

# ИНТЕГРАЛДАНАТЫН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР

Жанат ЖҮНИСОВА

$$\Phi_{nx} = -it\Phi_n + \frac{z_1}{2} + \frac{z_1}{2}\Phi_n^2,$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{X_n} = \Phi_n^* &= \frac{e_{2n} - ie_{3n}}{1 - e_{1n}} = \frac{(e_{2n} - ie_{3n})(e_{2n} + ie_{3n})}{(1 - e_{1n})(e_{2n} + ie_{3n})} = \frac{e_{2n}^2 + e_{3n}^2}{(1 - e_{1n})(e_{2n} + ie_{3n})} = \\ &= \frac{1 - e_{1n}^2}{(1 - e_{1n})(e_{2n} + ie_{3n})} = \frac{(1 - e_{1n})(1 + e_{1n})}{(1 - e_{1n})(e_{2n} + ie_{3n})} \end{aligned}$$

Алматы 2017

Жанат ЖҮНІСОВА

ИНТЕГРАЛДАНАТЫН  
ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ  
ТЕҢДЕУЛЕР

*Монография*

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2017

ӘОЖ 517.957; 514.8;  
517.958:530.145.6

*Баспаға әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Ғылыми кеңесі  
(Хаттама №4, 26.12.2016)  
және Редакциялық-баспа кеңесі ұсынған  
(Хаттама №2, 29.12.2016)*

**Пікір жазғандар:**

физика-математика ғылымдарының докторы, профессор **Ш.С. Сахаев**  
физика-математика ғылымдарының докторы, профессор **М.И. Глеубергенов**

**Жүнісова Ж.Х.**

Интегралданатын дифференциалдық теңдеулер: монография  
/ Ж.Х. Жүнісова. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 160 бет.

**ISBN 978-601-04-2550-7**

Монографияда интегралданатын дифференциалдық теңдеулер қарастырылып, солитондық, рационалдық, домендік қабырға сияқты нақты шешімдерді алу жолдары көрсетілген. Интегралданатын дифференциалдық теңдеулерді зерттеу үшін шашырап тараудың кері есебі әдісі мен Дарбу әдісі қолданылған.

Монография «Математика», «Математикалық және компьютерлік моделдеу», «Механика» және тағы басқа мамандықтарында оқитын бакалавриат, магистратура студенттеріне арнайы курс оқуға және PhD докторанттар мен ғылыми зерттеушілерге арналған.

