**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Механика-математика факультеті**

**Дифференциалдық теңдеулер және басқару теориясы кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БЕКІТЕМІН **Факультет деканы**    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.Б.Жакебаев  (қолы)  "\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 ж. |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

### VABP 5207 «Банах кеңістігінде дөңестік талдау»

«7М054 – Математика және статистика»

Білім беру бағдарламасының атауы» білім беру бағдарламасы – «Қолданбалы математика және басқару процестері»

 1– Курс

1 – Семестр

Кредит саны –5

**Алматы 2019 ж.**

Оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген т.ғ.д. профессор Айсагалиев С.А.

Мамандық бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес

«7М054 – Математика және статистика»

ДТ және БТ кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 ж., №\_\_ хаттама

ДТ және БТ кафедрасының меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Х.Хомпыш

(қолы)

### Факультеттің әдістемелік бюро мәжілісінде ұсынылды

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 ж., №\_\_ хаттама

Механика-математика факультетінің

әдістемелік бюросының төрайымы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Абдуахитова Г.Е. (қолы)

**СИЛЛАБУС**

**«7М054 – Математика және статистика»**

**білім беру бағдарламасы бойынша**

**күзгі семестр 2019-2020 оқу жылы**

**Курс бойынша академиялық ақпарат**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пәннің коды | Пәннің атауы | СӨЖ | Лек | Практ | | Лаб | Кредит саны | | СОӨЖ |
| VABP 5207 | Банах кеңістігінде дөңестік талдау | 25 | 15 | 30 | | 0 | 5 | | 7 |
| Дәріскер | т.ғ.д. профессор Айсагалиев С.А. | | | | Офис-сағаты | | | Сабақ кестесі бойынша | |
| e-mail | [Serikbai.Aisagaliev@kaznu.kz](mailto:Serikbai.Aisagaliev@kaznu.kz) | | | |
| Байланыс телефондары | +7 705 575 65 09 | | | | Аудитория | | | 307 | |
| Ассистент | т.ғ.д. профессор Айсагалиев С.А. | | | | Офис-сағаты | | | Сабақ кестесі бойынша | |
| e-mail | [Serikbai.Aisagaliev@kaznu.kz](mailto:Serikbai.Aisagaliev@kaznu.kz) | | | |
| Байланыс телефондары | +7 705 575 65 09 | | | | Аудитория | | | 307 | |

