасна турбина.              | 1                   | Анализа на системите и технологиите за комбинираното производство на енергија.  | 1                                     | Определување на енергетската вредност и вкупната енергија на отпадна биомаса  |
| XIV     | 2                             | Постројки со комбиниран циклус. Двоен циклус и когенерација, тригенерација   |                     |   | 2                                     | Пресметка на енергетските параметри на комбинирана постројка со двоен циклус  |
| XV      | 2                             | Економски и еколошки аспекти на НТЕП. Економски аспекти и еколошки аспекти.  |                     |   | 2                                     | Консултации во врска со II-та самостојна задача   |
| XVI     |                               |  |                     |   | 2                                     | <b>Втор тест на материјалот од VIII до XV недела</b>  |
| XVII    |                               |  |                     |   |                                       |   |
| XVIII   |                               |  |                     |   |                                       |   |
|         | <b>30</b>                     |  | <b>6</b>            |   | <b>22</b>                             |   |

|          |   |          |  |
|----------|---|----------|--|
| Задача 1 | Сончеви постројки: ефикасност на колекторите и концентраторите, топлински биланс на систем за топла вода, топлински биланс на сончева постројка за добивање на електрична енергија со: рамни колектори и концентратори, коефициент на полезно дејство | Задача 2 | Когенерација: избор на експанзивната машина, избор на бројот на циклуси, топлински биланс, на комбинираната постројка, енергетска ефикасност и заштита на околината. Комбинирани постројки за добивање на три вида енергија (тригенерација). |
|----------|---|----------|--|