

7-10-2020

## DETERMINATION OF ANISOTROPY OF THIN-LAYER POLYMERIC MATERIALS BY THE POLARIZATION-OPTICAL METHOD

Bekzod Matnazarovich Matyakubov

*Military technical institute of the National Guard of the Republic of Uzbekistan*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu>



Part of the [Physical Sciences and Mathematics Commons](#)

---

### Recommended Citation

Matyakubov, Bekzod Matnazarovich (2020) "DETERMINATION OF ANISOTROPY OF THIN-LAYER POLYMERIC MATERIALS BY THE POLARIZATION-OPTICAL METHOD," *Scientific Bulletin of Namangan State University*. Vol. 2 : Iss. 7 , Article 3.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu/vol2/iss7/3>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific Bulletin of Namangan State University by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [sh.erkinov@edu.uz](mailto:sh.erkinov@edu.uz).

---

## DETERMINATION OF ANISOTROPY OF THIN-LAYER POLYMERIC MATERIALS BY THE POLARIZATION-OPTICAL METHOD

**Cover Page Footnote**

???????

**Erratum**

???????

ISSN:2181-0427

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ИЛМИЙ АХБОРОТНОМАСИ**

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**



**2020 йил 7 сон**

**Бош муҳаррир:** Наманган давлат университети ректори С.Т.Тургунов

**Масъул муҳаррир:** Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор М.Р.Қодирхонов

**Масъул муҳаррир ўринбосари:** Илмий тадқиқот ва илмий педагогик кадрлар тайёрлаш бўлими бошлиғи А.Нурматов

### ТАҲРИРҲАЙЪАТИ

**Физика-математика фанлари:** *акад. С.Зайнобиддинов, акад. А.Аъзамов, ф-м.ф.д., проф. Ў.Розиқов, ф-м.ф.д., проф. М.Тўхтасинов, ф-м.ф.д., доц. Б.Саматов.*

**Кимё фанлари-** *акад.С.Рашидова, акад. А.Тўраев, акад. С.Нигматов, к.ф.д., проф. Ш.Абдуллаев, к.ф.д., проф. Т.Азизов.*

**Биология фанлари-** *акад. К.Тожибоев, акад. Р.Собиров, б.ф.д. А.Баташов.*

**Техника фанлари-** *т.ф.д., проф. А.Умаров, т.ф.д., проф. С.Юнусов.*

**Қишлоқ хўжалиги фанлари** – *г.ф.д., доц. Б.Камалов, қ-х.ф.н., доц. А.Қазақов.*

**Тарих фанлари** – *акад. А.Асқаров, с.ф.д., проф. Т.Файзуллаев, тар.ф.д, проф. А.Расулов, тар.ф.д., проф. У.Абдуллаев.*

**Иқтисодиёт фанлари** – *и.ф.д., проф.Н.Махмудов, и.ф.д., проф.О.Одилов.*

**Фалсафа фанлари** – *акад., Ж.Бозорбоев, ф.ф.д., проф. М.Исмоилов, ф.ф.н., О.Маматов, PhD Р.Замилова.*

**Филология фанлари** – *акад. Н.Каримов, акад. Т.Мирзаев, фил.ф.д., проф. Н.Улуқов, фил.ф.д., проф. Ҳ.Усманова. фил.ф.д., проф. Б.Тухлиев.*

**География фанлари** - *г.ф.д., доц. Б.Камалов, г.ф.д., проф.А.Нигматов.*

**Педагогика фанлари-** *п.ф.д., проф. У.Иноят, п.ф.д., проф. Б.Ходжаев, п.ф.д., проф., Л.Муминова, п.ф.д., проф. Н.Эркабоева, п.ф.д., проф.Ш.Хонкелдиев.*

**Тиббиёт фанлари** – *б.ф.д. Ғ.Абдуллаев, тиб.ф.н., доц. С.Болтабоев.*

**Психология фанлари** – *п.ф.д., проф. З.Нишанова, п.ф.н., доц. М.Махсудова*

**Техник муҳаррир:** *Н.Юсупов.*

**Таҳририят манзили:** Наманган шаҳри, Уйчи кўчаси, 316-уй.

**Тел:** (0369)227-01-44, 227-06-12 **Факс:** (0369)227-07-61 **e-mail:** [ilmiy@inbox.uz](mailto:ilmiy@inbox.uz)

Ушбу журнал 2019 йилдан бошлаб Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси Раёсати қарори билан физика-математика, кимё, биология, фалсафа, филология ва педагогика фанлари бўйича Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган.

“НамДУ илмий ахборотномаси–Научный вестник НамГУ” журнали Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг 17.05.2016 йилдаги 08-0075 рақамли гувоҳномасига биноан чоп этилади. НамДУ Илмий-техникавий Кенгашининг 11.07.2020 йилдаги кенгайтирилган йигилишида муҳокама қилиниб, илмий тўплам сифатида чоп этишга рухсат этилган (Баённома № 7). Мақолаларнинг илмий савияси ва келтирилган маълумотлар учун муаллифлар жавобгар ҳисобланади.

