



SCIS
2022

Программа



Russian
Science
Foundation



Smart Materials &
Biomedical Applications
IKBFU Research and Education Center

75 IKBFU
IMMANUEL KANT
BALTIC FEDERAL
UNIVERSITY

Молодёжь 

Калининград, Россия, 2022

О НОЦ «УМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БИМЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ»

Международную школу по умным композитным материалам «Smart Composites International School (SCIS)» организует Научно-образовательный центр «Умные материалы и биомедицинские приложения». НОЦ «УМБП» (ранее Лаборатория Новых Магнитных Материалов) ведет свою историю с 2013г. и состоит из 5 лабораторий:

- Нано- и микромагнетизм
- Биомедицинские приложения
- Композитные материалы
- Магнитооптические исследования
- Цифровые двойники умных материалов

БОЛЬШЕ О НОЦ «УМБП»



НОЦ «УМБП» находится в Научно-Технологическом Парке «Фабрика» БФУ им. И. Канта, Калининград



О ШКОЛЕ

SCIS – школа-интенсив нового образца, состоящая из двух параллельных секций: для **«Начинающих»**, где участники могут прокачать навыки в создании и исследовании умных композитов, и для **«Продолжающих»**, где молодые ученые могут представить свои научные результаты и прослушать лекции от ведущих мировых ученых.

Основные темы SCIS-2022:

- Магнитные частицы
- Пьезоэлектрические частицы
- Композиты на основе полимеров



ПРЕДСЕДАТЕЛИ ШКОЛЫ



КЛАУДИО САНГРЕГОРИО
ПРОФЕССОР



ВАЛЕРИЯ РОДИОНОВА
К.Ф.-М.Н.



ДАВИДЕ ПЕДДИС
ПРОФЕССОР

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ



ЛАРИСА ПАНИНА
ПРОФЕССОР



ЮРИЙ РАЙХЕР
ПРОФЕССОР



ВИКТОР БЕЛЯЕВ
К.Ф.-М.Н.



ВАЛЕРИЯ КОЛЕСНИКОВА



ЕКАТЕРИНА ЛЕВАДА
PhD

ОРГКОМИТЕТ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА



ЦЕНТР ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ИТ-КУБ»
КАЛИНИНГРАД

Молодёжь 39



ЭЛ. ПОЧТА ШКОЛЫ: SCIS.SMBA@GMAIL.COM

**НАУЧНАЯ
СЕКЦИЯ:
ЛЕКЦИИ И
ПРАКТИКИ**

ЛЕКТОРЫ

НИКОЛАЙ СЕРГЕЕВИЧ ПЕРОВ

д.ф.-м.н., профессор
МГУ имени М.В. Ломоносова

«THE PERSPECTIVES OF THE
POLYMER BASED MAGNETIC
COMPOSITES»



ЮРИЙ ЛЬВОВИЧ РАЙХЕР

д.ф.-м.н., профессор
Институт механики сплошных сред УрО РАН

«MAGNETIC NANOPARTICLES:
A MUST-KNOW CURRICULUM»



ЛАРИСА ВЛАДИМИРОВНА ПАНИНА

д.ф.-м.н., профессор
НИТУ «МИСИС»

«MAGNETOMECHANICAL EFFECTS IN
AMORPHOUS FERROMAGNETS AND
APPLICATION IN SMART-COMPOSITES
WITH SENSING FUNCTIONALITIES»



ЕЛЕНА ЮЛЬЕВНА КРАМАРЕНКО

д.ф.-м.н., профессор
МГУ имени М.В. Ломоносова

«MAGNETOACTIVE ELASTOMERS
BASED ON BOTTLEBRUSH
POLYMERS»



ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА ЕЛФИМОВА

д.ф.-м.н.
УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

«MATHEMATICAL MODELLING OF
THE PROPERTIES OF SOFT
MAGNETOACTIVE MATERIALS»





ГЕННАДИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ СТЕПАНОВ
д.ф.-м.н., профессор
ГНИИХТЭОС

«PROPERTIES OF MAGNETIC
COMPOSITES BASED ON
HIGH-ELASTIC POLYMERS»



СОФЬЯ СЕРГЕЕВНА КАНТОРОВИЧ

д.ф.-м.н.

УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

«MODELLING TRANSPORT OF
MAGNETIC COMPLEX COLLOIDS»



ОЛЬГА АНДРЕЕВНА МОСКАЛЮК

к.х.н.

БФУ им. И. Канта

«SMART TEXTILES BASED ON POLY-
MER COMPOSITES FOR TECHNICAL
AND MEDICAL APPLICATIONS»



ОЛЕГ ВАЛЕРЬЕВИЧ СТОЛБОВ

к.ф.-м.н.

Институт механики сплошных сред УрО РАН

«SOFT MAGNETIC
ELASTOMERS: PROPERTIES,
EFFECTS AND MODELLING»



ДЕНИС АНАТОЛЬЕВИЧ КОЗУЛИН

к.х.н.

ФГБОУ ВО «ВятГУ»

«FLUOROPOLYMERS –
UNIQUE MATERIALS FOR
UNIQUE APPLICATIONS»



ФЕДОР СВЯТОСЛАВОВИЧ СЕНАТОВ

к.х.н.

НИТУ «МИСИС»

«BIOMIMETIC MATERIALS AND
TISSUE ENGINEERING»

ЛЮДМИЛА АЛЕКСАНДРОВНА МАКАРОВА

к.ф.-м.н.

МГУ имени М.В. Ломоносова

«MAGNETIC ELASTOMER: RHEOLOGY AND
MAGNETISM FOR BIOMEDICINE AND ENERGY
TRANSFORMATION APPLICATIONS»



ВАЛЕРИЯ ВЛАДИМИРОВНА ШУПЛЕЦОВА

к.б.н.

БФУ им. И. Канта

«CELL TECHNOLOGIES FOR
INTERDISCIPLINARY RESEARCH»



ФАРИД ФАХРЕДДИНОВИЧ ОРУДЖЕВ

к.х.н.

БФУ им. И. Канта

«PVDF BASED SMART COMPOSITES:
FABRICATION AND APPLICATION
FOR ENVIRONMENTAL»



АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ ОМЕЛЬЯНЧИК

к.ф.-м.н.

БФУ им. И. Канта

«SYNTHESIS AND MAGNETIC
PROPERTIES OF SPINEL
FERRITE NANOPARTICLES»



ДМИТРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ МУРЗИН

аспирант

БФУ им. И. Канта

«MAGNETIC FIELD SENSORS FOR
BIOMEDICAL APPLICATIONS»



СТАНИСЛАВ АНДРЕЕВИЧ ВОРОНЦОВ

аспирант

БФУ им. И. Канта

«MAGNETIC NANOCOMPOSITES BASED
ON PVDF AND ITS COPOLYMER: SYN-
THESIS AND CHARACTERISATION»



**BUSINESS
& SCIENCE:
ОТ ИДЕИ ДО
ПРОДАЖИ**

ЛЕКТОРЫ

РОМАН ЛЕОНИДОВИЧ ВЕСНИН
ФГБОУ ВО «ВятГУ»

«МОТИВАЦИОННАЯ
КОНЦЕПЦИЯ»



АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ЦЫМБАЛ
НИУ ВШЭ

«КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ
НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ —
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ»



АНДРЕЙ ИГОРЕВИЧ СОСНИЛО
Университет ИТМО

«КАК НАЙТИ КЛАССНУЮ ИДЕЮ
ДЛЯ БИЗНЕСА, ЕСЛИ ЖЕЛАНИЕ
ЕСТЬ, А МЫСЛЕЙ НЕТ?»



