

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

**«Бекітемін»  
Ғылыми кеңесінің төрағасы,  
ректор, ҚР ҰҒА академигі  
Ғазалиев А.М.**

---

**« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 ж.**

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ  
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)**

ОАОЗ 3214 «Оңтайлы әдістер және операцияларды зерттеу» пәні

МКЕ 22 «Математикалық қамтамасыз ету» модулі

5В060200 «Информатика» мамандығы

Ақпараттық технологиялар факультеті

«Ақпараттық технология және қауіпсіздік» кафедрасы

## Алғы сөз

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірлеген:  
т.ғ.к., доценті Мендикенов К.К.

Ақпараттық технологиялар және қауіпсіздік» кафедрасының отырысында  
талқыланған

№ \_\_\_\_\_ хаттама «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013ж.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ М.М.Көккөз «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013ж.

Ақпараттық технологиялар факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдаған

№ \_\_\_\_\_ хаттама «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013ж.

Төрайымы \_\_\_\_\_ Л.М. Мустафина «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013ж.

## Оқытушы туралы мәліметтер және қатынас ақпараты

Мендикенов Канат Кенжеғалиевич, ғ.т.к., доцент

«Ақпаратты технологиялар және қауіпсіздік» кафедрасы ҚарМТУ басты корпусында (Б. Бульвары 56) орналасқан 429 ауд., байланыс телефоны 56-75-92 қос. 1028.

### Пәннің еңбек сыйымдылығы

| Семестр | Кредиттер саны | ECTS | Сабақтар түрі             |                      |                      |                        | СӨЖ сағаттарының саны | Жалпы сағат саны | Бақылау түрі |                   |
|---------|----------------|------|---------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|------------------|--------------|-------------------|
|         |                |      | Қатынас сабақтарының саны |                      |                      | ОСӨЖ сағаттарының саны |                       |                  |              | Барлық сағат саны |
|         |                |      | дәріс                     | практикалық сабақтар | зертханалық сабақтар |                        |                       |                  |              |                   |
| 6       | 3              | 5    | 15                        | -                    | 30                   | 45                     | 90                    | 45               | 135          | емтихан           |

### Пәннің сипаттамасы

«Оңтайлы әдістер және операцияларды зерттеу» пәні базалық пәндер цикліне кіреді. Мемлекеттік стандартқа сәйкес бакалаврларды дайындайтын 5В060200 – «Информатика» мамандығы бағдарламалық құралдарды құру барысында қаралатын өндірістік процестер жиынтығы мен сол процестер жиынтығын сипаттамасын қарастырады. Соңғы және шексіз өлшемді кеңістікте қазіргі заманғы оптимизациялық әдістерін зерттейді.

### Пәннің мақсаты

Пән «Оңтайлы әдістер және операцияларды зерттеу» айнымалы функциялар санын, дөңес бағдарламалау, сызықтық бағдарламалау, оптимизациялық есептеу әдістері, сызықты және сызықтық емес басқару жүйелері, бақылауда ұстауды және бақыланатын сызықтық жүйені, Понтрягиннің максимум принципі және Беллманның динамикалық бағдарламасының вариациялық есептеулерін қарастырады. Стохастикалық оңтайлы жүйелері, рәсімдеу мағыналы төтенше қатерлерге оларды төмендету ұйымдастырушылық басқару мәселелерін есептілігін, сондай-ақ мәселелерді шешу үшін математикалық әдістерді дамуының әртүрлі әдістерін зерттеу.

### Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері төмендегідей:

вариациялық есептеулер мен автоматты басқару жүйелерінің оптимизациялық әдістерін есептеудегі негізгі әдістері туралы түсінік қажет.

осы пәнді зерделеу нәтижесінде, студенттер білуі қажет:

- Функционалдық және функциялар үшін төтенше мәселелер мен автоматты басқару теориясының негізгі динамикалық сипаттамаларын шешу әдісін.

Қолдана алуы қажет:

- Төтенше практикалық мәселелерін шешуде математикалық модельдерді құру, белгілі әдістерді пайдалану, және қорытынды жасау.

- Сызықтық бағдарламалау мәселелерін шешуге, графиктер мен желілерде төтенше проблемаларда қолдануда, жоспарлау мәселелерді, ойын теориясын шешуге қабілетті болуы шарт.

