|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**  **Физика - техникалық факультеті**  **Жылуфизика және техникалық физика кафедрасы**  **Силлабус**  **(8В85 ) Техникалық термодинамика**  **Күзгі семестр 2016-2017 оқу жылы** | | | | | | | | | | | | |
| **Пән коды** | **Пән аты** | | **Типі** | **Аптасына сағат саны** | | | | | **Кредит саны** | | | **ECTS** |
| **Дәріс** | **Семинар** | | **Зертхана** | |
| **FPMF 1404** | **Молекулалық физика** | | ЭБ | 0 | 1 | | 0 | | 1 | | | 5 |
| **Пререквизиттер** | | Физика, матиматика | | | | | | | | | | |
| **Лектор** | | Бердіхан Қазырет | | | | **Офис-часы** | | | | | Кесте бойынша | |
| **e-mail** | | **bkazyret@gmail.com** | | | |
| **Телефоны** | | 8 702 558 33 39 | | | | **Аудитория** | | | | | 337 | |
| **Пән сипаттамасы** | | Бакалаврларды тепе-теңдіксіз техникалық термодинамиканың  негізгі қағидаларымен жəне термодинамикалық əдістің əртүрлі жылулық процестердіңтехникада қолданылу мүмкіншілігімен таныстыру пəннің оқыту мақсаты болады. «Техникалық термодинамикасы» пəні арқылы студенттер физиканың бір саласы болатын техникалық денелердің бейнелеудің жалпы негіздерімен танысады. Қайтымсыз процестер термодинамикасы. Сақталу заңдары. Үзіліссіздік теңдеулері. Термодинамика заңдары. Карно циклы. Дизел циклы. Энтропия. Энтальпия. Су буы жəне ауа. Дымқыл ауа. Күй диаграммалары. Изопроцестер. Суытқыш машиналар. Кондиционер. Компрессор. Студенттер қайтымсыз процестердің теориясының негізгі қағидаларымен жəне жылулық, суытқыш қондырғылар, изопроцестер қасиеттерін бейнелеуімен, сонымен қатар теорияның жылулық құбылыстар саласында кейбір қолдануымен танысады. Пəнді оқып білу мəселелері – студенттер теорияның негізгі теңдеулері: əртүрлі сақталу заңдарымен, энтропияның баланс теңдеуі жəне термодинамикалық қатыстармен, іштен жану қозғалтқыштарымен, суытқыш қондырғылармен, əртүрлі циклдык процестермен танысу керек. Басты мəселе жүйедегі энтропия өндірісінің қарқындылығы мен оларда өтетін əртүрлі қайтымды жəне қайтымсыз процестер арасындағы тəуелділікті табу болады.\_\_ | | | | | | | | | | |
| **Курс мақсаты** | | Жалпы физика курсы: физика, химия, математика, механика, молекулалық  физика жəне электрдинамика бөлімдері; теориялық физика курсы: термодинамика жəнестатистикалық физика; дифференциалдық жəне интегралдық есептеу, векторлық жəнетензорлық талдау. | | | | | | | | | | |
| **Нәтиже** | | жаратылыстану пəндері саласындағы базалық білімдерін пайдалану қабілеттіктері жəне кəсіптік салада негізгі заңдарды пайдалануға деген дайындықтары, сонымен қатар математикалық əдістерді талдау мен моделдеу, теориялық жəне эксперименттік зерттеулер;  • кəсіптік салада туындаған мəселенің жаратылыстық-ғылыми мазмұнын түсіну дайындығы жəне физика-математикалық жолдармен шешудегі қабілеттіліктерін көрсету;  Пəнді меңгерудегі негізгі жалпы мəдени құзіреттілік:  • жеке-дара жұмыстарға өзбетімен дайындық, кəсіптік құзіреттілік шеңберінде оң шешімдер қабылдай білу;  • қоғамдық өмірде өз кəсібі аясында нормалық жəне моральдық құқықтық шешімдерге оңтайлы көзқарастар білдіру.  