### Литература

Мухаммад ибн Муса ал-Хорезми. Избранные произведения. Издательство “Фан”. Ташкент-1983.

А.П.Юшкевич, “История Математики в Средние века” , Государственное Издательство Физико-математической литературы, Москва 1961

### DETERMINATION OF ANISOTROPY OF THIN-LAYER POLYMERIC MATERIALS BY THE POLARIZATION-OPTICAL METHOD

Matyakubov Bekzod Matnazarovich

Military technical institute of the National Guard of the Republic of Uzbekistan

*Abstract* In this article of optical anisotropies polymer thin films and nanofibers was investigated using the optical-polarization methods. The mechanical and optical anisotropy of thin-layer polymeric materials based on fibroin silk and cotton pulp is also explained on the basis of several parameters. Several models for upper bounds on the different types of anisotropies are developed and these are compared with results of experiment.

**Keywords:** fibroin, cellulose, electrospinning, nanofiber, nanomaterial, formation, polymer, silk, structure, anisotropy.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНИЗОТРОПИИ ТОНКОСЛОЙНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОЛЯРИЗАЦИОННО-ОПТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Матякубов Бекзод Матназарович

Военно-технический институт Национальной гвардии Республика Узбекистан

*Аннотация* В данной статье были исследованы с использованием методов оптической поляризации анизотропия полимерных тонких пленок и нановолокон. Дано объяснения на основе нескольких параметров механическая и оптическая анизотропия тонкослойных полимерных материалов на основе фиброина шелка и хлопковой целлюлозы. Также разработано несколько моделей верхних границ для различных типов анизотропий, которые сравниваются с результатами эксперимента.

**Ключевые слова:** фиброин, целлюлоза, электроспиннинг, нановолокно, наноматериал, формирования, полимер, шелк, структура, анизотропия.

### ЮПҚА ҚАТЛАМЛИ ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАР АНИЗОТРОПИЯСИНИ ПОЛЯРИЗАЦИОН-ОПТИК УСУЛДА АНИҚЛАШ

Матякубов Бекзод Матназарович

Ўзбекистон Республикаси Миллий гвардияси Ҳарбий-техник институти

*Аннотация* Ушбу мақолада юпқа қатламли полимер материаллар ва нанотоларнинг анизотропияси поляризация-оптик усули ёрдамида тадқиқ қилинган. Ипак фиброини ва пахта целлюлозаси асосида олинган юпқа қатламли полимер материалларнинг механик ва оптик анизотропияси бир нечта параметрлар асосида тушунтириб берилган. Шунингдек, турли ҳил анизотропик холатлар учун юқори

чегараланган бир нечта моделлар ишлаб чиқилиб эксперимент натижалари билан таққосланган.

**Калит сўзлар:** *фиброин, целлюлоза, электроспиннинг, нанотола, наноматериал, шакллантириш, полимер, ипак, тузлилиши, анизотропия.*

## **Introduction**

Currently, the improvement of the method of electrospinning of nanofibers at the nanotechnology level of modern materials, primarily nanoporous non-woven materials based on local biopolymers, is a very relevant scientific area of applied research.

However, modern scientific research in this regard is aimed at solving quite specific problems based on the relevance of the problem, in particular, the creation of nanoporous nanofiber nonwoven materials based on local bioactive polymers, for example, chitosan, fibroin, collagen, cellulose, co-acrylonitrile, etc. [1].

Electrospinning is a simple and versatile technique applicable to a wide range of polymers and solvents for the production of materials in nanometer scale.

Fibers with diameters from few tens of nm to few microns can be fabricated by electrospinning, a method based on electrostatic fields applied to a polymer solution [2].

Particular attention in the preparation of nanofibers is given to the choice of solvent for the initial solid polymer. The solvent must satisfy the following basic requirements [3]:

- boiling temperature in the range of 80-200 °C;
- saturated vapor pressure in the range of 0.35-10 kPa at 20 °C;
- surface tension not higher than 0.05 N / m;
- electrical conductivity in the range of  $10^{-6}$ - $10^{-2}$  S/m;
- relative dielectric constant not more than 100.

The conventional process of fibre spinning is based on the principle of pressure-driven extrusion of a viscous polymer into fibres of diameter ranging from 10 to 500  $\mu\text{m}^2$ .

The nano fibrous materials produced by electrospinning process exhibit novel and significantly improved physical, chemical and biological properties [4].

Electrospun nanofibres are normally collected as randomly oriented nonwoven mat. These fibres have smaller pores and higher surface area than regular fibres. The pronounced nano and micro structural characteristics of nanofibres enable to develop advanced materials with sophisticated applications.

Electrospinning can produce various novel surfaces with nano-scale fibre diameter and also it is very simple as compared to traditional fibre forming methods. Though electro spun nanofibres are still at the embryonic stage, it has an emerging future in various applications. It is going to bring about hundreds of billions of dollars of market impact on new materials within a decade. Research and development will slowly break down the barriers for use of nanofibres in various fields. Also the advent of electro spinning makes it possible to bring the traditional textile sector to a level of high-technological industry. However, there is a need of intense cooperation between people from various disciplines such as textile technology, chemical technology, biotechnology, polymer science and material science to explore these possibilities [5].