- Ұйымдастырушылық басқару және оптималды шешімдерді алу мәселелерін шешуде математикалық модельдерін құру қабілетін пайдалану

### Пререквизиттер

Бұл пәнді оқу үшін келесі пәндерді игеру қажет:

1. Сандық әдістер

### Постреквизиттер

«Оңтайлы әдістер және операцияларды зерттеу» пәнін оқу кезінде алынған білімдер «Экспертті және зияткерлік жүйелер» пәндерін игеру кезінде қолданылады.

### Пәннің тақырыптық жоспары

| Тарау атауы (тақырыптар)   | Сабақ түрлері бойынша еңбек көлемділігі, сағ. |              |              |      |     |
|--|---|--------------|--------------|------|-----|
|  | дәріс   | практик алық | зертхана лық | ОСӨЖ | СӨЖ |
| 1. Азайту әдістері. Сызықтық бағдарламалау.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 2. Simplex әдісі. Төтенше нүктесінде Лемма.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 3. Дөнес талдау негіздері.   | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 4. Сызықтық емес бағдарламалау.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 5. Өлшемді кеңістікті азайту үшін сандық әдістері.   | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 6. Қосымша Лемма   | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 7. Вариациялық есептеу.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 8. Операцияларды зерттеу.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 9. Бүтін сызықтық модельдердің ISO мысалдары: материалдарды кесу міндеті, тағайындау мәселесі. | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 10. Графтардағы экстремалды мәселелер.   | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 11. Желілік жоспарлау және оның теориясы.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 12. Жоспарлау мәселесіне мәлімдемесі.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 13. Ойын теориясы  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 14. Матрицалық ойындар кеңейту, оңтайлы стратегиясы.   | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 15. Кооперативті ойындар.  | 1   |              |              | 2    | 2   |
| 16. Сызықтық бағдарламалау мәселелерін шешу  |   |              | 2            | 2    | 2   |
| 17. Дөнес  |   |              | 2            |      |     |
| 18. Дөнес функциялар   |   |              | 2            | 2    | 2   |
| 19 Дөнес бағдарламалау мәселелерін шешу.   |   |              | 2            |      |     |
| 20. Сызықтық емес бағдарламалауды шешу.  |   |              | 2            | 2    | 2   |
| 21. Градиент әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.                                       |   |              | 2            |      |     |
| 22. Градиент жүргісі әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.                               |   |              | 2            | 3    | 3   |
| 23. Ньютон әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.   |   |              | 2            |      |     |
| 24. Айыппұл функциясы әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.                              |   |              | 2            | 3    | 3   |
| 25. Қарапайым мәселені және  |   |              | 2            |      |     |

|  |    |   |    |    |    |
|--|----|---|----|----|----|
| изопериметриялық мәселені шешу.  |    |   |    |    |    |
| 26. Ұйымдастырушылық басқару мәселелеріне математикалық модельдерді құрастыру. (Литтл-Мурти-Суини-Кэрел алгоритмі).                |    |   | 2  | 3  | 3  |
| 27. Транспорттық мәселе (потенциалдар әдісі). ең төменгі байланыс мәселесі (Прим алгоритмі).                                       |    |   | 2  |    |    |
| 28. Ең жоғарғы максимал мәселесі (Форда-Фалкерсон алгоритмі). Ең қысқа жол мәселесі (Дейкстры алгоритмі).                          |    |   | 2  |    |    |
| 29. Желілік жоспарлау міндеті (PERT, CPM алгоритмі). Кезектер жүйесі (серверлер санын анықтау үшін оңтайландыру мәселелерін шешу). |    |   | 2  |    |    |
| 30. Матрициалық ойындары (желілік бағдарламалау мәселесіне төмендеді). Кооперативтік ойындары .                                    |    |   | 2  |    |    |
| Барлығы:   | 15 | - | 30 | 45 | 45 |

