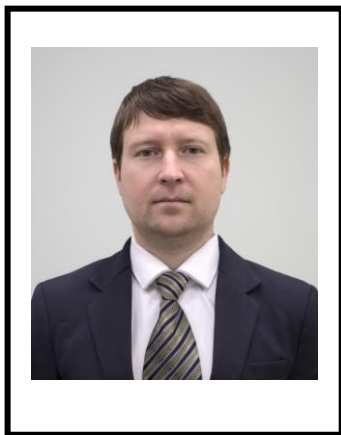


Структура научного профиля (портфолио) потенциального научного руководителя участников Международной олимпиады Ассоциации «Глобальные университеты» по треку аспирантуры

На русском языке:

Университет	Университет науки и технологий МИСИС
Уровень владения английским языком	A2
Направление подготовки и профиль образовательной программы, на которую будет приниматься аспирант	1.3.8 Физика конденсированного состояния По направлению «Разработка инновационных методов диагностики механических свойств твердых материалов» и «Фундаментальные и прикладные исследования закономерностей селективной лазерной обработки твердых материалов»
Перечень исследовательских проектов потенциального научного руководителя (участие/руководство)	Участие в проекте K7-2023-010 в рамках программы «Приоритет-2030»
Перечень предлагаемых соискателям тем для исследовательской работы	1. Исследование физико-механических свойств композиционных материалов на основе древесно-клеевого слоя с добавлением наноструктурированного металлического порошка 2. Прочностные и физические свойства композиционных слоистых соединений на основе аморфного и/или нанокристаллического металлического сплава. 3. Разработка методики упрочнения аморфизированных металлических сплавов на основе физических процессов при селективной лазерной обработке. 4. Изучение механизмов упрочнения аморфного и аморфно-нанокристаллического многокомпонентного металлического сплава на основе кобальта при воздействии наносекундного лазерного импульса. 5. Упрочнение поверхностного слоя аморфного и аморфно-нанокристаллического многокомпонентного металлического сплава на основе железа селективной лазерной обработкой. 6. Разработка методики упрочнения поверхностного слоя титановых сплавов селективной лазерной обработкой в атмосферной среде. 7. Определение режимов упрочняющей лазерной обработки для различных металлических сплавов с возможностью селективного заживления микро и нанодфектов. 8. Создание биосовместимого поверхностного слоя с заданными физико-химическими свойствами для инертных сплавов высокоэнергетической обработкой.
	01.01.UR Physics, Mathematical, 01.03.UK Physics, Condensed Matter, 01.03.UB Physics, Applied Научные интересы Формирование заданных физических и механических свойств тонких лент и пленок аморфных и аморфно-нанокристаллических металлических сплавов, воздействием короткоимпульсного лазерного излучения.



Научный руководитель:

Сафронов Иван Сергеевич,

кандидат физико-математических наук
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Воздействие лазерным излучением на структуру материала, морфологию поверхности, изменение состава. Изучение влияния лазерного излучения на дефектные области и возможности локализации области воздействия на подобные структуры. Лазерная обработка поверхности конструкционных титановых металлических сплавов для создания требуемых физико-механических показателей поверхностных и глубинных слоев материала. Исследование физико-химических и механических свойств поверхности различных многокомпонентных сплавов открывает перспективные направления по обработке поверхности биоинертных материалов (металлического и металл-органического) с целью создания биосовместимой адаптированной поверхности имплантатов к живым клеткам организма.

Особенности исследования *(при наличии)*

Работа на уникальном оборудовании для создания многослойных композиционных материалов; участие в исследовательских проектах НИТУ МИСИС и международных проектах РФФИ; уникальные исследования, проводимые на аморфных и аморфно-нанокристаллических металлических сплавах при обработке наносекундным лазерным импульсом.

Требования потенциального научного руководителя

Умение пользоваться распространенными программами моделирования физико-механических процессов, например, AutoCad, Comsol, StartFlow и пр.

Знание базового курса физики, химии, материаловедения.

Знать и уметь применять основные методы физико-химического и механического контроля качества материалов. Например, понимание методики оптической микроскопии, понимание методики механических испытаний на растяжение, изгиб и пр.

Основные публикации потенциального научного руководителя

1. Wang, Z.; Ushakov, I.V.; Safronov, I.S.; Zuo, J. Physical Mechanism of Selective Healing of Nanopores in Condensed Matter under the Influence of Laser Irradiation and Plasma. *Nanomaterials*, 2024, 14(2), pp. 139–153. <https://doi.org/10.3390/nano14020139>

2. Qiao, J.; Ushakov, I.V.; Safronov, I.S.; Oshorov, A.D.; Wang, Z.; Andrukhova, O.V.; Rychkova, O.V. Physical Mechanism of Nanocrystalline Composite Deformation Responsible for Fracture Plastic Nature at Cryogenic Temperatures. *Nanomaterials*, 2024, 14(8), 723. <https://doi.org/10.3390/nano14080723>

3. Ushakov, I.V.; Safronov, I.S.; Oshorov, A.D.; Zhiqiang, W.; Muromtsev, D.Y. Physics of the Effect of High-Temperature Pulse Heating On Defects in the Surface Layer of a Metal Alloy. *Metallurgist*, 2023, 64(7), pp. 74–79. <https://doi.org/10.1007/s11015-023-01588-z>

4. Ushakov, I.V.; Safronov, I.S. Directed changing properties of amorphous and nanostructured metal alloys with help of

	nanosecond laser impulses. CIS Iron and Steel Review, 2021, 22, pp. 77–81. doi:10.17580/cisisr.2021.02.14 5. Ошоров А.Д., Ушаков И.В., Хозром И.М., Сафронов И.С. Пластические эффекты при разрушении на границе нанокристаллического и кристаллического сплавов при криогенных температурах. Механика композиционных материалов и конструкций 2024. 30(2). С. 237-250. DOI 10.33113/mkmk.ras.2024.30.02.01
	Результаты интеллектуальной деятельности <i>(при наличии)</i> «Directed changing properties of amorphous and nanostructured metal alloys by nanosecond laser impulses» Col-lective monograph, INIC Publishing House "Nobelistics". Программа для ЭВМ № 2012615576; Программа для ЭВМ № 2014610797; Программа для ЭВМ № 2023664144; Патент № 2494039 с1 РФ.