## **Objects and methods of research**

Birefringence is an optical property of a material having a refractive index that

depends on the polarization and propagation of the direction of light. These optically anisotropic materials are called birefringent. Birefringence is often quantified as the maximum difference between the refractive indices exhibited by the material. Crystals with non-cubic crystalline structures, often birefringent, as well as plastics under mechanical stress. Birefringence is responsible for the birefringence phenomenon by which a ray of light, when incident on a birefringent, split polarization material into two beams, taking several different paths [6].

Polarization-optical methods are based on measuring the optical anisotropy of macromolecules in various structural and phase states. For anisotropic materials, the refractive index is dependent on the propagation direction of the light in the material. When the refractive index is different in all directions,  $n_x = n_y = n_z$ , the material is referred to as biaxial anisotropic.

Thin polymer films often exhibit uniaxial anisotropy, with a different refractive index in the direction perpendicular to the surface of the film  $n_x = n_y = n_z$ .

The z-direction corresponds with the so-called optical axis, i.e., the axis of symmetry with all perpendicular directions optically equivalent.

The difference between two refractive indices is called optical anisotropy,  $D_n$ , also termed birefringence. In this paper, we refer to  $D_n$  as to optical anisotropy [7].

Such a set of methods made it possible to simultaneously measure the effective viscosity ( $\eta_{ef}$ ) and the orientation factor of macromolecules ( $\beta \approx (\Delta n / \Delta n_\infty)^{0.5}$ , where  $\Delta n$  is the measured,  $\Delta n_\infty$  is the maximum possible value of the DLP) for various velocity gradients ( $g$ ) of the longitudinal field and solvent activity ( $a \approx \pm f(M, T, pH)$ ).

The polarization-optical methods have been successfully used in the work, both independently and in combination with hydrodynamic, rheological, electrical research methods. The experiments were carried out at a wavelength of a monochromatic beam of 560 nm.

The quantities  $\Delta n$  and  $g$  are determined using the formulas [8]

$$\Delta n = \lambda \Delta \varphi / 2 n d_a$$

$$g = Q / S_k l_k$$

Where  $\Delta \varphi$  is the phase difference between the ordinary and extraordinary rays passing through the anisotropic region of the solution with a thickness of  $d_a$ ;  $Q$  - is the second flow rate of the solution passing through the cross section of the capillary ( $S_k$ ).

On the average degree of development of macromolecules ( $\beta$ ) is estimated by the value of the ratio

$$\beta = (\Delta n / \Delta n_\infty)^{1/2}$$

The value of  $\Delta n_\infty$  was calculated by the Peterlin formula [9-10]:

$$\Delta n_\infty = 2\pi(n^2 - 2)^2(9n)^{-1} (a_1 - a_2) N'$$

Where  $n$  - is the refractive index of the solution;  $N' = N_A C / M_0$  - is the number of elementary units in a volume element with a concentration of  $C$  (in the case of a solid polymer, instead of  $C$ ,  $\rho$  - is the density of the polymer);  $(a_1 - a_2)$  - is the optical anisotropy

of the elementary link.

In these experiments, instead of  $M_0$  and  $(a_1 - a_2)$ , similar segment indicators in the chain can be used.

For many polymers, the values  $(a_1 - a_2)$  were established; however, such information is not available in the literature for fibroin molecules.

It is known that fibroin molecules in a fiber are antiparallel, i.e. are in the  $\beta$ -form and are fixed between themselves by hydrogen bonds, which are destroyed when the fibers dissolve. Macromolecules in solution have predominant  $\alpha$ -spiral conformation [11-12].

However, under the conditions of the longitudinal flow of solutions, the molecular chains unfold and orient themselves along the axis of symmetry of the hydrodynamic cell. In this case, the anisotropic region manifests itself in the form of a thin "cords" or "tapes" [13].

### Results and discussion

In this regard, the measurement of  $\Delta n_0$  was carried out by placing a fiber with a thickness of  $d_0 = 0,0036$  cm in saline solvents.

As a result of such an experiment,  $\Delta n_0 = 8,34 \cdot 10^{-3}$  for a solvent of 2,5 M LiCl-DMF and  $\Delta n_0 = 8,55 \cdot 10^{-3}$  for a solvent of 7,7 M NaCNS-water were determined.

$$(a_1 - a_2) = 9n\Delta n_0 M_0 / [2\pi\rho N_A(n^2 + 2)^2]$$

where  $M_0 = 345$  and  $\rho = 1,33$  g/cm<sup>3</sup> were taken from.

Using the values of  $\Delta n_0$  and expressions, we calculated the value  $(a_1 - a_2)$ :

Thus,  $(a_1 - a_2) = 4,2 \cdot 10^{-25}$  cm<sup>3</sup> и  $(a_1 - a_2) = 4,4 \cdot 10^{-25}$  cm<sup>3</sup>, respectively, for dimethyl formamide and aqueous saline solvents [14].