СЕРГЕЙ ЮРЬЕВИЧ КРАСНОБОРОДЬКО
ООО «Эмтион»

«ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ
И РЕКОНСТРУКЦИИ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ
ЛАБОРАТОРИЙ И ПРОИЗВОДСТВ»



WELL BEING & SOFT SKILLS

РОМАН ВИКТОРОВИЧ СВЕТЛОВ

д.ф.н., профессор
БФУ им. И. Канта



«ПОДХОДЫ К ОСНОВАМ
ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ С ПОЗИЦИИ
БИОЛОГИИ И ФИЛОСОФИИ»

ИРИНА АНАТОЛЬЕВНА ВАКОЛЮК

к.б.н.
БФУ им. И. Канта



АННА ВИКТОРОВНА ЛИСЕВИЧ

БФУ им. И. Канта

«TEAM BUILDING»



НАТАЛЬЯ ГЕОРГИЕВНА НИКОЛАЕВА

психолог высшей категории

«КАК СВЕТИТЬ НЕ СГОРАЯ»



ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА КОМАРОВА

Театральный института имени Бориса Щукина

«МАСТЕР-КЛАСС ПО
САМОПРЕЗЕНТАЦИИ И
ОРАТОРСКОМУ ИСКУССТВУ»



ВАРВАРА ВЯЧЕСЛАВОВНА ИВАНОВА

Театральный института имени Бориса Щукина



ПРОГРАММА

14 августа/ Воскресенье	
15:30–17:30 Регистрация & Знакомство	
17:30–17:40 Приветственное слово представителей БФУ им. И. Канта	
17:40–18:10 Открытие	
18:10–20:30 Welcome ceremony: drinks and snacks	
15 августа/ Понедельник	
9:00–9:45 Райхер Юрий , ИМСС УрО РАН Magnetic nanoparticles: a must-know curriculum	
9:45–10:30 Канторович Софья , УрФУ Modelling Transport of Magnetic Complex Colloids. Applications	
10:30–11:15 Соснило Андрей , ИТМО Как найти классную идею для бизнеса, если желание есть, а мыслей нет?	
11:15–11:45 Кофе-пауза	
11:45–12:45 Соснило Андрей , ИТМО Лисевич Анна , БФУ Генерация инновационных идей для треков SCIS (ауд. 204)	11:45–12:30 Елфимова Екатерина , УрФУ Mathematical Modelling of the Properties of Soft Magnetoactive Materials
	12:30–13:15 Омельянчик Александр , БФУ Synthesis and magnetic properties of spinel ferrite nanoparticles
	13:15–13:50 Обед
12:45–13:50 Практика	
13:50–14:30 Обед	14:15–15:15 Соснило Андрей , ИТМО Лисевич Анна , БФУ Принципы генерация инновационных идей на практике
14:30–16:40 Практика	15:15–15:35 Парий Игорь , ТПУ Hybrid electrospun poly(l-lactic acid)/ reduced graphene oxide scaffolds with improved piezoelectric respons

	15:35–15:55 <u>Зими́на Анна</u> , НИТУ «МИСиС» Shape memory composite material based on polylactide and CoFe_2O_4 nanoparticles for adaptive medical devices
	15:55–16:15 <u>Ковалева Полина</u> , НИТУ «МИСиС» Structural features of activating the shape memory effect of polylactide-based composite materials for medical applications
	16:15–16:35 <u>Амиров Карим</u> , БФУ Magnetic composite filament based on polylactide PLA for 3D-5D printing
16:40–17:10 Кофе-пауза	
17:10–18:30 Практика	17:10–17:30 <u>Васильев Алексей</u> , НИУ БелГУ Thermoelectric properties of the metal–ceramic composites based on Bi_2Te_3 - Bi_2Se_3 matrix and Co (cobalt) inclusions
	17:30–17:50 (изменено) <u>Гриценко Кристина</u> , БФУ Complex study of magnetization reversal mechanisms of Permalloy based exchange biased thin films
	17:50–18:10 <u>Васильев Алексей</u> , НИУ БелГУ Microstructure Features of Metal–Matrix Composites Based on Thermoelectric Bismuth Telluride Matrix and Ferromagnetic Filler
	18:10–18:30 <u>Жежу Марина</u> , НИУ БелГУ Microstructure and thermoelectric properties of the cermet composites based on Bi_2Te_3 matrix with Ni_2NiTe_2 inclusions
18:30–19:30 Соснило Андрей , ИТМО Факультативно: проработка бизнес-идей проектов SCIS и разбор кейсов участников	