Пəнді оқып білу нəтижесінде студент:  - Термодинамика заңдарын, жылуэнергетика қондырғыларындағы термодинамиканың негізгі заңдылықтарын;  - Маңызды түсініктер мен анықтамаларды, сонымен қатар сызықты тепе-теңдіксіз  термодинамиканың кейбір негізгі нəтижелерін білуі қажет;  - Термодинамика мен қайтымсыз процестердің термодинамикалық теориясы арасындағы байланыс туралы түсінігі болуы керек;  Дағдысы болуы қажет:  - Əртүрлі энергоқондырғыларға қатысты жылулық есептерді шеше білуі;  - Анықтамалық əдебиеттерді қолдана отырып термодинамикалық есептеулер жүргізе білуі.\_\_ | | | | | | | | | | |
| **Әдебиеттер және ресурстар** | | 1. Қуатбеков М.К. Техникалық термодинамика. Оқу құралы / М.К. Қуатбеков, Е. 2. Ақынбеков. - Алматы: Рауан, 1995. - 212 с. 3. 2. Қуатбеков М.К. Техникалық термодинамика жəне жылу беріліс: оқулық / М. К. 4. Қуатбеков, Е.К. Ақынбеков; Қ.И. Сəтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық 5. университеті. - Алматы: ҚазҰТУ, 2005. - 186 с. 6. 3. Молдабекова М.С. Қайтымсыз процестер термодинамикасы.. Оқу қүралы. - Алматы: 7. Қазақ университеті, 2009.-118 б. 8. 4. Молдабекова М.С. Термодинамика необратимых процессов: Учебное пособие.- 9. Алматы: Қазақ университеті, 2004.-102 с. 10. 5. Вукалович М.П., Новиков И.И. Техническая термодинамика. – М.: Энергия, 1968. – 11. 496 с. 12. 6. Кудинов В.А., Карташов Э.М. Техническая термодинамика. – М.: Высш. шк., 2000. – 13. 261 с. 14. 7. Техническая термодинамика: Учебник для вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. 15. Шейндлин. - 4-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 416 с. 16. 8. Андрющенко А.И. Основы технической термодинамики реальных процессов. – М.: 17. Высш. шк., 1967. – 269 с. 18. 9. Андрианова Т.Н., Дзампов Б.В., Зубарев В.Н., Ремизов С.А. Сборник задач по 19. технической термодинамике. – М.-Л.: Изд-во «Энергия», 1964. – 200 с. 20. 10. Рабинович О.М. Сборник задач по технической термодинамике. – М.: 21. Машиностроение, 1973. – 344 с. 22. 11. Вукалович М.П., Ривкин С.Л., Александров А.А. Теплофизические свойства воды и 23. водяного пара. – М.: Энергия, 1980. – 424 с. 24. 12. Вукалович М.П., Новиков И.И. Термодинамика. – М.: Машиностроение, 1972. – 670 25. с. 26. **Қосымша əдебиеттер:** 27. 1. Техническая термодинамика с основами теплопередачи и гидравлики: Учеб. пособие / Н.Г. 28. Лашутина, О.В. Макашова, Р.М. Медведев. – Л.: Машиностроение, 1988. – 336 с. 29. 2. 2.2 Техническая термодинамика: Учеб. для машиностроит. спец. вузов / В.И. Крутов, С.И. 30. Исаев, И.А. Кожинов и др.; под ред. В.И. Крутова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 31. 1991. – 384 с. 32. 3. Ривкин С.Л., Александров А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара: 33. Справочник. – М.: Энергоиздат, 1984. – 80 с. 34. 4. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: [Учеб. пособие для неэнерг. 35. спец. вузов] / Владимир Васильевич Нащокин.- 3-е изд., испр. и доп.- М.: Высш. шк., 1980.- 36. 469 с. 37. 5. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача. – М.: Высш. шк., 1988. – 480 с. 38. 6. Бэр Г.Д. Техническая термодинамика. Теоретические основы и технические приложения. – 39. М.: Изд-во «Мир», 1977. – 518 с. 40. 7. Мазур Л.С. Техническая термодинамика и теплотехника: учеб. для вузов / Людмила 41. Семеновна Мазур.- М.: ГЭОТАР-Мед, 2003.- 350 с. 42. 8. Ривкин С.Л. Термодинамические свойства газов: Справочник\_Yｪ・. – М.: Энергоатомиздат, 1987. 43. – 288 с. 44. 9. Хачкурузов Г.А. Основы общей и химической термодинамики. – М.: Высш. шк., 1979. – 272 45. с.   10. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. – М. Изд-во «Химия», 1975. – 584 с. | | | | | | | | | | |
