

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Механика- математика факультеті

Механика кафедрасы

Механика- математика факультеті

Ғылыми кеңесінің мәжілісінде бекітілді

№ хаттама « » 2015 ж.

Факультет деканы

проф. А.Б. Қыдырбекұлы

Мамандық 5B060300 - Механика

СИЛЛАБУС

Модуль № "Сұйықтар мен газдар механикасының қолданбалы мәселелері"

«Код FKhG 4310, Физика химиялық гидродинамика»

4 курс, к/б, 8 - семестрі (көктемгі), кредит саны 3, пәннің түрі (таңдаулы)

Дәріскер және семинар (зертхана) сабақтарын оқытушысы:

Беляев Ержан Келесович, механика кафедрасының оқытушысы. Сұйықтар мен газдар механикасы саласының маманы, 8 (727) 377-31-93, 8 (777) 138-09-67, Yerzhan.Belyaev@kaznu.kz каб. 108.

Пәннің мақсаттары мен міндеттері:

Мақсаты: студенттерге физика химиялық гидродинамика басты ұғымдарын жану процестері негізінде үйрету. Жану процесін моделдеу үшін физика химиялық гидродинамика пәнінің басты ұғымдарын, басты теңдеулер жүйесін, фундаменталды аксиомалары мен гипотезаларын, моделдеу қағидаларын түсіндіру мен үйрету. Осы сабақтың басты мақсаты студенттерді реакцияланатын ағындардың басты мәселелерімен қолданбалы мысалдар арқылы таныстыру. Осы курстың құрылымы «Жану: физикалық және химиялық қағидалары, пішіндеу, эксперименттер, зиянды заттардың пайда болуы» атты кітабы негізінде жасалынған, авторлары Ю. Варнатц, У. Маас, Р. Диббл. Осы курсты бітіргенде студенттер Физика химиялық гидродинамиканың басты заңдылықтары мен характеристикаларын біліп шығу тиіс, Физика химиялық гидродинамика мәселелерін танып, математикалық түрде пішіндей білу керек.

Міндеттері: осы пәнді берудегі ең басты міндет - ол студенттердің математикалық моделді құрай білуге, физика химиялық гидродинамика негіздерін түсінуге, оның ішінде жану процесін, жалынның және жанармай түрлерін ажырата білуге, термодинамика және химиялық кинетика, тұтану және зиянды заттардың пайда болуын білуге тиіс.

Құзыреттері (оқытудың нәтижелері):

- **білу керек:** физика химиялық гидродинамика негіздерін түсінуге, оның ішінде жану процесін, жалынның және жанармай түрлерін ажырата білуге, термодинамика және химиялық кинетика, тұтану және зиянды заттардың пайда болуын білуге тиіс; реакцияланатын ағындарға берілген физикалық (механикалық) процесті сипаттайтын дифференциалдық теңдеулерді тани білу; дифференциалдық теңдеулердің бөлінетін классификациясына байланысты олардың сандық түрде шешу әдістерін меңгеру және компьютерлік бағдарламаларға бейімдеп, қолдана **білу керек**.

Пререквизиттері: математикалық анализ, дифференциалдық теңдеулер, математикалық физика теңдеулері, термодинамика, химиялық кинетика, тұтас орта механикасы, сандық әдістер, компьютерлік бағдарлама (OpenFOAM, Fortran, C++).

Постреквизиттері: Физика химиялық гидродинамика, Термодинамика, Жану теориясы, Есептеу гидродинамикасы, Химиялық реакцияланатын ағындар.

ПӘННІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН МАЗМҰНЫ

| Апта | Тақырыптың аталуы | Сағат саны | Бағасы |
|-------------------------|--|-------------|------------|
| 1 апта | | 6 с. | |
| №1 лекциялық сабақ | Кіріспе, негізгі анықтамалар мен құбылыстар. | 4 с. | 25 |
| №1 лабораториялық сабақ | Негізгі жалын түрлері. Жанармай түрлері. | 2 с. | |
| СӨЖ | Жалындарды эксперименталды түрде зерттеу. | | |
| 2 апта | | 6 с. | |
| № 2 лекциялық сабақ | Алдын ала араласқан ламинарлы жазық жалынның математикалық сипаттамасы. | 4 с. | 25 |
| №2 лабораториялық сабақ | Ламинарлы алдын ала араласқан жалындар. Жалын таралуына Зельдович талдауы. | 2 с. | |
| СӨЖ | Ламинарлы алдын ала араласпаған ағындар. | | |
| 3 апта | | 6 с. | |
| № 3 лекциялық сабақ | Жану процестерінің термодинамикасы. | 4 с. | 25 |
| №3 лабораториялық сабақ | Жанғыш қоспа құрамындағы жанармай мен ауаның үлесін санау әдістері. | 2 с. | |
| СӨЖ | Температурасы жоғарлайтын, яғни қызатын шамаларды анықтау. | | |
| 4 апта | | 6 с. | |
| № 4 лекциялық сабақ | Тасымалдау құбылысы. | 4 с. | 25 |
| №4 лабораториялық сабақ | Фик заңы. | 2 с. | |
| СӨЖ | Тұтану процестері. | | |
| 1 аралық бақылау | | 1 с. | 100 |
| Midterm exam | | 1 с. | 100 |
| 5 апта | | 6 с. | |
| № 5 лекциялық сабақ | Химиялық кинетика. | 4 с. | 25 |
| №5 лабораториялық сабақ | Жану химиялық моделінің жеңілдетілген түрі. | 2 с. | |
| СӨЖ | Химиялық реакциялар механизмдері. | | |
| 6 апта | | 6 с. | |
| № 6 лекциялық сабақ | Үш өлшемді реакцияланатын ағындарға арналған Навье-Стокс теңдеулер жүйесі. | 4 с. | 25 |
| №6 лабораториялық сабақ | Бір өлшемді жану процесін моделдеу. | 2 с. | |

| | | | |
|-------------------------|---|-------------|---|
| СӨЖ | Сұйық және қатты жанармайлардың жануы. | | |
| 7 апта | | 6 с. | |
| № 7 лекциялық сабақ | Турбулентті реакцияланатын ағындар. | 4 с. | 25 |
| №7 лабораториялық сабақ | Турбулентті алдын ала араласпаған жалындар. | 2 с. | |
| СӨЖ | Турбулентті алдын ала араласқан жалындар. | | |
| 8 апта | | 6 с. | |
| № 8 лекциялық сабақ | Көмірсутектер мен зиянды заттардың пайда болуы. | 4 с. | 25 |
| №8 лабораториялық сабақ | Төмен температурадағы тотығу. Қозғалтқыштағы «қағыс». | 2 с. | |
| СӨЖ | Азот тотығымдарының (NO) пайда болуы. | | |
| | 2 аралық бақылау | 1 с. | 100 |
| | Экзамен | | 100 |
| | Семестр бойынша қорытынды | | АБ1 + АБ2 2 · 0,6 + 0,1МТ + 0,3ЭК |

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Негізгі:

1. J.Warnats, U. Maas, R.W. Dibble Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation // 3rd Edition, Springer 2006, ISBN-10 3-540-25992-9, ISBN-13 978-3-540-25992-3, P. 378.
2. Ю. Варнатц, У. Маас, Р. Диббл Горение: физические и химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ // Москва «ФИЗМАТЛИТ» 2003, С. 351.
3. Sara McAllister, Jyh-Yuan Chen, A. Carlos Fernandez-Pello Fundamentals of Combustion Processes // Springer USA, ISBN 978-1-4419-7942-1, P. 302.
4. В.Г. Левич Физико-химическая гидродинамика // Москва ФИЗМАТЛИТ 1959, С. 699.
5. Ronald F. Probstein Physicochemical Hydrodynamics: An Introduction // Second Edition John Wiley & Sons, Inc. 1994, P. 210.

