**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Механика-математика факультеті**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Механика-математика факультетініңҒылыми кеңесінің мәжілісінде бекітілді№\_\_\_ хаттама « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_ 2013 ж.Факультет деканы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Б. Қыдырбекұлы |

**СИЛЛАБУС**

**Модуль № EMPS 3**, **Динамикалық жүйелердің қазіргі теориясы**

**STDS 7204, Динамикалық жүйелердің қазіргі теориясы**

1 курс, көктемгі семестрі, «6D060300 - Механика» мамандығы, 3 кредит, элективті

**Дәріскер: ф.-м.ғ.д., проф. Минглибаев Мұхтар Жұмабекұлы**

Телефондары (жұмыс): 8 (727) 300-61-22

e-mail: [mmkaznu@mail.ru](mailto:mmkaznu@mail.ru)

каб.: 111

**Оқытушы (практикалық, семинар, зертханалық сабақтар):**

**Пәннің МАЗМҰНЫ:**

**Мақсаты:**

-ғылыми және кәсіптік әрекеттеріне қажетті динамикалық жүйелер теориясының әдістерін докторанттарға оқып үйрету.

**Міндеттері:** динамикалық жүйелер теориясының негіздерінен докторанттарға терең білім қалыптастырып, жаратылыстанудағы әртүрлі салаларда кездесетін есептерді шешуге қолдана білу.

**Модулді оқытудың нәтижелері:** динамикалық жүйелер теориясының негіздерінен докторанттарда терең білім қалыптасуы және оны жаратылыстанудағы әртүрлі салаларда кездесетін есептерге қолдана білу.

**Пререквизиттері:** Математикалық талдау, сызықты алгебра, аналитикалық геометрия, дифференциалдық теңдеулер, функциялар теориясы.

**Постреквизиттері:** Дифференциалдық теңдеулердің сапалы теориясы, дербес туындылы теңдеулер, динамикалық жүйені пайдаланатын зерттеулер.