|  |  |
| --- | --- |
| Курстың академиялық презентациясы | **Курстың мақсаты:**  Банах кеңістігіндегі бойынша, экстремалды есептер теориясы бойынша іргелі білім алу.    **Пәнді оқудың нәтижесінде студенттер қабілетті болуы керек:**  1. Дифференциалдық есептеулерді, дифференциалдық теңдеуді, жаһандық минимумды, Банах кеңістігіндегі оптималды шарттарды білу;  2. Қарапайым, параболалық, гиперболалық теңдеулерді оңтайлы басқару есебін зерттеуге теориялық білімді қолданудың практикалық дағдыларын меңгеру;  3. Экстремалды есептер теориясы бойынша өз бетінше ғылыми зерттеу жүргізе білу.  4. Монша кеңістігіндегі минимизациялау әдістерін компьютерде іске асыра білу.  5. Ең аз тізбектердегі жинақтылық жылдамдығын бағалау әдістерін меңгеру. |
| Пререквизиттер | Вариациялық есептеу және оңтайлы басқару әдістері, ілгері талдау. |
| Постреквизиттер | Динамикалық жүйелердің басқару теориясы, дифференциалдық теңдеулердің шеткі есептерінің конструктивтік теориясы. |
| Ақпаратты ресурстар | **Оқу әдебиеттері**:  **Негізгі:**  1. Айсағалиев С. А. оңтайлы басқару бойынша дәрістер. - Алматы: Қазақ университеті, 2007. – 278с.  2. Айсағалиев С. А. басқарудың математикалық теориясы бойынша дәрістер. - Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 245с.  **Қосымша:**  1. Колмогоров А. Н., Фомин С. В., Функционалдық талдау теориясының элементтері. – М. наука, 1989.  2. Алексеев В. М., Тихомиров В. М., Фомин С. В. Тиімді басқару. – М.: ғылым, 1979.  3. Васильев Ф. П. экстремалды есептерді шешу әдістері бойынша дәрістер. – М.: Изд-во МГУ, 1974.  4. Васильев Ф. П. экстремалды есептерді шешу әдістері. – М.: ғылым, 1981.  **Интернет-ресурстары:** Қосымша оқу материалдары, дәріс және практикалық сабақтардың материалдары, СӨЖ тапсырмалары сайттың УМКД бөліміне жүктелген. *univer.kaznu.kz* |
| Университет құндылықтары контекстінде академиялық курс саясаты | **Академиялық мінез-құлық ережесі:** сабақтан себепсіз қалуға және кешігуге жол бермеу. Тапсырмаларды (СӨЖ бойынша, аралық, бақылау, зертханалық, жобалау және т.б.), жобаларды, емтихандарды уақытылы орындау және тапсыру. Тапсырмаларды орындау мерзімі бұзылған жағдайда айыппұл баллдары шегеріліп бағаланады  **Академиялық құндылықтар:** Академиялық тұтастық және адалдық: барлық тапсырмаларды өз бетінше орындау; плагиатқа, жалғандыққа, шпаргалка пайдалануға, білімді бақылаудың барлық кезеңінде көшіруге, оқытушыны алдауға және оған дөрекі мінез көрсетуге жол бермеу. Толерантты болыңыздар, басқа адамдардың пікірін құрметтеңіздер. Қарсылықтарыңызды сыпайы түрде жеткізіңіздер (Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ студенттерінің ар-намыс кодексі).  Барлық студенттер көрсетілген телефон номеріне хабарласу және электрондық адрестер арқылы сабақ барысына қатысты қосымша консультативті көмек ала алады. |
| Бағалау және аттестаттау саясаты | **Критериалды бағалау:** дескриптерге (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеруге) қатысты оқытудың нәтижелерін бағалау  **Суммативті бағалау:**  Қорытынды бағалауды есептеу формуласы:  Пән бойынша қорытынды  баға= 0,2\*(АБ1+ АБ(МТ)+АБ2) +0.4 \*ҚБ  АБ1, АБ2 – аралық бақылау, МТ – Midterm, ҚБ – қорытынды бақылау.  Төменде бағалар пайызбен келтірілген  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- 25% -49%: FX 0% -24%: F |

**Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Апта / күні | Тақырыптың атауы (дәріс, практикалық сабақ, СОӨЖ, CӨЖ) | Сағат саны | Максималды ұпай |
| **1** | **2** | **3** | **5** |
| 1 | 1. Дәріс. Сызықты емес операторларды дифференциалдау Фрештің туындысы. Гато Дифференциалы. Лагранждың соңғы өсу формуласы. Липшица Шарты. Бағалау туралы Лемма. | 1 |  |
| 1. Практикалық сабақ. Сызықты емес функционалдарды дифференциалдау. | 2 | 8 |
| 2 | 2. Дәріс. Дөңес жиындар және дөңес функционалдар.  Жиын шығыңқы қасиеттері туралы Теорема.  Тегіс функционалдардың дөңес болуы туралы бірінші теорема. | 1 |  |
| 2. Практикалық сабақ. Липшица Шарттары. Негізгі леммалар. Гильберттік кеңістіктегі Фреш функционалының туындысы. | 2 | 8 |
| 3 | 3. Дәріс. Жаһандық минимум туралы Теория. Оптималдылық шарттары. | 1 |  |
| 3. Практикалық сабақ. Тегіс функционалдардың дөңес болуы туралы екінші және үшінші теоремалар. | 2 | 8 |
| СОӨЖ. Коллоквиум (ауызша) |  | 20 |
| 4 | 4. Дәріс. Банах кеңістігіндегі Вейерштрасс теоремасы. Бикомпактілі жиындар және Вейерштрасс теоремасы. | 1 |  |
| 4. Практикалық сабақ. Тегіс функционалдардың күшті дөңестігінің критерийлері. | 2 | 8 |
| 5 | 5. Дәріс. Вейерштрасс теоремасы және бикомпактілі жиындар нашар. | 1 |  |
| 5. Практикалық сабақ. Қатты дөңес функционалдардың негізгі қасиеттері. | 2 | 8 |
| СОӨЖ. 1-СӨЖ тапсыру " Бірінші текті Фредгольмнің интегралдық теңдеулері". |  | 20  20 |
| **АРАЛЫҚ БАҚЫЛАУ 1.** | |  | **100** |
| 6 | 6. Дәріс. Банах кеңістігіндегі дифференциалдық теңдеулер. Басқарылатын қарапайым дифференциалдық теңдеулердің шешімдері туралы Теорема (p= ) | 1 |  |
| 6. Практикалық сабақ. Гильбертті кеңістіктегі жиындағы нүкте проекциясы. | 2 | 8 |
| 7 | 7. Дәріс. Банах кеңістігіндегі дөңес жиындар мен дөңес функционалдардың қасиеттері. Әлсіз жинақы. Әлсіз бикомпактілік. Теорема Вейерштрасса. Төменнен әлсіз жартылай үздіксіз. | 1 |  |
| 7. Практикалық сабақ. Тиімді басқару есептеріндегі Вейерштрасс теоремасы. | 2 | 8 |
| CОӨЖ: Коллоквиум (ауызша) |  | 20 |
| 8 | 8. Дәріс. Тиімді басқару есептеріндегі қарапайым дифференциалдық теңдеулердің жиынында функционал градиенті. | 1 |  |
| 8. Практикалық сабақ. Оператордың қозғалмайтын нүктесі, қысушы операторлар принципі. 1 Теорема. 2 Теорема. | 2 | 8 |
| 9 | 9. Дәріс. Параболикалық теңдеудің көптеген шешімдеріндегі функционал градиенті. Градиент үшін Липшица шарттары. Тиімді басқару есептеріндегі оптималдылық шарттары. | 1 |  |
| 9. Практикалық сабақ. Қарапайым дифференциалдық теңдеулерді шешу туралы Теорема  жағыдайында. | 2 | 8 |
| СОӨЖ. 2-СӨЖ тапсыру "Фазалық шектеулері бар жиектік есептер. Мысал шешу". |  | 20  20 |
| 10 | 10. Дәріс. Гиперболалық теңдеудің көптеген шешімдеріндегі функционал градиенті. Градиент үшін Липшица шарттары. Тиімді басқару есептеріндегі оптималдылық шарттары. | 1 |  |
| 10. Практикалық сабақ. Функционал градиенті үшін Липшица шарттары. Оптималдылық шарттары. | 2 | 8 |
| **АРАЛЫҚ БАҚЫЛАУ . (midterm)** | |  | **100** |
| 11 | 11. Дәріс. Банах кеңістігіндегі функционалдарды минимизациялау әдістері. Гильбертті кеңістіктегі градиенттік әдіс. | 1 |  |
| 11. Практикалық сабақ. Сызықтық жүйелер. Функционал градиенті. Липшица Шарттары. Оптималдылық шарттары. | 2 | 8 |
| CОӨЖ: Коллоквиум (ауызша) |  | 15 |
| 12 | 12. Дәріс. Банах кеңістігіндегі градиент проекциясының әдісі. Азайту тізбегі. | 1 |  |
| 12. Практикалық сабақ. Гильберттік кеңістіктегі градиенттік әдіспен азайтатын бірізділікті құру алгоритмі. | 2 | 8 |
| 13 | 13. Дәріс. Банах кеңістігіндегі шартты градиент әдісі. Азайту тізбегі. Жинақтылық. | 1 |  |
| 13. Практикалық сабақ. Гильбертті кеңістіктегі градиент проекциясының әдістемесінде минималды реттілікті құру алгоритмі. | 2 | 8 |
| CОӨЖ: Коллоквиум (ауызша) |  | 15 |
| 14 | 14. Дәріс. Ұштасқан бағыттар әдісі. Банах кеңістігіндегі Ньютон әдісі. | 1 |  |
| 14. Практикалық сабақ. Банах кеңістігіндегі Ньютон-Канторовичтің итерациялық процесі. | 2 | 8 |
| 15 | 15. Дәріс. Банах кеңістігіндегі айыппұлдық функциялық әдісі. | 1 |  |
| 15. Практикалық сабақ. Гильбертті кеңістіктегі шартты градиент әдістемесінде минималды тізбекті құру алгоритмі. | 2 | 8 |
| СОӨЖ. 3-СӨЖ тапсыру "Сызықты жүйелердің оңтайлы басқаруының жиектік есептері. Жинақталу жылдамдығы". |  | 15  15 |
| **АРАЛЫҚ БАҚЫЛАУ 2.** | |  | **100** |
| **Емтихан** | |  | **100** |
| **Барлығы** | |  | **100** |

ДТ және БТ кафедра меңгерушісі Х.Хомпыш

Механика-математика факультеті

әдістемелік бюросының төрайымы Г.Е.Абдуахитова

Дәріскер А.С.Айсагалиев