Using these values  $(a_1 - a_2)$  and replacing  $\rho$  with  $C$  in equation we found the coefficients connecting  $\Delta n_\infty$  with the concentration of fibroin in solutions: for 2,5 M LiCl -  $\Delta n_\infty = 6,16 \cdot 10^{-3}C$ ; for 7,7 M NaCNS - water -  $\Delta n_\infty = 6,43 \cdot 10^{-3}C$ .

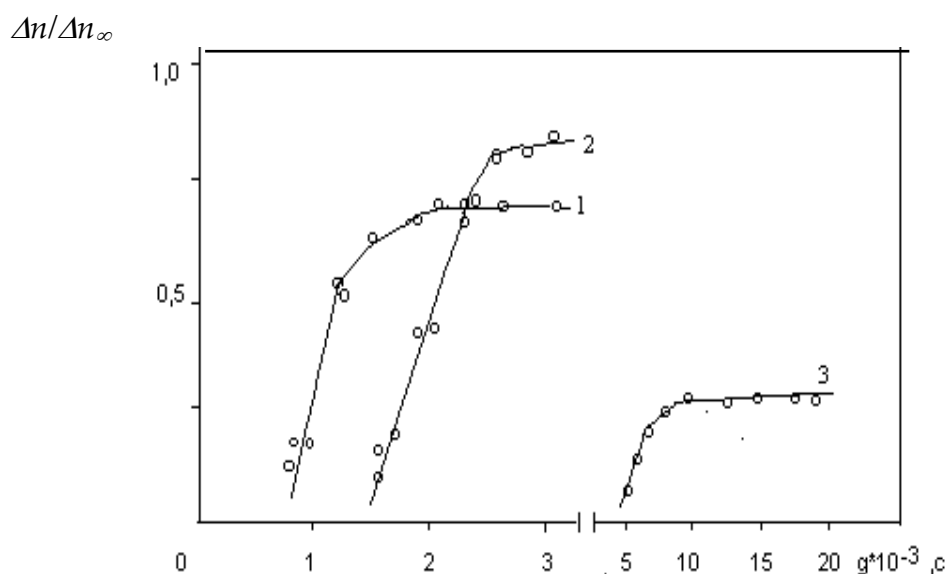


Fig. 3. The dependence of the amount of light refraction ( $\Delta n/\Delta n_\infty$ ) on the longitudinal gradient of the field velocity (g): 1 -  $\Phi Б_1$ ; 2 - XII; 3 -  $\Phi Б_2$



Table 3 . Anisotropic properties samples of fibroin silk and cotton cellulose

Indicators	films		fibers
	cotton cellulose	Fibroin silk	Fibroin silk
Optical anisotropy			
Elementary link ( $a_1 - a_2$ ), $10^{-2}$ , $cm^3$	30	64	64
Macromolecular orientation factor, $\Delta n/\Delta n_0$	0,70	0,75	0,85
Mechanical anisotropy			
Tensile strength, MPa:			
longitudinal	126	55	580
transverse	49	17	-
Moisture absorption 24 hours, %	45-115	45-70	18-25
heat resistance, °C	130	110	150

Obviously, this is due to the fact that fibroin molecules effectively interact with hydrophilic groups with water molecules. In fact, anisotropic properties are characteristic of silk fibers, but they are less pronounced than in fibroin films. This similarity is due to the fact that fibroin forms an orientation structure [15].

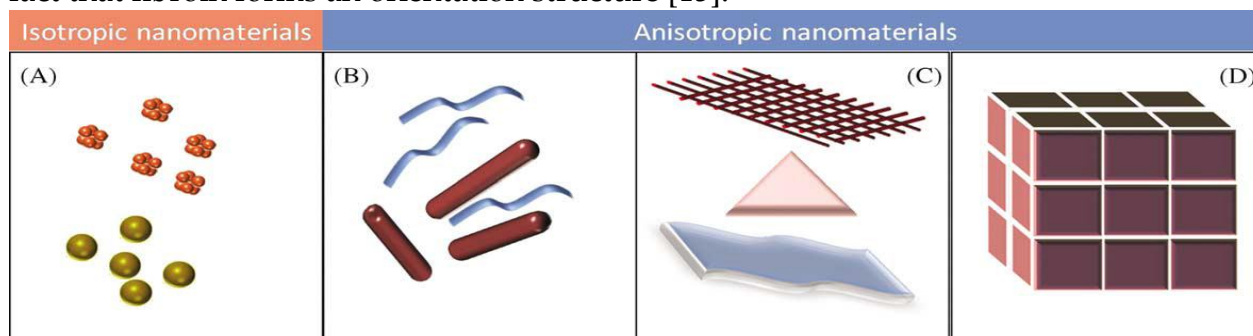


Fig. 4. Various kinds of nanomaterials. (A) 0D spheres and clusters. (B) 1D nanofibers, wires, and rods. (C) 2D films, plates, and networks. (D) 3D nanomaterials [16].

Thus, orientationally crystallized films of fibroin samples are characterized by optical and mechanical anisotropic properties, pronounced indicators are the anisotropy of absorption, swelling, and moisture sorption, which depend on the crystallinity of the sample [17].