«business & science»

16 августа/ Вторник	
9:00–9:45 Козулин Денис , ВятГУ Fluoropolymers – unique materials for unique applications	
9:45–10:30 Крамаренко Елена , МГУ Magnetoactive Elastomers Based on Bottlebrush Polymers	
10:30–11:15 Веснин Роман , ВятГУ Кейсы развития инновационных идей	
11:15–11:45 Кофе-пауза	
11:45–13:50 Практика	11:45–12:30 Воронцов Станислав , БФУ Magnetic nanocomposites based on PVDF and its copolymer: synthesis and characterization
	12:30–13:15 Макарова Людмила , МГУ Magnetic elastomer: rheology and magnetism for biomedicine and energy transformation applications
	13:15–13:50 Обед
13:50–14:30 Обед	
14:30–15:15 Николаева Наталья , психолог высшей категории Как светить не сгорая	
15:15–16:40 Практика	15:15–15:35 Кузнецов Дмитрий , НИТУ «МИСиС» Influence of IR-heating rate on structure and magnetic properties of FeCoNi/C nanocomposites
	15:35–15:55 Шендрикова Лидия , МГУ Magnetoimpedance properties of amorphous materials of various shapes

	15:55–16:15 <u>Ведь Михаил</u> , ННГУ Formation of skyrmion states by ion implantation in CoPt and CoPd thin films
	16:15–16:35 <u>Мусатова Вероника</u> , МИРЭА Synthesis, properties, application of magnetoactive metallopolymer nanocomposites containing Co, Ni and Fe
16:40–17:10 Кофе-пауза	
17:10–18:30 Практика	17:10–17:30 <u>Высоких Юрий</u> , ООО «Эмтион» Advanced Methods of Smart Materials Study Based on Optical and Atomic Force Microscopy Combination
	17:30–17:50 <u>Кирилл Соболев</u> , БФУ Scanning probe microscopy and X-ray computed tomography: non-trivial approaches to study composite materials
	17:50–18:10 <u>Апарин Максим</u> , МГУ Fabrication of GRIN optical microstructures by two-photon lithography
	18:10–18:30 <u>Татаринова Алиса</u> , ОИЯИ New features of the Rutherford Backscattering Spectroscopy Method in nanotechnologies with the use of powders
18:30–19:30 Веснин Роман , ВятГУ Факультативно: проработка бизнес-идей проектов SCIS и разбор кейсов участников	

«business & science»

17 августа/ Среда	
9:00–9:45 Степанов Геннадий , ГНИИХТЭОС Properties of magnetic composites based on high-elastic polymers	
9:45–10:30 Шуплецова Валерия , БФУ Cell technologies for interdisciplinary research	
10:30–11:15 Ваколюк Ирина, Светлов Роман , БФУ Подходы к основам целеполагания с позиции биологии и философии	
11:15–11:45 Кофе-пауза	
11:45–13:30 Практика	11:45–12:30 Перов Николай , МГУ The Perspectives of The Polymer Based Magnetic Composites
	12:30–13:15 Стендовая секция
	13:15–13:35 Обед
13:35–14:00 Обед	
14:00–20:00 Экскурсия «Куршская Коса»	
18 августа/ Четверг	
9:00–11:15 Практика	/выездная секция в «Holiday Inn Kaliningrad», ул.Гюго,1/
	9:00–9:45 Мурзин Дима , БФУ Magnetic field sensors for biomedical applications
	9:45–10:30 Панина Лариса , НИТУ «МИСиС» Magnetomechanical effects in amorphous ferromagnets and application in smart-composites with sensing functionalities