ӘОЖ 517.957; 514.8;  
517.958:530.145.6

ISBN 978-601-04-2550-7

Жүнісова Ж.Х., 2017  
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2017



# МАЗМҰНЫ

---

АЛҒЫ СӨЗ-----	4
КІРІСПЕ-----	5
БЕЛГІЛЕУЛЕР, АНЫҚТАМАЛАР ЖӘНЕ ТЕРМИНОЛОГИЯ-----	8
1. Екі өлшемді беттің дифференциалдық геометриясы-----	9
2. Ортогональ базистегі Гаусс-Вейнгартен және Гаусс-Кодацци-Майнардидің теңдеулері---	12
<b>1. ГАУСС-КОДАЦЦИ-МАЙНАРДИ ТЕНДЕУІ ЖӘНЕ (1+1)-ӨЛШЕМДІ СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ЭВОЛЮЦИЯЛЫҚ ТЕНДЕУЛЕР</b> -----	25
1.1 Ландау-Лифшиц теңдеуі және бет-----	25
1.1.1 Ландау-Лифшиц теңдеуі және геодезиялық координаттар-----	29
1.1.2 Ландау-Лифшиц теңдеуі және изотермиялық координаттар-----	30
1.1.3 Ландау-Лифшиц теңдеуі және минималдық бет-----	31
1.2 Спин-Фонондық теңдеулер жүйесі-----	33
1.3 Геометрия және сызықты емес сигма модельдің кейбір нақты шешімдері-----	45
1.3.1 Беттер және сызықты емес сигма модель-----	45
1.3.2 Сызықты емес сигма модельдің кейбір нақты шешімдері-----	52
1.4 M-I стационарлық теңдеуінің спиндік беті-----	84
1.5 Бөлім қорытындысы-----	85
<b>2. ГАУСС-КОДАЦЦИ-МАЙНАРДИ ТЕНДЕУІ ЖӘНЕ (2+1) – ӨЛШЕМДІ СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ЭВОЛЮЦИЯЛЫҚ ТЕНДЕУЛЕР</b> -----	86
2.1 (2+1)-өлшемдегі солитондық геометрия-----	86
2.1.1 (2+1)-өлшемдегі беттер. M-LXII теңдеуінің интегралдануы-----	87
2.1.2 (2+1)-өлшемдегі Гаусс-Кодацци-Майнардидің теңдеудің Лакс жұбы-----	93
2.2 M-I солитондық теңдеуі және бет-----	96
2.4 Бөлім қорытындысы-----	103
<b>3 СОЛИТОНДЫҚ ГЕОМЕТРИЯ</b> -----	104
3.1 (1+1)-өлшемдегі солитондық иммерсиялар-----	104
3.2 Шредингердің сызықты емес теңдеуі-----	108
3.3 Бөлім қорытындысы-----	122
<b>4. ЯНГ-МИЛЛС-ХИГГС ТЕНДЕУІ: ГЕОМЕТРИЯ ЖӘНЕ НАҚТЫ ШЕШІМДЕР</b> -----	123
4.1 (2+1)-өлшемді Анти де Ситтер уақыт кеңістігіндегі Янг-Миллс-Хиггс теңдеуі-----	123
4.2 Янг-Миллс-Хиггс теңдеуінің нақты солитондық шешімдері-----	125
4.2.1 Янг-Миллс-Хиггс теңдеуінің бірсолитондық шешімі-----	126
4.2.2 Янг-Миллс-Хиггс теңдеуінің екісолитондық шешімі-----	143
4.3 Янг-Миллс-Хиггс теңдеуі солитондық иммерсия ретінде-----	152
4.4 Бөлім қорытындысы-----	154
<b>ҚОРЫТЫНДЫ</b> -----	155
<b>ПӘНДІК КӨРСЕТКІШ</b> -----	156
<b>ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ</b> -----	157

*Ғылыми басылым*

*Жүнісова Жанат Хафизқызы*

**ИНТЕГРАЛДАНАТЫН  
ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕР**

Шығарушы редакторы Ағыла Хасанқызы  
Компьютерде беттеген Айгүл Алдашева  
Мұқаба дизайны Айша Қалиева

**ИБ 10504**

Басуға 27.02.2017 жылы қол қойылды.  
Пішімі 10x100  $\frac{1}{16}$ . Көлемі 13,3 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс.  
Тапсырыс №578. Таралымы 500 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.





### **ЖҮНИСОВА ЖАНАТ ХАФИЗҚЫЗЫ**

Физика-математика ғылымдарының кандидаты, профессор м.а., ҚазҰУ-нің түлегі. 2001 жылдан бастап ҚазҰУ-де қызмет атқарады.

Лондонның Империялық колледжінде (Ұлыбритания) біліктілігін арттырды. Астана, Алматы, Семей қалаларында өткен республикалық конференцияларға және Қырғызстан, Түркия, Әзербайжан, Ұлыбритания, Польша, Корея елдерінде өткен халықаралық конференцияларға қатысты.

Ж.Х. Жүнісова жас талантты ғалымдарға берілетін Мемлекеттік стипендиясының стипендиаты, ҚР БҒМ "Жоғары оқу орнының үздік оқытушысы" грантының иегері.

Халықаралық журналдар мен конференциялар жинақтарында бірқатар ғылыми жұмыстары, соның ішінде қазақ және ағылшын тілдерінде жарық көрген бес оқу құралы бар.