### Conclusion

The results revealed that the optical anisotropy of the nanofibers was highly and thin films showed weak anisotropy. These results suggested that the electrospinning conjugated polymer nanofibers had macromolecular chains preferably oriented along the nanofiber axis.

### References

- [1]. Weitao Zhou, Jianxin He. Preparation of Electrospun Silk Fibroin/Cellulose Acetate Blend Nanofibers and Their Applications to Heavy Metal Ions Adsorption // *Fibers and Polymers*, 2018. V.2, No. 4. P. 431-437.
- [2]. A.A.Kholmuminov, B.M.Matyakubov, T.T.Rakhmonov.,// *Optical anisotropic properties of nanofiber polymer materials.*// *International Scientific Journal Theoretical & Applied Science*// Scopus ASCC: 3100.p-ISSN: 2308-4944 (print), e-ISSN: 2409-0085 (online) Year: 2020 Issue: 02 Volume: 82 pp. 249-253., Philadelphia, USA.

- [3]. Kholmuminov A.A., Matyakubov B.M., Nano-Fiber Nonwoven Materials of Polymers with Surface-Active Properties //Journal of Scientific and Engineering Research., Research Article 2019, Vol 6(11): pp. 232-235 ISSN: 2394-2630 CODEN(USA): JSERBR [www.jsaer.com](http://www.jsaer.com).
- [4]. Weitao Zhou, Jianxin He. Preparation of Electrospun Silk Fibroin/Cellulose Acetate Blend Nanofibers and Their Applications to Heavy Metal Ions Adsorption // Fibers and Polymers, 2018. V.2, No. 4. P. 431-437.
- [5]. A.A. Kholmuminov, Yu.N., Kholmatova T.V. Voronina. Optical Polarization of the Transformation of the Silk Gland Secretion into the Fibroin Fiber of Natural Silk // Biophysics. - Moscow, 2001. V.46. №1. P.87-91.
- [6]. A.A. Kholmuminov, Yu.N., Kholmatova T.V. Voronina // Optical Polarization of the Transformation of the Silk Gland Secretion into the Fibroin Fiber of Natural Silk // Biophysics. - Moscow, 2001. V.46. №1. P.87-91.
- [7]. Beata T. Koziara • Kitty Nijmeijer • Nieck E. Benes // Optical anisotropy, molecular orientations, and internal stresses in thin sulfonated poly(ether ether ketone) films // J Mater Sci (2015) 50:3031–3040 DOI 10.1007/s10853-015-8844-0 Springerlink.com.
- [8]. D.Sh.Shakarova., Ch.K. Begimkulova., A.A. Kholmuminov., Surface-Active Properties of Nanofibers on the basis of Fibroin Silk and Copolymer Acrylonitrile// International Journal of Advanced Scientific and Technical Research ISSN 2249-9954// Available online on <http://www.rpublication.com/ijst/index.html> Issue 8 volume 3 Page 62 May-June 2018
- [9]. Peterlin A. Optical effects in flow // Annual Review of Fluid Mech. - 1976. - V.8. - P. 35-55.
- [10]. Abbass A. Hashim // Polymer Thin Films // Published by In-The, Olajnica 19/2, 32000 Vukovar, Croatia© 2010 In-the // [www.intechweb.org](http://www.intechweb.org) ISBN 978-953-307-059-9.
- [11]. Panikkanvalappil R. Sajanlal, Theruvakkattil S. Sreepasad, Akshaya K. Samal and Thalappil Pradeep // Anisotropic nanomaterials: structure, growth, assembly, and functions // DST Unit of Nanoscience (DST UNS), Department of Chemistry, Indian Institute of Technology // Published: 16 February 2011
- [12]. Li D., Wang Y., Xia Y. Electrospinning nanofibers as uniaxially aligned arrays and layer by-layer stacked films // Adv. Mater. 2004. Vol. 16, N 4. P. 361-366.
- [13]. Yi Bingcheng, Huihua Yuan, Xianliu Wang, Yanzhong Zhang // Fabrication of high performance silk fibroin fibers: Via stable jet electrospinning for potential use in anisotropic tissue regeneration // Journal of Materials Chemistry B // May 2018 DOI: 10.1039/C8TB00535D.
- [14]. C. Kim and K.S. Yang, Electrochemical properties of carbon nanofiber web as an electrode for supercapacitor prepared by electrospinning, Applied Physics Letters. 2003. V. 83. No. 6. P. 1216-1218.
- [15]. M. Alessandro, R. D. Ramsier and G. G. Chase. Continuous electrospinning of aligned polymer nanofibers onto a wire drum collector // Nano Letters / 2004. V.4. No.11. P. 2215-2218.
- [16]. M. Campoy-Quiles, P. G. Etchegoin, D.C. Bradley // On the optical anisotropy of conjugated polymer thin films // Physical review B72, // 14 July 2005.
- [17]. Filatov, Yu.N. (2003). Electroforming of fibrous materials (EPI process) M.: SSC RF NIFHI named after L.Ya. Karpova- 231 p.