	10:30–10:50 <u>Алхалил Джордж</u> , ИТМО Gold–Arsenic sulfide nanocomposite doped porous glasses for optical applications
	10:50–11:10 <u>Арефина Ирина</u> , ИТМО Optical properties of carbon dots covalently bonded with metal nanoparticles
11:15–11:45 Кофе-пауза	
11:45–13:30 Практика	11:45–12:05 <u>Кафеева Дарья</u> , ИТМО Obtaining and research of magnetic luminescent hybrid nanostructures
	12:05–12:25 <u>Сафиуллин Данил</u> , МГУ Ultrafast modulation of optical transmittance during excitation of plasmon lattice modes in a metasurface based on Bi:YIG–Au
	12:25–12:45 <u>Косолапова Ксения</u> , ИТМО Control of optical properties by change in surface chemistry of carbon dots based on citric acid and ethylenediamine
	12:45–13:05 <u>Татаринов Данила</u> , ИТМО Perovskite matrix influence on optical properties of Yb3+ doped CsPbClxBr3–x perovskite nanocrystals
13:30–14:00 Обед	13:05–14:30 Обед
14:00- 14:30 Трансфер в «Holiday Inn Kaliningrad», ул.Гюго,1	
14:30–15:15 <u>Оруджев Фарид</u> , БФУ PVDF-based smart composites: fabrication and application for environmental	

15:15–16:00 Сенатов Федор , НИТУ «МИСиС» Biomimetic materials and tissue engineering	
16:00–16:45 Андрей Цымбал , НИУ ВШЭ Коммерциализация научных результатов — проблемы и решения	
16:45–17:30 Сергей Краснобородько , ООО «Эмтион» Особенности создания и реконструкции высокотехнологичных лабораторий и производств	
17:30–18:00 Кофе-пауза	
18:00–18:20 Алехина Юлия , МГУ Magnetolectric composites for sensing and energy harvesting applications	
18:20–18:40 Анна Моторжина , БФУ Cobalt ferrite with gold nanocomposite as a potential agent for photothermal treatment	
18:40–19:00 Валентина Антипова , БФУ Plasma treatment of biological interfaces: effects on adhesive and mechanical properties	
19:00–19:10 Общее фото	
19:10–21:30 Gala party	
19 августа/ Пятница	
9:00–13:00 Экскурсия по Калининграду	
13:50–14:30 Обед	13:15–13:50 Обед
14:30–15:15 Комарова Ольга, Иванова Варвара , ТИ им. Б. Щукина Мастер–класс по ораторскому искусству и презентации	
15:15–16:40 Подготовка проектов к защите	15:15–16:00 Москалюк Ольга , БФУ Smart textiles based on polymer composites for technical and medical applications

	16:00–16:20 <u>Куренкова Анна</u> , ИК СО РАН Semiconductor Materials Based on TiO ₂ and g-C ₃ N ₄ for Photocatalytic CO ₂ Conversion
	16:20–16:40 <u>Самарин Александр</u> , Сколтех Polyanion compounds-based carbon containing composites as frameworks for alkali-metal ion de/intercalation
16:40–17:10 Кофе-пауза	
17:10–20:00 Подготовка проектов к защите Комарова Ольга, Иванова Варвара, ТИ им. Б. Щукина Консультация по презентации проектов	17:10–17:30 <u>Снетков Петр</u> , ИТМО Mangiferin-Loaded Nanofibers Based on Hyaluronic Acid
	17:30–17:50 <u>Шибяева Валерия</u> , ИХР РАН Influence of microcrystalline cellulose on the structural and physico-chemical properties of ionogels based on Na-bentonite and 1-butyl-3-methylimidazolium acetate ionogels
	17:50–18:10 <u>Скоротецкий Максим</u> , ИППМ РАН Synthesis and properties of heteroacenes for organic electronics
	18:10–18:30 <u>Горбенко Дарья</u> , ИТМО Multi-component platform for structured RNA and double-stranded DNA detection
20 августа/ Суббота	
9:00–11:00 Защита проектов участников секции «Начинающие»	
11:00–11:30 Кофе-пауза	
11:30-12:30 Подведение итогов школы Награждение Заккрытие	

