



Отчет о работе кафедры химии и технологии кристаллов за 2020-2024 гг.

Заведующий кафедрой, д.х.н., профессор И.Х. Аветисов

Кадровый состав кафедры



Профессорско-преподавательский состав

Должность	2024 год			План на 2025 год		
	Количество	Штатные	Ставка	Количество	Штатные	Ставка
Профессор	3	2	2,50	3	2	2,50
Доцент	7	4	2,95	7	4	2,95
Ассистент	1	1	0,25	1	1	0,25
Ст. преподаватель	1	1	0,30	1	1	0,30
			6,00			6,00

Учебно-вспомогательный персонал – 7,45 ставки

Научные работники – 8,55 ставок

Общая численность - 40 человек, включая 3 д.х.н., 9 к.х.н., 4 к.т.н.



Кадровый состав кафедры



Средний возраст сотрудников (численность)

	2020	2021	2022	2023	2024
<i>Профессорско-преподавательский состав</i>	56,7 (9)	46,7 (11)	43,5 (12)	44,5 (12)	44,8 (12)
<i>Учебно-вспомогательный персонал</i>	39,6 (8)	40,6 (8)	40,0 (12)	41,0 (12)	39,6 (14)
<i>Научные работники</i>	33,4 (9)	33,9 (11)	33,3 (13)	33,6 (14)	34,5 (14)

*Отчет о работе кафедры химии и технологии кристаллов
за 2020-2024 гг.*



Направления подготовки

Бакалавриат	18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология материалов и приборов электронной техники и нанoeлектроники»
Бакалавриат	22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение для фотоники и электроники»
Магистратура	18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа: «Химическая технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники»
Аспирантура	11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», направленность программы 05.27.06 «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники» 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь 2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники

Учебная работа



Лекционные курсы для обучающихся по программе бакалавриата 18.03.01 Химическая технология.
Профиль «Химическая технология материалов и приборов электронной техники и наноэлектроники» = «**Химическая технология материалов электроники**»

Физическая химия идеального кристалла. Кристаллография	Физическая химия идеального кристалла. Кристаллооптика
Физическая химия реального кристалла	Минералогия
Теория роста кристаллов	Процессы в газах и в вакууме
Физическая электроника и электронные приборы	Методы исследования материалов фотоники и электроники
Оборудование и основы проектирования предприятий по производству технических монокристаллов	Оборудование и основы проектирования предприятий по производству тонкопленочных гетероструктур
Оборудование и основы проектирования предприятий по производству и обработке ювелирных кристаллов	Химическая технология технических монокристаллов
Химическая технология тонкопленочных гетероструктур	Химическая технология ювелирных материалов
Использование диаграмм фазовых равновесий при синтезе материалов электроники и фотоники	Геммология



Лекционные курсы для обучающихся по программе магистратуры

18.04.01 Химическая технология. Магистерская программа «Химическая технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники» = «**Технология функциональных материалов электроники и фотоники**»

Инструментальные методы исследования в химической технологии	Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии
Основы фотоники	Методы синтеза наночастиц и нанокomпозиционных материалов
Обработка результатов физико-химического анализа материалов	Кристаллохимические особенности конструирования современных материалов фотоники, нано- и микроэлектроники
Монокристаллы для фотоники и электроники	Гетерофазные пленочные структуры
Современные методы и оборудование для производства монокристаллов для фотоники и электроники	Диагностика и классификация технических и ювелирных монокристаллов (геммология)
Современные методы и оборудование для производства гетерофазных пленочных структур	Современные методы и оборудование для производства, обработки и облагораживания ювелирных кристаллов

Учебная работа



Лекционные курсы для обучающихся по программе бакалавриата

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Материаловедение для фотоники и электроники»

Физическая химия материалов фотоники и электроники	Введение в физические принципы квантовой электроники и фотоники
Технология кристаллических материалов для фотоники и электроники	Оборудование для производства кристаллических материалов для фотоники и электроники
Нелинейно-оптические среды в фотонике	Современные методы исследования материалов для фотоники и электроники