## МУНДАРИЖА

### ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ

01.00.00

### ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

### PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

- 1 Differensial tenglamalarini yechishda maple dasturidan foydalanish.  
Umronov E.S ..... 3
- 2 Основатель первого учебника по арифметике  
Ибрагимов Р ..... 8
- 3 Determination of anisotropy of thin-layer polymeric materials by the polarization-optical method  
Matyakubov V.M..... 12
- 4 Бузиладиган иккинчи тур гиперболик типдаги тенглама учун кўриниши ўзгарган  
коши масаласи ечимининг ягоналиги ҳақида  
Оқбоев А.Б..... 18

### КИМЁ ФАНЛАРИ

02.00.00

### ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

### CHEMICAL SCIENCES

- 5 Копсинин ва п4-йод метилат копсинин алкалоидларининг кимёвий структурасига  
боғлиқ вазорелаксант таъсири  
Юнусов Л.С., Зайнабиддинов А.Э., Усманов П. Б., Адизов Ш. М., Халилов Э. Х.,  
Ахмедов Ф.Ю., Муталипов А. А..... 25
- 6 Очистка кызылкумской экстракционной фосфорной кислоты и получение  
концентрированных марок фосфатов аммония на её основе  
Каршиев Б. Н, Сейтназаров А.Р, Намазов Ш. С, Каймакова Д. А, Сайдуллаев А. А..... 33
- 7 Материалы для узлов трения на основе уретан-эпоксидных бикомпонентных систем  
Джалилов А.Т, Тиллаев А.Т, Киёмов Ш.Н..... 42
- 8 Глицирризин кислотаси асосида олинган даг-1 препарати тасирида ғўзанинг  
шўрланиши мухитга мослашувини баҳолаш  
Навруров С. Б, Хашимова Н.Р..... 47
- 9 Қурилиш материаллари учун ёнғинга бардошли ва биохимоявий олигомер  
антипирирларнинг тадқиқоти  
Назаров Ф.А, Нуркулов Ф. Н ..... 54
- 10 *Alcea nudiflora l.* ўсимлиги полипреноллари асосидаги “преналон” воситасининг  
фармакологик хусусиятлари  
Рахматова М. Ж, Исхакова Г, Хидирова Н. К ..... 60
- 11 Лаборатория ва уй шароитида органик чиқиндилардан биогаз олиш  
Қосимов Д.И., Куканова С.И., Зайнитдинова Л.И. .... 64

### БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ

03.00.00

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

### BIOLOGICAL SCIENCES

- 12 Турли экологик шароитларда турларнинг ривожланиш маромлари  
Имирсинова А.А, Маткаримов Ж. С ..... 71

13	Тупроқларнинг сув-физик хоссаларини ўрганиш ва уларни лаборатория шароитида аниқлаш Каттаева Г.Н.....	78
14	Современное таксономическое состояние гольцов ( <i>nemacheilidae</i> ) в карадарье Каюмова Ё, Комилова Д.....	82
15	<i>Inula helenium</i> l. ва <i>inula salicina</i> l. турлари сув режими кўрсаткичларининг корреляцияси Кучкаров Н. Ю.....	86
16	Фарғона водийсида табиий ҳолда ўсувчи <i>acer semenovii</i> regel & herder ( <i>sapindaceae</i> ) ареали ҳақида Нўмонова Н.Э.....	90
17	Ўзбекистон флорасида тарқалган <i>salvia</i> l. туркумининг ўрганилиш тарихи Турдибоев О. А.....	95
18	Карталаштириш популяцияси бошланғич намуналарининг қурғоқчилик муҳитидаги морфо-физиологик хусусиятлари Холмурадова М. М, Тураев О. С, Нормаматов И.С, Шарипов С. Н, Набиев С. М, Кушанов Ф. Н.....	102
	<b>ТЕХНИКА ФАНЛАРИ</b> <b>05.00.00</b> <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> <b>TECHNICAL SCIENCES</b>	
19	Ерларни экишга тайёрлашнинг ҳолати ва изланишнинг мақсади Нишонов Б.М .....	109
20	Ёнилғи насосиэлектр тизимининг ишлаш жараёнини математик моделлаштириш ва бошқариш Умаров К.М, Юсупов А.Э, Жўраев Б.Б.....	116
	<b>ФАЛСАФА ФАНЛАРИ</b> <b>09.00.00</b> <b>ФИЛОСОФИК ИЕ НАУКИ</b> <b>PHILOSOPHICAL SCIENCES</b>	
21	Ватан тушунчаси ҳақида Худайбердиев А. А.....	122
22	Mentality in the speech of Uzbek mothers in modern society Umarova N I .....	127
23	Ўзбекистонда ёшларнинг сиёсий маданиятини ривожлантиришда миллий мафқуранинг ўрни Абдуллаев Б. Б.....	131
24	“Инсон салоҳияти” тушунчаси ва унинг моҳияти Холмирзаев Х.Н .....	138
25	Миссионерлик фаолияти: ижтимоий-фалсафий талқин Обломуродова Х. Н .....	143
26	Жахон мамлакатларининг ер ислоҳоти тажрибаси ва ўзбекистонда амалга оширилаётган ерга оид муносабатлар таҳлили Абдухалилов Б. К.....	148
27	Диншунослик фанининг ижтимоий долзарб масалалари Аҳмадалиев Х. У .....	156