Қосымша:

1. Ю. В. Лапин, М. Х. Стрелец Внутренние течения газовых смесей // Москва «Наука» 1989, С. 366.
2. П. Либби, Ф. Вильямс Турбулентные течения реагирующих газов // Москва «Мир» 1983, С. 325.

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ САЯСАТЫ

Жұмыстардың барлық түрін көрсетілген мерзімде жасап тапсыру керек. Кезекті тапсырманы орындамаған, немесе 50% - дан кем балл алған студенттер бұл тапсырманы қосымша кесте бойынша қайта жасап, тапсыруына болады.

Орынды себептермен зертханалық сабақтарға қатыспаған студенттер оқытушының рұқсатынан кейін лаборанттың қатысуымен қосымша уақытта зертханалық жұмыстарды

орындауға болады. Тапсырмалардың барлық түрін өткізбеген студенттер емтиханға жіберілмейді

Бағалау кезінде студенттердің сабақтағы белсенділігі мен сабаққа қатысуы ескеріледі.

Толерантты болыңыз, яғни өзгенің пікірін сыйлаңыз. Қарсылығыңызды әдепті күйде білдіріңіз. Плагиат және басқа да әділсіздіктерге тыйым салынады. СӨЖ, аралық бақылау және қорытынды емтихан тапсыру кезінде көшіру мен сыбырлауға, өзге біреу шығарған есептерді көшіруге, басқа студент үшін емтихан тапсыруға тыйым салынады. Курстың кез келген мәліметін бұрмалау, Интранетке рұқсатсыз кіру және шпаргалка қолдану үшін студент «F» қорытынды бағасын алады.

Өзіндік жұмысын (СӨЖ) орындау барысында, оның тапсыруы мен қорғауына қатысты, сонымен өткен тақырыптар бойынша қосымша мәлімет алу үшін және курс бойынша басқа да мәселелерді шешу үшін оқытушыны оның келесі офис-сағаттарында таба аласыз:

| Әріптік жүйе бойынша бағалау | Балдардың сандық эквиваленті | % мәні | Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау |
|--------------------------------|------------------------------|--------|---|
| A | 4,0 | 95-100 | Өте жақсы |
| A- | 3,67 | 90-94 | |
| B+ | 3,33 | 85-89 | Жақсы |
| B | 3,0 | 80-84 | |
| B- | 2,67 | 75-79 | |
| C+ | 2,33 | 70-74 | Қанағаттанарлық |
| C | 2,0 | 65-69 | |
| C- | 1,67 | 60-64 | |
| D+ | 1,33 | 55-59 | |
| D- | 1,0 | 50-54 | |
| F | 0 | 0-49 | Қанағаттанарлықсыз |
| I (Incomplete) | - | - | Пән аяқталмаған (GPA есептеу кезінде есептелінбейді) |
| P (Pass) | - | - | «Есептелінді» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді) |
| NP (No Pass) | - | - | «Есептелінбейді» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді) |
| W (Withdrawal) | - | - | «Пәннен бас тарту» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді) |
| AW (Academic Withdrawal) | | | Пәннен академиялық себеп бойынша алып тастау (GPA есептеу кезінде есептелінбейді) |
| AU (Audit) | - | - | «Пән тыңдалды» (GPA есептеу кезінде есептелінбейді) |
| Атт-ған | | 30-60 | Аттестатталған |

| | | | |
|------------|---|--------------|------------------|
| | | 50-100 | |
| Атт-маған | | 0-29 0-49 | Аттестатталмаған |
| R (Retake) | - | - | Пәнді қайта оқу |

Кафедра мәжілісінде қарастырылды
 № ___ хаттама «___» _____ 2014 ж.

Кафедра меңгерушісі

Қалтаев А.

Дәріс оқушы

Беляев Е. К.