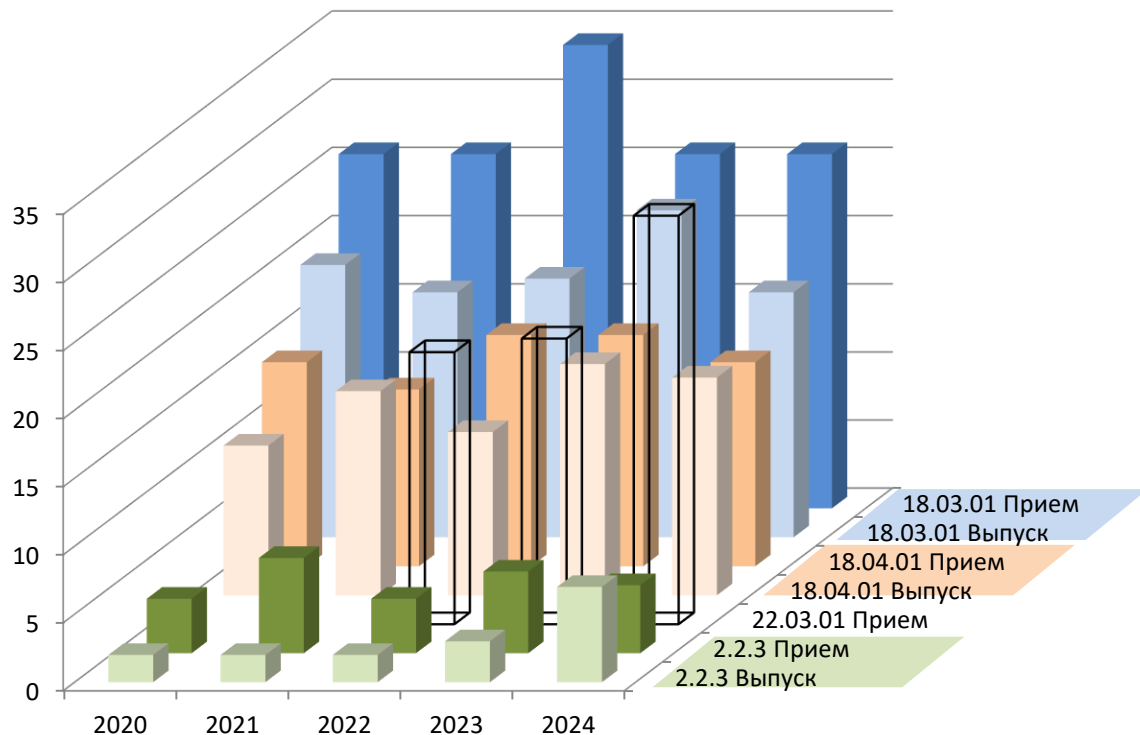
Отчет о работе кафедры химии и технологии кристаллов
за 2020-2024 гг.



18.06.01 (до 2023 г.)	11.06.01	2.2.3 (прием с 2021 г.)
Химическая технология	Электроника, радиотехника и системы связи	Электроника, фотоника, приборостроение и связь
Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники	Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники	Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники

Контингент обучающихся

По всем видам подготовки на кафедре обучаются 146 человек



Дипломы с отличием

	Бакалавры	Магистры
2020	3	4
2021	2	7
2022	8	10
2023	8	10
2024	-	13

Сцинтилляционные материалы для детекторов ионизирующих излучений: учеб. пособие / М. П. Зыкова, И. В. Степанова, К. А. Субботин, И. Ю. Комендо, А. Э. Волошин, И. Х. Аветисов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2024. – 156 с.

Люминесцентная спектроскопия: учеб. пособие / К. И. Рунина, О. Б. Петрова, А. В. Хомяков. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2023. – 96 с.

Синхротронные, нейтронные и рентгеновские методы диагностики структуры функциональных материалов: в 2 ч. Часть 2. Синхротронные и нейтронные методы: учеб. пособие / И. В. Степанова, М. П. Зыкова, А. Э. Волошин, П. П. Файков, И. Х. Аветисов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2023. – 124 с.

Синхротронные, нейтронные и рентгеновские методы диагностики структуры функциональных материалов: в 2 ч. Часть 1. Рентгеновские методы: учеб. пособие / И. В. Степанова, М. П. Зыкова, А. Э. Волошин, И. Х. Аветисов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2022. – 120 с.

Технология вакуумных производств. Теоретические основы: учеб. пособие / А. Д. Барканов, Р. И. Аветисов, А. В. Хомяков, И. Х. Аветисов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2022. – 104 с.

Технология вакуумных производств. Вакуумное оборудование: учеб. пособие / А. Д. Барканов, Р. И. Аветисов, А. В. Хомяков, И. Х. Аветисов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2022. – 96 с.

Петрова О. Б., Степанова И. В. Физическая электроника и электронные приборы. Лабораторный практикум и пособие по решению задач. — М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. — 152 с.

Степанова И. В., Петрова О. Б. Научно-исследовательская работа: основные требования к подготовке отчета. — М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. — 104 с.



Защита диссертаций

Период 2020-2024 гг	2020	2021	2022	2023	2024	2025 план
Кандидатские	1 (05.17.01)	1 (2.6.7)	1 (2.6.7) досрочно	0	2 (2.2.3)	5 (2.2.3) (2.6.14)
Докторские						1 (2.6.7 2.6.14)

Учебная работа



В рамках реализации договора № 8418.21.15 по теме «Подготовка специалистов в области структурного анализа конденсированных фаз методами рентгеновского и синхротронного излучения»

Разработана дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Синхротронные и нейтронные методы исследования конденсированных фаз. Синхротронные и рентгеновские методы диагностики структуры функциональных материалов» 2021-2024 гг.

Год	Кол-во слушателей
2022	79
2023	95
2024	168
Всего	342

Проведено 3 международных конференции «Синхротронные и нейтронные методы исследования конденсированных фаз» 2022-2024
Общее количество участников - **139**



Материально-техническое обеспечение кафедры

Лекционные мониторы – 4, компьютеры – 36, рабочие станции – 2



Приоритеты кафедры в 2020-2024 гг.