| **Курсты ұйымдастыру** | | 1. Әр аудиториялық сабаққа алдын ала, төменде келтірілген кестеге сәйкес дайындалып келуіңіз керек. Аудиториялық сабақта кестеге сәйкес дайындалып келген тақырып талқыланылады. 2. Үй тапсырмасы пәннің кестесіндегі келтірілген апталарға сәйкес семестрге жіктеледі. 3. Үй тапсырмасына дайындалу барысында миға шабуыл, жобалық технология қолданылуы талап етілетіндіктен сайтымыздағы ПОӘК-дегі қосымшалардағы интербелсенді әдістермен танысуыңыз керек.   Үй тапсырмасы дәптерге орындалуы тиіс. | | | | | | | | | | |
| **Курс талабы** | | Осы пəнмен қатар мамандандыру бойынша арнайы курстар оқылады: нақты газдар физикасы, физикалық гидро- жəне газодинамика, газдардың кинетикалық теориясы жəне басқа ды жылутехникалық пəндерді меңгеруде қажет. | | | | | | | | | | |
| **Бағалау саясаты** | | **Өздік жұмыс сипаттамасы** | | | | | | **Барлығы** | | **Оқу нәтижесі** | | |
| Үй тапсырмасы  Есептерді шығару  Үй тапсырмаларын шығару  Емтихан  БАРЛЫҒЫ | | | | | | 35%  10%  15%  40%  100% | | 1,2,3,4,5,6  2,3,4  4,5,6  1,2,3,4,5,6 | | |
| Сіздің қорытынды бағаңыз келесі өрнекпен есептелінеді:  Төменде пайызбен минималды бағалар берілген:  95% - 100%: А 90% - 94%: А-  85% - 89%: В+ 80% - 84%: В 75% - 79%: В-  70% - 74%: С+ 65% - 69%: С 60% - 64%: С-  55% - 59%: D+ 50% - 54%: D- 0% -49%: F | | | | | | | | | | |
| **Политика дисциплины** | | Практикада алынған білімді шығармашылық тұрғыдан қолдана білу, жаңа білімді нақты аймақтарда шығару; жалпылауға, талдауға, ақпаратты қабылдауға мақсат қою мен оған апаратын жолдарды айқындауға қабілеттілік; қолданбалы есептерге физикалық заңдылықтар мен негізгі түсініктерді қолдану; экспериментальдық мәліметтерді өңдеудің негізгі тәсілдері;. | | | | | | | | | | |
| **Пән кестесі** | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Апта | Тақырып аты | Сағат саны | Максималды балл |
| 1 | 1. **лекция. Қателіктер теорисының элементтері және өлшеу нәтижелерін өңдеу.** Өлшеу түрлері. Өлшеу қателіктері. Жанама өлшеу қателіктерін табу. Тура өлшеу қателіктерін табу. Аз квадрат әдісі. | 1 |  |
| 2 | 1. **лекция. Молекулалық физикада биномиальды таралу.** Детерминирленген және статистикалық заңдар. Ықтималдық теориясының негізгі түсініктері. Биномиальды таралу. Биномиальды таралудың қасиеттері. Физикадағы биномиальды таралу. Лаплас – Гаусс таралуы. Гаусс таралуы. | 1 |  |
|  | № 1 зертханалық сабақ. Ықтималдықтың биномиальды таралу заңы. | 1 | 5 |
| 3 | **3 лекция.** Температураның физикалық мағынасы. Термометрлік шкала. | 1 |  |
| № 2 зертханалық сабақ. Термоэлектрлік градуирлеу. | 1 | 5 |
| 1 СОӨЖ.  Температураны өлшеу. |  | 5 |
| 4 | **4 лекция.** Қысым. Молекула-кинетикалық теорияның негізгі теңдеуі. Идеал газ күйінің теңдеуі. | 1 |  |
