

| Прилог бр. 3 |   | Предметна програма од прв циклус на студии                                    |   |                      |   |
|--------------|---|---|---|----------------------|---|
| 1.           | Наслов на наставниот предмет  | Хемиска инженерска термодинамика  |   |                      |   |
| 2.           | Код   | ДМТП532   |   |                      |   |
| 3.           | Студиска програма   | Дизајн и менаџмент на технолошки процеси                                      |   |                      |   |
| 4.           | Организатор на студиската програма (единица, односно - институт, катедра, оддел)  | Технолошко-металуршки факултет<br>Институт за хемиско и контролно инженерство |   |                      |   |
| 5.           | Степен (прв, втор, трет циклус)   | Прв циклус  |   |                      |   |
| 6.           | Академска година /семестар  | 3 година<br>5 семестар  | 7.  | Број на ЕКТС-кредити | 7 |
| 8.           | Наставник   | Доцент Кармина Митева   |   |                      |   |
| 9.           | Предуслови за запишување на предметот   | Математика 1  |   |                      |   |
| 10.          | Цели на предметната програма (компетенции): Студентите да се стекнат со потребни знаења од хемиска инженерска термодинамика и нивна понатамошна примена.  |   |   |                      |   |
| 11.          | <p>Содржина на предметната програма:</p> <p><b>1. Систем и негови својства, 2. Пренос и видови енергија:</b> Нулти закон на термодинамика, Пренос на енергија во форма на топлина, работа, ефикасност на енергија, Прв закон на термодинамика, Реверзибилни процеси 3. <b>Видови на термодинамички својства:</b> Енталпија, Топлински капацитет, Топлински капацитет, Масни и енергетски баланси за отворени системи 4. <b>Втор и трет закон на термодинамика:</b> примена, Ентропија, Maxwell-ови релации внатрешна енергија, размена на топлина, работа, топлински капацитет, енталпија; Однесу 5. <b>Својства на чисти супстанции:</b> Фазни промени, Принципи на фазна рамнотежа, Дијаграми на фазни промени, Термички ефекти и Табели на својства на чисти супстанции. 6. <b>Термодинамика на работни флуиди:</b> Поим и пресметки за идеален гас, Отстапување од идеално однесување на гасот 7. <b>Равенки на состојба за реален гас:</b> Виријална равенка, Емпириски равенки од трет степен 8. <b>Термодинамичка рамнотежа:</b> Идеални раствори, Парцијални моларни големини, Хемиски потенцијал 9. <b>Реални системи:</b> Фугацитет, Gibbs-Duhem равенка, Активитет 10. <b>Фазана рамнотежа:</b> Гибсов закон, Парно - течна, течно-течна и цврсто-течна рамнотежа, Фазни дијаграми 11. <b>Термодинамички формулации на фазна рамнотежа:</b> Услови и пресметка на парно-течна рамнотежа, Клапејронова равенка. 12. <b>Хемиска рамнотежа:</b> Услов за рамнотежа, Досег на реакција, Температурна зависност на рамнотежната константа, реакции во хомогена гасна фаза, хетерогена хемиска рамнотежа, реакции во раствори.</p> |   |   |                      |   |
| 12.          | Методи на учење: предавања и вежби, консултации, домашна задача, домашно учење (подготовка на испит)  |   |   |                      |   |
| 13.          | Вкупен расположив фонд на време   | 210 часови  |   |                      |   |
| 14.          | Распределба на расположивото време  |   |   |                      |   |
| 15.          | Форми на наставните активности  | 15.1.   | Предавања - теоретска настава                               | 45 часови            |   |
|              |   | 15.2.   | Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа | 45 часови            |   |
| 16.          | Други форми на активности   | 16.1.   | Проектни задачи   | 20 часови            |   |
|              |   | 16.2.   | Самостојни задачи   | 30 часови            |   |
|              |   | 16.3.   | Домашно учење – задачи                                      | 70 часови            |   |
| 17.          | Начин на оценување  |   |   |                      |   |
|              | 17.1.   | Тестови   | 80  |                      |   |
|              | 17.2.   | Индивидуална работа/домашна задача  | 10  |                      |   |
|              | 17.3.   | Активност и учество   | 5   |                      |   |
|              | 17.4  | Успешно реализирани лабораториски/аудиториски                                 | 5   |                      |   |

|     |   |  |  |   |                       |        |
|-----|---|--|--|---|-----------------------|--------|
| 18. | Критериуми за оценување (бодови/ оценка)    | до 50 бода                                     |  | 5 (пет) (F)   |                       |        |
|     |   | од 51 до 60 бода                               |  | 6 (шест) (E)  |                       |        |
|     |   | од 61 до 70 бода                               |  | 7 (седум) (D)                                       |                       |        |
|     |   | од 71 до 80 бода                               |  | 8 (осум) (C)  |                       |        |
|     |   | од 81 до 90 бода                               |  | 9 (девет) (B)                                       |                       |        |
|     |   | од 91 до 100 бода                              |  | 10 (десет) (A)                                      |                       |        |
| 19. | Услов за потпис и за полагање завршен испит | Минимум 11 бодови од активностите 17.2 до 17.4 |  |   |                       |        |
| 20. | Јазик на кој се изведува наставата          | Македонски                                     |  |   |                       |        |
| 21. | Метод на следење на квалитетот на наставата | Анонимна анкета на студентите                  |  |   |                       |        |
| 22. | Литература                                  |  |  |   |                       |        |
|     | 22.1.                                       | Задолжителна литература                        |  |   |                       |        |
|     |   | Реден број                                     | Автор                                    | Наслов  | Издавач               | Година |
|     |   | 1.   | Кармина Митева                           | Хемиска инженерска термодинамика, интерна скрипта   | ТМФ                   | 2020   |
|     |   | 2.   | Marko Rogošić                            | Kemijsko-inženjerska termodinamika                  | Sveučilište u Zagrebu | 2013   |
|     |   | 3.   | T.K. Nguyen                              | Chemical Engineering Thermodynamics I I             | CHE 303 Course Notes  | 2009   |
|     |   | Дополнителна литература                        |  |   |                       |        |
|     | 22.2.                                       | Реден број                                     | Автор                                    | Наслов  | Издавач               | Година |
|     |   | 1.   | J. M.Smith, H. C. Van Ness; M. M. Abbott | Introduction to chemical engineering thermodynamics | McGraw-Hill Education | 2017   |
|     |   | 2.   |  |   |                       |        |
| 3.  |   |  |  |   |                       |        |