### **Зертханалық сабақтар тізімі**

1. Сызықтық бағдарламалау мәселелерін шешу. Дөңес функциялар.
2. Выпуклые функции. Дөңес бағдарламалау мәселелерін шешу.
3. Сызықтық емес бағдарламалауды шешу.
4. Градиент әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.
5. Градиент жүгіргісі әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.
6. Ньютон әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.
7. Айыппұл функциясы әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.
8. Қарапайым мәселені және изопериметриялық мәселені шешу.
9. Ұйымдастырушылық басқару мәселелеріне математикалық модельдерді құрастыру. (Литтл-Мурти-Суини-Кэрел алгоритмі).
10. Транспорттық мәселе (потенциалдар әдісі). ең төменгі байланыс мәселесі (Прим алгоритмі).
11. Ең жоғарғы максимал мәселесі (Форда-Фалкерсон алгоритмі). Ең қысқа жол мәселесі (Дейкстры алгоритмі).
12. Матрициалық ойындары (желілік бағдарламалау мәселесіне төмендеді). Кооперативтік ойындары.
13. Желілік жоспарлау міндеті (PERT, CPM алгоритмі). Кезектер жүйесі (серверлер санын анықтау үшін оңтайландыру мәселелерін шешу).

### **СӨЖ-ге арналған бақылау тапсырмаларының тақырыптары**

1. Азайту әдістері. Сызықтық бағдарламалау.
2. Simplex әдісі. Төтенше нүктесінде Лемма.
3. Дөңес талдау негіздері.
4. Сызықтық емес бағдарламалау.
5. Өлшемді кеңістікті азайту үшін сандық әдістері.
6. Қосымша лемма.
7. Вариациалық есептеу.
8. Операцияларды зерттеу.
9. Бүтін сызықтық модельдердің ISO мысалдары: материалдарды кесу міндеті, тағайындау мәселесі.

- 10.Графтардағы экстремалды мәселелер.
- 11.Желілік жоспарлау және оның теориясы.
- 12.Жоспарлау мәселесіне мәлімдемесі.
- 13.Ойын теориясы.
- 14.Кооперативті ойындар.
- 15.Матрициалық ойындар кеңейту, оңтайлы стратегиясы.

### Студенттер білімін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы аралық бақылау (60% дейін) және қорытынды аттестаттау (емтихан) (40% дейін) бойынша үлгерімнің ең жоғары көрсеткіштерінің сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100%-ға дейінгі мәнді құрайды.

### Пән бойынша берілген тапсырмаларды орындау мен тапсыру кестесі

| Бақылау түрі           | Тапсырманың мақсаты және мазмұны                                | Ұсынылатын әдебиет | Орындалу ұзақтылығы | Бақылау түрі | Тапсыру мерзімі | Балл |
|------------------------|---|--------------------|---------------------|--------------|-----------------|------|
| 1                      | 2   | 3                  | 4                   | 5            | 6               | 7    |
| Зертханалық жұмыс № 1  | Сызықтық бағдарламалау мәселелерін шешу.                        | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 1 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 2  | Выпуклые множества.   | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 2 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 3  | Выпуклые функции.   | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 3 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 4  | Дөңес бағдарламалау мәселелерін шешу.                           | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 4 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 5  | Сызықтық емес бағдарламалауды шешу.                             | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 5 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 6  | Градиент әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.            | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 6 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 7  | Градиент жүргіргісі әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы. | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Аралық       | 7 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 8  | Ньютон әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.              | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 8 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 9  | Айыппұл функциясы әдісі. Алгоритмі. Блок-сұлба. Бағдарламасы.   | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 9 апта          | 4    |
| Зертханалық жұмыс № 10 | Қарапайым мәселені және изопериметриялық                        | [1],[2],[3],[4]    | 1 апта              | Ағымдағы     | 10 апта         | 4    |