**Пәннің негізгі мазмұны**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Апта** | **Тақырыптың аталуы** | **Сағат саны** | **Максималды бағасы** |
| **Модуль 1** | | | |
| 1 | 1 Лекция Дифференциалдық теңдеулер жүйесімен анықталатын динамикалық жүйелер. Геометриялық түсініктеме. Шешімнің табылуы және жалғыздығы. Жалғастырылмайтын шешімдер. Динамикалық жүйенің шешімдерінің қасиеттері. Топтық қасиет. | 2 | 2 |
| 1 Практикалық(зертханалық) сабақ Дифференциалдық теңдеулер жүйесімен анықталатын динамикалық жүйелер. Динамикалық жүйенің мысалдары. | 1 | 3 |
| 1 ДОӨЖ Дифференциалдық теңдеулер жүйесімен анықталатын динамикалық жүйелер. Геометриялық түсініктеме. Динамикалық жүйенің шешімдерінің қасиеттері. | 1 | 8 |
| 2 | 2 Лекция Тепе-теңдік жағдай. Цикл. Периодтар жиыны. Қасиеттері. Тұйықтық. Өзін өзі қиатын траектория туралы теорема. | 2 | 2 |
| 2 Практикалық(зертханалық) сабақ Тепе-теңдік жағдай. Цикл. Мысалдар. | 1 | 3 |
| 2 ДОӨЖ Тепе-теңдік жағдай. Цикл. Периодтар жиыны. Қасиеттері. Тұйықтық. Өзін өзі қиатын траектория туралы теорема. | 1 | 8 |
| 3 | 3 Лекция Жазықтықтағы динамикалық жүйенің траекторияларының тәртібі. Ілесетін функция. Қаисеттері. Үзіліссіздік. Монотондылық. Траекторияның тұйықтығының қажетті және жеткілікті шарты. | 2 | 2 |
| 3 Практикалық(зертханалық) сабақ Жазықтықтағы динамикалық жүйенің траекторияларының тәртібі. Ілесетін функция. Қаисеттері. Үзіліссіздік. Монотондылық. Траекторияның тұйықтығының қажетті және жеткілікті шарты. | 1 | 3 |
| 3 ДОӨЖ Жазықтықтағы динамикалық жүйенің траекторияларының тәртібі. Ілесетін функция. Қаисеттері. Үзіліссіздік. Монотондылық. Траекторияның тұйықтығының қажетті және жеткілікті шарты. | 1 | 8 |
| **Модуль 2** | | | |
| 4 | 4 Лекция Жазықтықтағы динамикалық жүйенің траекторияларының тәртібі. Шектік цикл. Шектік циклдің табылуының қажетті және жеткілікті шарты. | 2 | 4 |
| 4 Практикалық(зертханалық) сабақ Жазықтықтағы динамикалық жүйенің траекторияларының тәртібі. Шектік цикл. Шектік циклдің табылуының қажетті және жеткілікті шарты. | 1 | 7 |
| 4 ДОӨЖ Жазықтықтағы динамикалық жүйенің траекторияларының тәртібі. Шектік цикл. Шектік циклдің табылуының қажетті және жеткілікті шарты. | 1 | 2 |
| 5 | 5 Лекция Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. Түйін. Ершік. | 2 | 4 |
| 5 Практикалық(зертханалық) сабақ Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. | 1 | 8 |
| 5 ДОӨЖ Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. | 1 | 2 |
| 6 | 6 Лекция Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. Фокус. Центр. | 2 | 4 |
| 6 Практикалық(зертханалық) сабақ Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. | 1 | 7 |
| 6 ДОӨЖ Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. | 1 | 4 |
| 7 | 7 Лекция Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. Нөлдік түбірлер және түбірлер тең болатын жағдайлар. Екінші ретті теңдеу. | 2 | 2 |
| 7 Практикалық(зертханалық) сабақ Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. | 1 | 3 |
| 7 ДОӨЖ Коэффициенттері нақты сандар сызықты біртекті екінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесінің траеторияларының тәртібі. **Коллоквиум** | 1 | 8 |
| **1 Рубежный контроль** |  | **100** |
|  | | | |
| 8 | 8 Лекция Орнықтылық. Анықтама, мысалдар. Коэффициенттері тұрақты сызықты біртекті дифференциалдық теңдеулер жүйесі. Нөлдік шешімнің орнықтылығы. | 2 | 5 |
| 8 Практикалық(зертханалық) сабақ Орнықтылық. Анықтама, мысалдар. Коэффициенттері тұрақты сызықты біртекті дифференциалдық теңдеулер жүйесі. Нөлдік шешімнің орнықтылығы. | 1 | 2 |
| 8 ДОӨЖ Орнықтылық. Анықтама, мысалдар. Коэффициенттері тұрақты сызықты біртекті дифференциалдық теңдеулер жүйесі. Нөлдік шешімнің орнықтылығы. | 1 | 3 |
| 9 | 9 Лекция Квадраттық формалар. Ляпунов теоремасы. | 2 | 6 |
| 9 Практикалық(зертханалық) сабақ Квадраттық формалар. Ляпунов теоремасы. | 1 | 2 |
| 9 ДОӨЖ Квадраттық формалар. Ляпунов теоремасы. | 1 | 3 |
| 10 | 10 Лекция Екінші ретті автономдық жүйенің тепе теңдік жағдайы. Ершіктің маңындағы траекториялардың тәртібі. | 2 | 4 |
| 10 Практикалық(зертханалық) сабақ Екінші ретті автономдық жүйенің тепе теңдік жағдайы. Ершіктің маңындағы траекториялардың тәртібі. | 1 | 5 |
| 10 ДОӨЖ Екінші ретті автономдық жүйенің тепе теңдік жағдайы. Ершіктің маңындағы траекториялардың тәртібі. | 1 | 2 |
| 11 | 11 Лекция Екінші ретті автономдық жүйенің тепе теңдік жағдайы. Түйінмен фокустың маңындағы траекториялардың тәртібі. | 2 | 6 |
| 11 Практикалық(зертханалық) сабақ Екінші ретті автономдық жүйенің тепе теңдік жағдайы. Түйінмен фокустың маңындағы траекториялардың тәртібі. | 1 | 7 |
| 11 ДОӨЖ Екінші ретті автономдық жүйенің тепе теңдік жағдайы. Түйінмен фокустың маңындағы траекториялардың тәртібі. | 1 | 2 |
| 12 | 12 Лекция Векторлық өрістің айналуы. Пуанкаренің индексі. | 2 | 4 |
| 12 Практикалық(зертханалық) сабақ Векторлық өрістің айналуы. Пуанкаренің индексі. | 1 | 4 |
| 12 ДОӨЖ Векторлық өрістің айналуы. Пуанкаренің индексі. | 1 | 2 |
| 13 | 13 Лекция Динамикалық жүйелерге индекстер теориясын қолданылуы. | 2 | 4 |
| 13 Практикалық(зертханалық) сабақ Динамикалық жүйелерге индекстер теориясын қолданылуы. | 1 | 7 |
| 13 ДОӨЖ Динамикалық жүйелерге индекстер теориясын қолданылуы. | 1 | 2 |
| 14 | 14 Лекция Метрикалық кеңістіктегі динамикалық жүйенің анықтамасы. Қозғалыстың кейбір кластары. Тыныштық нүктелері туралы теоремалар. | 2 | 3 |
| 14 Практикалық(зертханалық) сабақ Метрикалық кеңістіктегі динамикалық жүйенің анықтамасы. Қозғалыстың кейбір кластары. Тыныштық нүктелері туралы теоремалар. | 1 | 4 |
| 14 ДОӨЖ Метрикалық кеңістіктегі динамикалық жүйенің анықтамасы. Қозғалыстың кейбір кластары. Тыныштық нүктелері туралы теоремалар. | 1 | 4 |
| 15 | 15 Лекция Динамикалық жүйелердің шектік қасиеттері. Лагранж бойынша орнықтылық. Пуассон бойынша орнықтылық. | 2 | 2 |
| 15 Практикалық сабақ Динамикалық жүйелердің шектік қасиеттері. Лагранж бойынша орнықтылық. Пуассон бойынша орнықтылық. | 1 | 3 |
| 15 ДОӨЖ Динамикалық жүйелердің шектік қасиеттері. Лагранж бойынша орнықтылық. Пуассон бойынша орнықтылық. **Коллоквиум** | 1 | 4 |
| **2 аралық бақылау** |  | **100** |
|  | **Емтихан** |  | **100** |
|  | **БАРЛЫҒЫ** |  | **(Аб1+Аб2)/2\*0,6+Емт\*0,4** |

**ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

**Негізгі:**

1. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
2. Карташев А.П., Рождественский Б.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения с дополнительными главами анализа.
3. С. Лефшец. Геометрическая теория дифференциальных уравнений
4. В.В. Немыцкий и В.В. Степанов. Качественная теория динамических систем
5. Ж. Палис, В. Ди Мелу. Геометрическая теория динамических систем

6. Ф. Хартман Обыкновенные дифференциальные уравнения

7. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям.

**Қосымша:**

1. Современные проблемы математики. Серия динамических систем.
2. Д. Эрроусмит, К. Плейс. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
3. А.А. Андронов, Е.А. Леонтович, И.И. Гордон, А.Г. Майер. Качественная теория динамических систем второго порядка. Наука. Москва 1966.

**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 |
| А | 4,0 | 95-100 | Өте жақсы |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Жақсы |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Қанағаттанарлық |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Қанақаттанарлықсыз |
| I  (Incomplete) | - | - | Пән аяқталмаған  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Есептелінді»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | « 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  50-100 | Аттестатталған |
| Атт-маған |  | 0-29  0-49 | Аттестатталмаған |
| R (Retake) | - | - | Пәнді қайта оқу |

Кафедра мәжілісінде қарастырылды

*№ \_\_\_ хаттама «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ ж.*

**Кафедра меңгерушісі Қалтаев А.**

**Дәріс оқушы Минглибаев М.Ж.**