| № 3 зертханалық сабақ. Больцман тұрақтысын анықтау. | 1 | 5 |
| 2 СОӨЖ.  Дальтон заңы. Изопараметрлік заңдар. |  | 5 |
| 5 | **5 лекция. Қысымды өлшеу.** Сұйықтық манометрлер. | 1 |  |
| № 3 зертханалық сабақ. Больцман тұрақтысын анықтау. | 1 |  |
| 3 СОӨЖ.  Бурдон манометрі. Жүкпоршнды манометр. |  | 5 |
| 6 | **6 лекция. Идеал газ жылусыйымдылығы.** Жылусыйымдылық. Универсал газ тұрақтысының физикалық мағынасы. | 1 |  |
| № 5 зертханалық жұмыс. Тұрғын толқын әдісімен CP/CV қатынасты анықтау. | 1 | 5 |
| 4 СОӨЖ.  Жылусыйымдылықтың теориялық мәндері мен тәжірибелік мәндерін салыстыру. |  | 5 |
| **4 модуль. Термодинамиканың екінші бастамасы.** | | | |
| 7 | **7 лекция. Жылу мөлшерін және жылусыйымдылығын өлшеу.** Жылумөлшерін өлшеу. Жылусыйымдылықты өлшеу. CV өлшеу. CP өлшеу. CP/CV қатынасын өлшеу. | 1 |  |
| 5 СОӨЖ.  № 1 коллоквиум |  | 30 |
| Зертханалық жұмыстарды тапсыру  № 1 бақылау | 1 | 30 |
| **1 Аралық бақылау:**  № 1 Коллоквиум, № 1 бақылау жұмысы. |  | **100** |
| 8 | **8 лекция. Сұйық жылусыйымдылығы.** Сұйық жылусыйымдылығы. | 1 |  |
| 6 СОӨЖ.  Сұйық жылусыйымдылығынтәжірибелік анықтау. |  | 3 |
|  | № 6 зертханалық жұмыс. Квалиметрлік әдіспен жылусыйымдылықты анықтау. | 1 | 4 |
| 9 | **9 лекция.** **Газ тұтқырлығы.** Тұтқырлық үйкеліс. Тұтқыр сұйықтың түтік бойымен ағуы. | 1 |  |
| 7 СОӨЖ.  Тұтқырлық коэффициентін өлшеу. |  | 3 |
|  | № 7 зертханалық жұмыс. Ауаның тұтқырлығын анықтау. | 1 | 4 |
| 10 | **10 лекция.** Сұйықтағы молекуланың жылулық қозғалысының ерекшеліктері. Я.И. Френкель моделі. | 1 |  |
| 8 СОӨЖ.  Сұйық тұтқырлығы. Сұйық тұтқырлығын анықтау тәжірибелері. |  | 3 |
|  | № 8 зертханалық жұмыс. Сұйық тұтқырлығының температуралық байланысын өлшеу. |  | 4 |
| 11 | **11 лекция. Сұйық шекарасындағы құбылыстар.** Беттік керілу коэффициенті. | 1 |  |
| 9 СОӨЖ.  Сұйық бетіндегі қисықтарда пайда болатын күштер. Капилярлы құбылыстар. |  | 3 |
|  | № 9 зертханалық жұмыс. Сұйықтың беттік керілу коэффициентін анықтау. | 1 | 4 |
| 12 | **Лекция 12. Беттік керілу коэффициентін анықтау.** Сақина қиынды әдісі. | 1 |  |
| 10 СОӨЖ.  Капилярлы толқын әдісі. Тамшы және торсылдақ әдісі. |  |  |
|  | № 9 зертханалық жұмыс. Сұйықтың беттік керілу коэффициентін анықтау. | 1 |  |
| 13 | **13 лекция.** Фазалық ауысулар. Кристалдану және балқу процестері. | 1 |  |
| 11 СОӨЖ.  Меншікті жылу кристалдануын (балқуды) тәжірибелік анықтау. |  | 3 |
|  | № 4. Зертханалық жұмыс. Қалайының меншікті балқуын және энтропиясының өзгеруін анықтау. |  | 4 |
| 14 | 14 лекция. **Қатты дененің жылуөткізгіштігі.** Жылуөткізгіш. Жылулық ағын. | 1 |  |
| 12 СОӨЖ.  Қатты денелер. Жылуөткізгіштікті өлшеу. |  | 2 |
|  | № 10 зертханалық жұмыс. Квазистационар режимде заттың жылуөткізгіңштігін квалиметрлік әдіспен анықтау. | 1 | 4 |
| 15 | 15 лекция. Қортынды | 1 |  |
| 13 СОӨЖ.  № 2 коллоквиум |  | 30 |
| Зертханалық жұмыстарды тапсыру  № 2 бақылау | 1 | 30 |
| **1 Аралық бақылау:**  № 1 Коллоквиум, № 1 бақылау жұмысы. |  | **100** |

Факультет деканы А.Е. Давлетов

Әдістемелік бюро төрайымы А. Габдулина

Кафедра меңгерушісі С.А. Болегенова

Оқытушы Б. Қазырет