|                        |  |                                     |                    |           |                |     |
|------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|-----------|----------------|-----|
|                        | мәселені шешу.   |                                     |                    |           |                |     |
| Зертханалық жұмыс № 11 | Ұйымдастырушылық басқару мәселелеріне математикалық модельдерді құрастыру. (Литл-Мурти-Суини-Кэрел алгоритмі).                 | [1],[2],[3],[4]                     | 1 апта             | Ағымдағы  | 11 апта        | 4   |
| Зертханалық жұмыс № 12 | Транспорттық мәселе (потенциалдар әдісі). ең төменгі байланыс мәселесі (Прим алгоритмі).                                       | [1],[2],[3],[4]                     | 1 апта             | Ағымдағы  | 12 апта        | 4   |
| Зертханалық жұмыс № 13 | Ең жоғарғы максимал мәселесі (Форда-Фалкерсон алгоритмі). Ең қысқа жол мәселесі (Дейкстры алгоритмі).                          | [1],[2],[3],[4]                     | 1 апта             | Ағымдағы  | 13 апта        | 4   |
| Зертханалық жұмыс № 14 | Желілік жоспарлау міндеті (PERT, СРМ алгоритмі). Кезектер жүйесі (серверлер санын анықтау үшін оңтайландыру мәселелерін шешу). | [1],[2],[3],[4]                     | 1 апта             | Ағымдағы  | 13 апта        | 4   |
| Зертханалық жұмыс № 15 | Матрициалық ойындары (желілік бағдарламалау мәселесіне төмендеді). Кооперативтік ойындары.                                     | [1],[2],[3],[4]                     | 1 апта             | Аралық    | 14-я неделя    | 4   |
| Емтихан                | Пән материалының игерілуін тексеру   | Негізгі және қосымша әдебиет тізімі | 2 қатынас сағаттар | Қорыпынды | Сессия кезінде | 40  |
| Барлығы                |  |                                     |                    |           |                | 100 |

### Саясат және процедуралар

«Оңтайлы әдістер және операцияларды зерттеу» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді ұстануды сұраймын:

- 1 Сабаққа кешікпеу.
- 2 Сабақтан дәлелді себепсіз қалмау, ауырған жағдайда анықтама, ал басқа жағдайларда түсіндірме хат ұсынуды.
- 3 Сабақтың барлық түрлеріне қатысу студент міндеттерінің қатарына жатады.
- 4 Оқу процесінің күнтізбелік кестесіне сәйкес барлық бақылау түрін тапсыру.
- 5 Қатыспаған практикалық және зертханалық сабақтарды оқытушы көрсеткен уақытта өтеу.

### **Негізгі әдебиет тізімі**

1. Габбасов Р.Ф., Кириллова Ф.Ф., Методы оптимизации, Минск, 2005.
2. Моисеев Н.Н., Иванюков Ю.П., Столярова Е.М., Методы оптимизации, Наука, 2008.
3. Васильев Ф.П., Лекции по методам решения экстремальных задач, М: Наука, 2004.
4. Карманов В.Г., Математическое программирование, М: Наука, 2005.
5. Гельфанд И.М., Фомин С.В., Вариационное исчисление, М.: Наука, 2010.
6. Гюнтер Н.М., Кузьмин Р.О., Сборник задач по высшей математике, Т.3.-М.Л, 2007.
7. Ройтенберг Я.Н., Автоматическое управление, М: Наука, 2008.

### **Қосымша әдебиет тізімі**

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Советское радио, 2001, 2005, 2009.
2. Таха Х. Введение в ИСО. Книга 1. – М.: Мир, 2002, 2010.
3. Таха Х. Введение в ИСО. Книга 2. – М.: Мир, 2004, 2012.
4. Зуховицкий С.И., Авдеева Л.И. Линейное и выпуклое программирование. – М.: Наука, 2003, 2008.
5. Форд Л., Фалкерсон Д. Потоки в сетях. – М.: Мир, 2009.
6. Хедли Дж. Нелинейное и динамическое программирование. – М.: Мир, 2010.
7. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. – М.: Мир, 2014.
8. Калихман И.Л. Сборник задач по математическому программированию. - М.: Высшая школа, 2002.
9. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2005.



**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША  
ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫ  
(SYLLABUS)**

ОАОЗ 3214 «Оңтайлы әдістер және операцияларды зерттеу» пәні

МКЕ 22 «Математикалық қамтамасыз ету» модулі

31.03.2004 ж. № 50 мемл. бас. лиц..

Баспаға \_\_\_\_\_ 20\_\_ ж. қол қойылды. Пішіні 90x60/16. Таралымы \_\_\_\_\_ дана

Көлемі \_\_\_ оқу бас. п. № \_\_\_\_\_ тапсырыс Бағасы келісілген

---

100027. ҚарМТУ баспасы, Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56