28	Жамиятда инновацион тафаккурни шакллантиришнинг ўзига хослиги Абдурахмонов Ҳ. И.....	161
29	Ҳозирги даврда маънавий бегоналашувнинг намоён бўлиш хусусиятлари Ҳакимов Д.А .....	167
30	Маънавий меросимизда комил инсон ғояси (жадидчилик таълимоти мисолида) Амридинова Д. Т.....	172
	<b>ФИЛОЛОГИЯ ФАНЛАРИ</b> <b>10.00.00</b> <b>ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> <b>PHILOLOGICAL SCIENCES</b>	
32	Мустақил ва ёрдамчи сўзлар муносабати хусусида Исақов З.С .....	181
33	Замонавий тилшуносликда тилнинг лексик-семантик системасидан эмоционал лексикани ажратиш мезонлари Раҳмонов У .....	185
34	Нисбат категориясининг табиати ва уни таржима қилишнинг айрим муаммолари Исматова Н.М, Алиева Н. Н, Ғофурова Б.А .....	190
35	Иқтисодиёт терминларини тартибга солиш масаласи хусусида Ахмедов О.С .....	195
36	Замонавий тилшуносликда тил контактлари йўналишининг терминологик аппарати хусусида Асқарова Ш.И.....	204
37	Тили ўрганилаётган мамалакат адабиёти” фанини ўқитиш, талабаларни танқидий ва ижодий фикрлаш ва мулоқатга ўргатиш муаммолари Абдувалиев М.А, Воситов В.А, Ибрагимова Г. М, Юсупова Х.М .....	209
38	Тилшуносликда когнитивлик, тил ва маданиятнинг урганиш омиллари Шакурова Н. Х .....	217
39	Адабиётлар дўстлиги – халқлар дўстлигидир Якубов С .....	221
40	Ўзбек тилидаги генеронимлар вахалқ топишмоқлари Искандарова. Ш.М. ,Холдарова И.В .....	225
41	Нутқий вазият билан боғлиқ мулоқот шакллари Кахаров Қ. Ш .....	231
42	Кино тилида адабий меъёрнинг ўрни Ширинова М.Ш .....	236
43	Ҳиндий тилидаги сонларга хос лексик омонимлар таҳлили Нурматов С. С .....	240
44	Инглиз тилидаги спортга оид лексик birlikларнинг тарихий тараққиёт босқичлари. Саримсоков Х.А .....	246
45	Метафорические топонимы-сомонимы в каракалпакских дастанах Толыбаев Х.Е .....	251
46	Поэтик санъатлар таржимасида мутаржим маҳорати Тошпўлатова Д.И .....	257
47	Нофизик мутахассислик йўналишлари талабаларига физика фанини замонавий	263

	таълим технологияларидан фойдаланиб ўқитишнинг ўзига хос жиҳатлари Ирматов Ф.М .....	
48	Олам харитаси ва ассоциацияларнинг нейролисоний тадқиқи Хошимова Н. А .....	268
49	Фразеологик бирликларда шакл ва маъно муносабати масалалари Ганиева. Ш .....	273
50	Хуршид Дўстмуҳаммаднинг “Ёлғиз” қиссасида ижодкор образининг бадиий талқини. Раҳмонова Х.....	278
	<b>ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ</b> <b>ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> <b>PEDAGOGICAL SCIENCES</b>	
	<b>13.00.00</b>	
51	Loyihaga asoslangan ta’lim (pbl) orqali chet tili o’rganuvchi talabalarning 21-asr ko’nikmalarini rivojlantirish Ahmedova U.K .....	284
52	Akademik litseylarda Muqimiy g’azallarining vazn xususiyatlarini o’rgatish tajribasidan Abdurahmonova B.M .....	288
53	Ta’lim tizimida innovatsion uslublardan foydalanishning ilmiy ahamiyati Kazakbayeva S. I .....	294
54	Maktab fizika darslarida nostandart masalalar yechish metodikasi Raimov G` . F .....	300
55	Modulli o’qitish texnologiyasining an’anaviy o’qitishdan farqli xususiyatlari. Djumanqulov A.A .....	303
56	Bo’lajak kimyo o’qituvchilarini kasbiy tayyorgarligini oshirishda muammo va yechimlar Ahadov M. Sh .....	307
57	Ehtimollar nazariyasi fanini o’qitishda nazariya bilan amaliyotning bog’liqlik tamoyilidan foydalanish imkoniyatlari Nishonov T. S .....	314
58	“Жисмоний тарбия соҳасида бўлажак мутахасисларининг касбий педагогик махоратини ривожлантириш услублари Хасонова Ш.Р, Аҳмедов F.F .....	320
59	Бўлажак бошланғич синф ўқитувчиларида диагностик маданиятни шакллантиришнинг инновацион интеграцияси Қодирова Х.Н .....	332
60	Инновационные методы преподавания русского языка и литературы Абдурахманова Д. А.....	337
61	Олий таълим ўқув жараёнида педагогик технологияларнинг қўлланилиши (Ўзбекистон мисолида) Аллаярова С.Н .....	343
62	Maktabgacha ta’lim muassasalarida gimnastika mashgulotlariga o’rgatishning ahamiyati . Maxkamov A.Y .....	350
63	The role of physical education in the formation of a healthy lifestyle Akhmedov G.G .....	355

