

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

М. А. Бектемесов  
Ф. Р. Гусманова  
А. Турганбаева

## САНДЫҚ ӘДІСТЕР

*Оқу құралы*

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2017

ӘОЖ  
КБЖ  
Б

*Баспаға Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
механика-математика факультетінің  
Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі  
шешімімен ұсынылған  
(№2 хаттама 29 желтоқсан 2017 жыл)*

**Пікір жазған**  
физика-математика ғылымдарының докторы, профессор  
**Қ.Қ. Шакенов**

**Бектемесов М.А.**  
Б Сандық әдістер: оқу құралы / М.А. Бектемесов,  
Ф.Р. Гусманова, А. Турганбаева. – Алматы: Қазақ  
университеті, 2017. – 253 б.  
**ISBN 978-601-04-2281-0**

ӘОЖ  
КБЖ

ISBN 978-601-04-2281-0

© Бектемесов М.А., Гусманова Ф.Р.,  
Турганбаева А., 2017  
© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2017

# МАЗМҰНЫ

## 1 – ТАРАУ. ҚАТЕЛІКТЕР ТЕОРИЯСЫ

- 1.2. Санның жуық мәндері, олардың қателіктері
  - 1.2. Санның жуық мәнінің ондық жазылуы
  - 1.3. Санның жуық мәніне қолданылатын амалдардың нәтиже қателіктері
  - 1.4. Қателік түрлері
  - 1.5. Жуық әдістердің жалпы теориясының элементтері
- Бақылау сұрақтары*

## 2 – ТАРАУ. ФУНКЦИЯНЫҢ МӘНІН ЕСЕПТЕУ

- 2.1. Көпмүшенің мәнін есептеу
    - 2.1.1. Горнер сұлбасы
    - 2.1.2. Горнердің жалпыланған сұлбасы
  - 2.2. Кейбір трансцендент функциялардың мәндерін дәрежелік қатардың көмегімен есептеу
    - 2.2.1. Көрсеткіштік функцияның мәнін есептеу
    - 2.2.2. Логарифмдік функцияның мәнін есептеу
    - 2.2.3. Тригонометриялық функциялардың мәндерін есептеу
    - 2.2.4. Гиперболалық тригонометриялық функциялардың мәндерін есептеу
  - 2.3. Кейбір көпмүшеліктік жуықтаулар
    - 2.3.1. Көрсеткіштік функцияның мәнін есептеу
    - 2.3.2. Логарифм функциясының мәнін есептеу.
    - 2.3.3. Тригонометриялық функциялардың мәндерін есептеу.
  - 2.4. Рационалдық жуықтау
  - 2.5. Кейбір трансцендент функциялардың мәндерін тізбе бөлшектердің көмегімен есептеу
    - 2.5.1. Негізгі түсініктер
    - 2.5.2.  $e^x$  функциясын тізбе бөлшекке жіктеу
    - 2.5.3.  $tg x$  функциясын тізбе бөлшекке жіктеу
- Бақылау сұрақтары*

## 3 – ТАРАУ. АЛГЕБРАЛЫҚ ЖӘНЕ ТРАНСЦЕНДЕНТ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ ЖУЫҚ ШЕШІМІ

- 3.1. Есептің қойылуы
- 3.2. Түбірлерді жекешелеу
- 3.3. Түбірлерді дәлдеу
- 3.4. Теңдеулерді графиктік шешу
- 3.5. Кесіндіні қақ бөлу (бисекция, дихотомия) әдісі
- 3.6. Хорда әдісі

- 3.7. Ньютон (жанамалар) әдісі
  - 3.8. Қиюшылар әдісі
  - 3.9. Аралас әдіс
  - 3.10. Қарапайым итерация (біртіндеп жуықтау) әдісі
- Бақылау сұрақтары*

#### 4 – ТАРАУ. СЫЗЫҚТЫҚ АЛГЕБРАЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ

- 4.1. Сызықтық теңдеулер жүйесін шешу әдістерінің жалпы сипаттамасы
- 4.2. Сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесін шешудегі тура әдістер

*4.2.1. Крамер формуласы*

*4.2.2. Гаусс әдісі*

*4.2.3. Теңдеулер саны айнымалылар санымен сәйкес келмейтін немесе жүйенің негізгі матрицасы өзгеше болатын сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесін Гаусс әдісімен шығару*