ПОСТЕРНАЯ СЕССИЯ

1	<u>Андреев Николай</u> , БФУ	Structural studies of partially crystallized ferromagnetic micro-scale wires
2	<u>Антипова Валентина</u> , БФУ	Influence of cold helium plasma treatment on PVDF film wettability and mesenchymal stem cell viability
3	<u>Афанасьев Леонид</u> , НИЯУ МИФИ	Patient organ doses from radionuclide therapy with $^{225}\text{AcDOTATATE}$
4	<u>Булыгина Инна</u> , НИТУ «МИСИС»	UHMWPE-based bioactive materials for bone tissue regeneration
5	<u>Бурцева Анжелика-Мария</u> , НИТУ «МИСИС»	3D-printed TPU scaffolds filled with agar for ear reconstruction
6	<u>Воронцов Станислав</u> , БФУ	Fabrication and study of the properties of ferromagnetic nanoparticles based on silver-doped nickel-zinc ferrites for wastewater treatment
7	<u>Игнатов Артём</u> , БФУ	Deformation of quasi-stable configurations of magnetically active elastomers in a 2D formulation
8	<u>Ильясов Александр</u> , НИТУ «МИСИС»	Influence of micro/nano silicon structures of different roughness and depth of layer on wettability, cell adhesion and viability
9	<u>Исаев Даниил</u> , БФУ	Magnetoelectric effect modelling in magnetoactive elastomers
10	<u>Колесникова Валерия</u> , БФУ	Magnetoactive elastomers based on ferromagnetic and ferroelectric particles: A FORC approach
11	<u>Львов Владислав</u> , НИТУ «МИСИС»	Spinal cages based on auxetic metamaterial: CAD design concept, 3D printing and mechanical testing
12	<u>Магомедов Курбан</u> , БФУ	Sorption of copper(II) ions on multilayer $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{Tx}$ MXenes
13	<u>Мершиев Иван</u> , БФУ	Study of the Effect of Filling Thermoplastic Medical Polyurethane with PVA, PLA or Diatomite on the Relaxation Times Distributions of ^1H NMR
14	<u>Мурзин Дмитрий</u> , БФУ	Magnetic properties of 2D permalloy-based magnetoplasmonic crystals for sensing applications
15	<u>Шлапакова Лада</u> , НИТУ «МИСИС»	Structure, physico-mechanical properties and piezoelectric response of electrospun composite magnetic PHB/ Fe_3O_4 -rGO scaffolds with different fiber diameters

НАУЧНЫЕ СТАРТУРЫ И ДЕЕРТЕСН-ПРОЕКТЫ

ХОЧЕШЬ ЗАНИМАТЬСЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКОЙ И ПОЛУЧИТЬ NOBEL PRIZE?



- * Найди того, кто чуть мудрее тебя в научном мире. Это научный руководитель, твой проводник в мир неизведанного.

- * Публикуй результаты исследований в журналах из библиографических и реферативных баз данных Scopus и Web of Science (квартилы Q1 и Q2). Это твое резюме в научном мире, которое поможет получить гранты различных фондов, например, РФФИ, которые финансируют фундаментальные и прикладные исследования.

- * Не забывай изучать, что делают другие (например, SciVal - отличный инструмент). Конкуренты не спят и исследуют то, о чем ты только подумал.

ИЛИ ТЫ МЕЧТАЕШЬ ВОПЛОТИТЬ СВОИ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АКТИВНЫЕ БИЗНЕС-ПРОЕКТЫ?

- * Оцени уникальность своего инновационного продукта.

- * Исследуй целевую аудиторию, ее потребности и боль.

- * Участвуй в startup акселераторах, чтобы проработать свой бизнес-план и продумать маркетинговую стратегию. Это поможет «доупаковать» твой проект и проверить твою инновационную идею на перспективы коммерциализации, а также найти инвесторов и рынки сбыта продукта.

