**Lënda:** TERMODINAMIKA E PROCESEVE MEMBRANORE

**Mësimdhënësit:** Prof.asc. Teuta Selimi, Prof.asc.Bashkim Thaҫi, Prof.ass.Makfire Sadiku

**Statusi i lëndës: Zgjedhore**

**ECTS kredi**: **10**

**Përmbajtja e lëndës:** Formulimet matematike të termodinamikës, Funksionet termodinamike. Termodinamika statistike. Termodinamika e joneve në tretësirë. Ekuilibri fazor që përfshinë tretësirat. Vetitë koligative të tretësirave. Membranat sintetike dhe gatitja e tyre, Mikrofiltrimi. Ultrafiltrimi. Osmoza e kundërt. Materialet membranore. Gatitja dhe vetitë emembranave të osmozes së kundërt. Natyra fiziko kimike e separimit me osmozë të kundërt. Mekanizmi i transportit nepër membranat e osmozës së kundërt. Efektet e polarizimit të përqendrimit, Separimi, Trajtimi i tretësirave joujore në gjendje të lëngët me osmozë të kundërt, Separimi i gazrave me osmozë të kundërt.

**Qëllimet e lëndës:** Thellimi i njohurive nga lёmi i termodinamikës së proceseve membranore.

**Rezultatet e të nxënit:** Aftёsimi i kandidatёve qё nё mёnyrё tё pavarur tё zgjedhin problemet nga fusha hulumtuese e membranave.

**Metodologjia e mësimdhënies:** Ligjërata, seminare, diskutime, ushtrime laboratorike, konsultime, detyra shtëpie, provime.

**Metodat e vlerësimit dhe kriteret e kalueshmërisë:** provim me shkrim dhe me gojё

**Mjetet e konkretizimit/ TI:** Për ligjerata (tabela, modelet, kompjuteri, videoprojektori, markera), për laborator (mjetet, veglat dhe aparaturat e punës në laboratorin e kimisë).

**Raporti ndërmjet pjesës teorike dhe praktike të studimit:** Raporti ndërmjet pjesës teorike dhe praktike është: 20orë teori.

**Literatura**

1. Jane Kucera, “Reverse Osmosis, Design, Processes, and Applications for Engineers”, John Wiley & Sons (2010).

2. S. Sourirajan and T.Matsuura, “Reverse osmosis/Ultrafiltration process principles”, N.R.C.Canada, Ottawa,1985.

3. P.M.Bungay, H. K.Lonsdale and M.N.de Pinho, Synthetic Membranes, Science Enginiering and Applications, D.Reidel pub.comp. Dordrecht,1986.

LITERATURA SHTESE:

1. P.Meares, Membrane separation processes,Elsevier Pub.Co.Amsterdam,(1976)

S.Sourirajan and t.Matsuura,Reverse osmosis/Ultrafiltration process principles, N.R.C.Canada, Ottawa,(1985).

2.G.Decher,J.B.Schelnoff, Multilayer Thin Films ,Wiley-VCH,Weinheim,(2003).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kontributi ne ngarkesën e studentit ( gjë që duhet të korrespondoj me rezultatet e të nxënit të studentit) | | | |
| Aktiviteti | Orë | Ditë/javë | Gjithsej |
| Ligjërata | 2 | 10 | 20 |
| Ushtrime teorike/laboratorike | - | - | - |
| Punë praktike | - | - | - |
| Kontaktet me mësimdhënësin/konsultimet | 2 | 10 | 20 |
| Ushtrime në teren | - | - | - |
| Kollokfiume,seminare | - | - | - |
| Detyra të shtëpisë | - | - | - |
| Koha e studimit vetanak të studentit (në bibliotekë ose në shtëpi) | 6 | 30 | 180 |
| Përgatitja përfundimtare për provim | 6 | 4 | 24 |
| Koha e kaluar në vlerësim (teste,kuiz,provim final) | 2 | 3 | 6 |
| Projektet,prezantimet ,etj. | - | - | - |
| Totali | 18 | 57 | 250 |

**Course title:** **THERMODYNAMICS OF MEMBRANE PROCESSES**

**Lecturer:** Prof. Asc. Teuta Selimi, Prof. Asc. Bashkim Thaҫi, Prof. Asc. Makfire Sadiku

**Status of the course:** Optional courses

ECTS: 10

**Course description:** Mathematical formulations of thermodynamics, Thermodynamic functions. Statistic thermodynamics. Thermodynamics of ions in solutions. Phase equilibrium which involves solutions. Cogitative properties of solutions. Synthetic membranes and their preparation, Microfiltration. Ultra filtration. Reverse osmosis. Membrane materials. Preparation and properties of membranes of reverse osmosis. Physical and chemical nature of separation with reverse osmosis. The mechanism for transporting through membranes of reverse osmosis. Effects of polarization of concentration, Separation, Treatment of non-liquid solutions in liquid state with reverse osmosis, Separation of gases with reverse osmosis.

**Course objectives:** Expansion of knowledge from the field of thermodynamics of membrane processes.

**Expected learning outcomes:** Capability of candidates to individually solve problems from the field of the membrane research.

**Teaching methodology:** Lectures, seminars, discussions, laboratory exercises, consultations, homework, tests, and exams.

**Evaluation methods and criteria:** Test and oral exam

**Concretization tools:** table, computer, video projector and marker

**Relation between the theoretical and practical part of the study:** The course will have 20 theoretical hours.

**Literature:**

1. Jane Kucera, “Reverse Osmosis, Design, Processes, and Applications for Engineers”, John Wiley & Sons (2010).

2. S. Sourirajan and T.Matsuura, “Reverse osmosis/Ultra filtration process principles”, N.R.C.Canada, Ottawa, 1985.

3. P.M.Bungay, H. K.Lonsdale and M.N.de Pinho, Synthetic Membranes, Science Engineering and Applications, D.Reidel pub.comp. Dordrecht, 1986.

**ADDITIONAL LITERATURE:**

1. P.Meares, Membrane separation processes, Elsevier Pub.Co.Amsterdam,(1976)
2. S.Sourirajan and t.Matsuura, Reverse osmosis/Ultra filtration process principles, N.R.C.Canada, Ottawa, (1985).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Contribution on student load (must correspond with learning outcomes)** | | | |
| **Activity** | **Hours** | **Days/week** | **Total** |
| Lectures | 2 | 10 | 20 |
| Exercise laboratory | - | - | - |
| Practice work | - | - | - |
| Contact with lecturer/consultations | 2 | 10 | 20 |
| Field exercises | - | - | - |
| Mid-terms, seminars | - | - | - |
| Homework | - | - | - |
| Individual time spent studying (at the library or home) | 6 | 30 | 180 |
| Final preparation for the exam | 6 | 4 | 24 |
| Time spent in evaluation (tests, final exam) | 2 | 3 | 6 |
| Projects, presentations, etc. | - | - | - |
| **Total** | 18 | 57 | 250 |