*4.2.4. Қумалау әдісі*

*4.2.5. LU-жіктеу әдісі*

*4.2.6. Квадрат түбір әдісі*

4.3. Сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесін шешудегі итерациялық әдістер

*4.3.1. Қарапайым итерация әдісі*

*4.3.2. Гаусс-Зейдель әдісі*

*4.3.3. Релаксация әдісі*

*Бақылау сұрақтары*

#### 5- ТАРАУ. СЫЗЫҚТЫҚ ЕМЕС ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ

- 5.1. Сызықтық емес теңдеулер жүйесін итерация әдісімен шешу
  - 5.2. Сызықтық емес теңдеулер жүйесін шешуге арналған Ньютон әдісі
  - 5.3. Сызықтық емес теңдеулер жүйесін шешуге арналған Зейдель әдісі
- Бақылау сұрақтары*

#### 6-ТАРАУ. МАТРИЦАНЫҢ ӨЗІНДІК МӘНДЕРІН ЖӘНЕ ӨЗІНДІК ВЕКТОРЛАРЫН ТАБУ

6.1. Өзіндік мәндерді және өзіндік векторларды есептеуге қажетті кейбір негізгі мәліметтер

6.2. Данилевский әдісі

6.3. Крылов әдісі

6.4. Леверрье әдісі

6.5. Матрицаның абсолют шамасы бойынша үлкен бірінші және екінші өзіндік мәндерін және сәйкес өзіндік векторларын итерация әдісімен табу

6.6. Нақты матрицаның алғашқы өзіндік мәнін табуға арналған скаляр көбейтінді әдісі

*Бақылау сұрақтары*

#### 7-ТАРАУ. ФУНКЦИЯНЫ ИНТЕРПОЛЯЦИЯЛАУ

- 7.1. Интерполяциялау есебінің қойылуы
  - 7.2. Айырымдар кестесі
  - 7.3. Лагранждың интерполяциялық формуласы. Эйткен сұлбасы
  - 7.4. Ньютонның интерполяциялық формулалары
    - 7.4.1. Ньютонның бірінші интерполяциялық формуласы
    - 7.4.2. Ньютонның екінші интерполяциялық формуласы
  - 7.5. Гаустың интерполяциялық формулалары
  - 7.6. Стирлингтің интерполяциялық формуласы
  - 7.7. Бессельдің интерполяциялық формулалары
  - 7.8. Кері интерполяциялау
  - 7.9. Сплайнның көмегімен интерполяциялау
- Бақылау сұрақтары*

## 8 – ТАРАУ. САНДЫҚ ДИФФЕРЕНЦИАЛДАУ

- 8.1. Сандық дифференциалдау есебінің қойылуы
  - 8.2. Ньютонның бірінші интерполяциялық формуласына негізделген жуықтап дифференциалдау
    - 8.3. Стирлинг формуласына негізделген жуықтап дифференциалдау
    - 8.4. Бірдей қашықтықтағы нүктелер үшін осы нүктелердегі функцияның мәндері арқылы өрнектелген сандық дифференциалдау
- Бақылау сұрақтары*

## 9-ТАРАУ САНДЫҚ ИНТЕГРАЛДАУ

- 9.1. Сандық интегралдау есебінің қойылуы
  - 9.2. Тік төртбұрыштар әдісі
  - 9.3. Трапедия әдісі
  - 9.4. Симпсон әдісі
  - 9.5. Гаустың квадратуралық формуласы
  - 9.6. Чебышевтың квадратуралық формуласы
  - 9.7. Монте-Карло әдісі
- Бақылау сұрақтары*

## 10 – ТАРАУ. ҚАРАПАЙЫМ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ

- 10.1. Коши есебі
- 10.2. Біртіндеп жуықтау әдісі
- 10.3. Эйлер әдісі
- 10.4. Эйлердің жетілдірілген әдістері
- 10.5. Рунге – Кутта әдісі
- 10.6. Адамс әдісі
- 10.7. Милн әдісі

Оқу басылымы

М. А. Бектемесов  
Ф. Р. Гусманова  
А. Турганбаева

## **САНДЫҚ ӘДІСТЕР**

*Оқу құралы*

Редакторы  
Компьютерде беттеген және  
мұқабасын көркемдеген *Ф. Қалиева*

### **ИБ №**

Басуға 27.03.2017 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Көлемі б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылым. Тапсырыс № .  
Таралымы дана. Бағасы келісімді.  
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің  
«Қазақ университеті» баспа үйі.  
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.