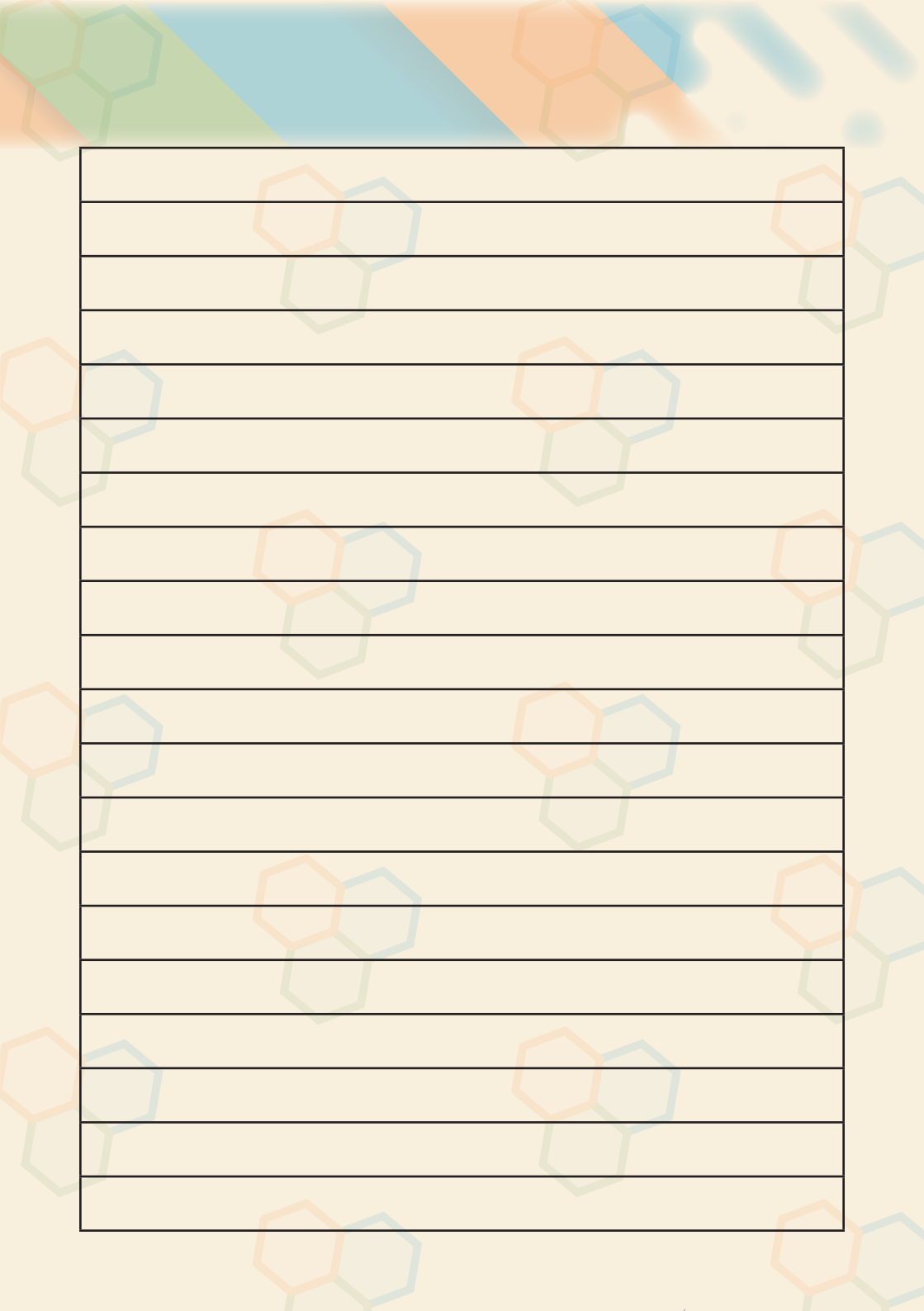
- * Исследуй рынки НТИ (Аэронет, Автонет, Маринет, Нейронет, Хелснет, Фуднет, Энерджинет, Технет и др.), на них любят и ждут различные инновации.

- * Участвуй в конкурсах программы Фонда содействия инновациям УМНИК и СТАРТ: выигранные средства можно потратить на доработку твоего инновационного продукта.



**И НЕ ЗАБЫВАЙ ФОРМИРОВАТЬ СВОЮ СОБСТВЕННУЮ
СЕТЬ КОММУНИКАЦИЙ ПРЯМО ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС!**

[illegible]





Smart Materials & Biomedical Applications

IKBFU Research and Education Center