65	Мактабгача таълим муассасалари тарбияланувчиларига таълим бериш жараёнида жимоний маданиятнинг педагогик асослари Ахунов У. Р .....	359
66	Электродинамикани муаммоли ўқитишда материалларни танлаш тамойиллари Боймиров Ш.Т .....	363
67	Даҳо - таълимнинг мақсади ва вазифалари Умаров Қ. Б, Набиев Ш. И, Махмудов Н. М .....	368
68	Талабаларда миллатлараро мулоқот маданиятини юксалтиришнинг ижтимоий-педагогик зарурияти Жарқинов З.У .....	374
69	Аниқ фанларни ўқитишдаги айрим методик муаммолар ҳақида Артиқов А.....	380
70	Linzalarning yig'uvchanlik va sochuvchanlik xossalarini o'qitishdagi ayrim metodik muammolar haqida mulohazalar Artiqov A, Zoxidov I .....	385
71	Болаларда фикрлаш қобилиятининг фаоллашувига хизмат қилувчи ҳаракатли ўйинлар Игамова Д. Н .....	389
72	Китобхонлик - интеллектуал салоҳиятни оширувчи восита сифатида Асқарова М.А, Отажонова С Р, Алимова М. Б, Ирматова М.Д, Йўлдошев Д. М, Аминов Б .....	398
73	Болаларни мактаб таълимига тайёрлашнинг психологик жихатлари Асқарова М, Намозова Д, Мадаминов Н, Алихонова Д, Зияев А.....	402
74	Халқ оғзаки ижоди воситалари асосида бошланғич синф ўқувчиларида ижтимоий фаоллик кўникмаларини ривожлантириш жараёнининг ўзига хос хусусиятлари Мақсудов У.Қ .....	407
75	Умумий ўрта таълим муассасалари ўқитувчиларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш жараёнлари мазмуни Казимов Ж.Ш .....	412
76	Pisa халқаро баҳолаш тадқиқотидаги топшириқларга ўхшаш топшириқлар ишлаб чиқиш (табиий йўналишдаги фанлар мисолида) Маткаримов А.М .....	417
77	Табиий фанларда фанлараро боғлиқни ўрганишда математик моделлаштиришни қўллаш. Нормуродов Ч.Б , Менглиев И.А .....	422
78	Европейские стандарты качества образования. Уринов Б. Д .....	428
79	Математика фанларини ўзаро алоқадорликда ўқитишда дидактик илгарилаш ғоясидан фойдаланиш Бакиров Т.Ю .....	432
80	Психологические и лингвистические основы обучения чтению младших школьников Парпиева М. М .....	438

81	Физика фанини муаммоли ўқитишнинг метаологик жиҳатлари Расулова М. Э .....	441
82	Boshlang'ich sinf o'quvchilarini barkamol inson qilib tarbiyalashda xalq milliy o'yinlari orqali mustaqil fikrlashga o'rgatishning pedagogik-psixologik asoslari Qo'chqorov U. L .....	446
83	Trenirovkani tashkil qilish tizimini modellashtirish Sotvoldiev Q.R .....	451
84	Milliy kurash mashg'ulotlarini tashkillashtirish va rejalashtirishda pedagogik nazoratning roli Tadjiaxmedov Sh.M .....	455
85	Бўлажак инглиз тили ўқитувчиларининг социолонгустик компетентлигини ривожлантиришда масофавий таълим шаклларида фойдаланишнинг аҳамияти Саримсакова Д .....	460
86	Талабаларга математик анализни ўқитишда тезаурус методидан фойдаланиш Тургунбаев Р.М .....	465
87	Коммуникатив компетенциянинг пайдо бўлиши ва шаклланиши ҳамда унинг долзарб муаммолари Турсунов Х .....	472
88	Отмда таълим жараёнини бошқаришда раҳбар ва педагог кадрларнинг ўрни Нишонov У.И .....	475
89	Интегратив таълим тўғрисида бошланғич синф ўқувчиларида экологик тушунча ва тасавурларни шакллантириш Мусурмонова Ш.И .....	480
90	Талабалар ижтимоий компетентлигини ривожлантиришнинг замонавий ижтимоий- педагогик омиллари Эватов С.С .....	484
91	Yosh o'qituvchilarning chet tilida o'qitishida motivatsiya berishning zamonaviy usullari va yondashuvlari Yusupova N.N .....	490
92	Рақамли тасвирларнинг сифатини яхшилаш усуллари ҳақида Фозилоv Ш.Х, Тўхтасинов М.Т, Ғофуржонов И.И .....	493
93	Бобурнома" сюжети ва композициясида тарихий сиймоларнинг ўрни Қозақова С .....	500
94	Инновацион ёндашув асосида хорижликларга ўзбек тилини ўргатиш Собирова М.Ю .....	507