- Ремонт аудиторного фонда
- Обновление практикумов



Материально-техническое обеспечение кафедры



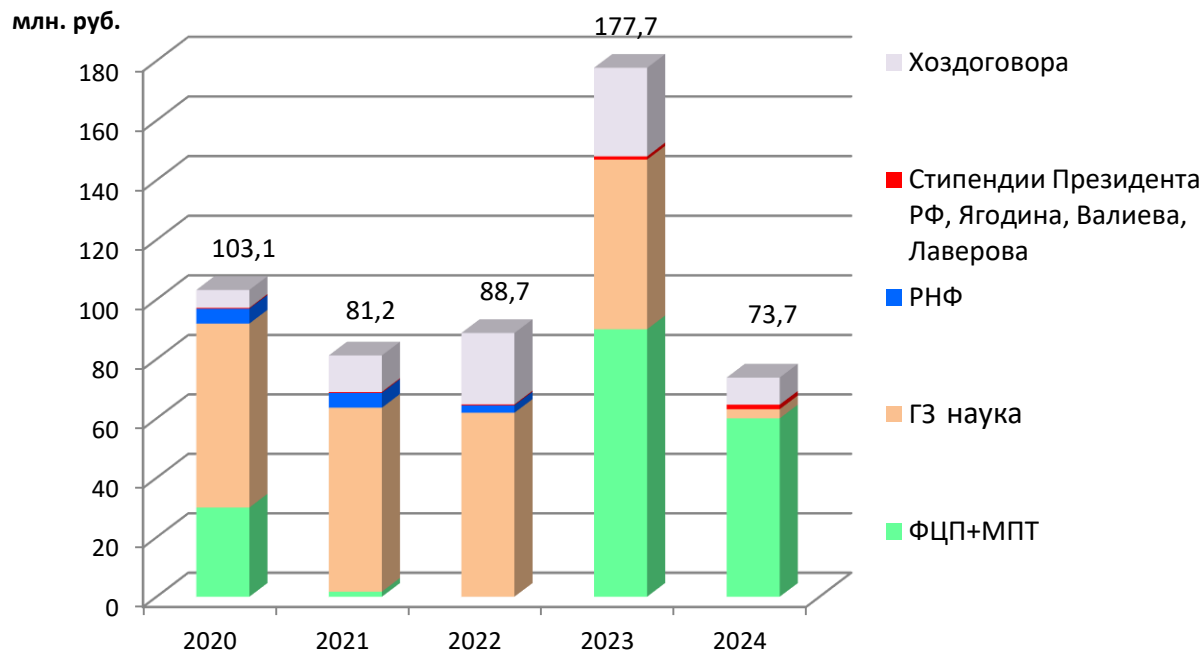
Лекционные мониторы – 4, компьютеры – 36, рабочие станции – 2

Вакуумный пост с турбомолекулярной системой	2018	Мультиметр Kethley 236	2013
Компрессорные системы и системы автоматического регулирования и контроля газовых потоков	2018	Фотоколориметр LumiCAM 1300	2013
Генератор осушенного азота ГА-600	2017	Программный пакет ANSYS Fluent 14.0	2012
Измеритель мощности светового потока модель 1830-R с фотодетекторами 818-UV/DB 818-IG/DB	2017	Спектрофотометрический комплекс ближнего ИК-диапазона и КРС спектроскопии Ocean Optics	2012
Перчаточный бокс для работы в условиях инертной атмосферы VBOX PG-800 с опциями PC, RH, SH	2017	Установка для получения ультрачистой воды AquaMAX 370	2012
Установка для вакуумной сублимационной очистки	2017	Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой NexION 300D	2011
Стабилизированный источник питания GPD-73303D + цифровой вольтметр GDM-78261	2017	Система микроволнового разложения проб в высокочистых автоклавах Berghof SpeedWay Four	2011
Система термического разложения пробы Berghof	2015	Система поверхностной дистилляции кислот Berghof	2011
Установка для рентгенофазового анализа Equinox 2000	2015	Спектрофлуориметр Fluorolog FL3-22	2011
Анализатор распределения частиц порошков по размеру (10 нм до 2 мм) Analyzitte 22	2014	Спектрофотометр UV-VIS UNICO-2800	2009
ИК Фурье – спектрометр Tensor-27	2014	UV-VIS 770 спектрофотометр Jasco	2020
Сканирующий электронный микроскоп Tescan Vega LUM с анализатором Inca Energy X-max	2014	Оптический микроскоп «Stereo Discovery V.12» (Carl Zeiss)	2007

*Отчет о работе кафедры химии и технологии кристаллов
за 2020-2024 гг.*



Финансирование научных проектов



Общий объем финансирования за 5 лет составил 524,5 млн. рублей

Отчет о работе кафедры химии и технологии кристаллов
за 2020-2024 гг.

Направления научных исследований

- Разработка технологий высокочистых веществ для компонентной базы фотоники и СВЧ электроники
- Синтез и исследования новых люминесцентных органо-неорганических гибридных материалов
- Разработка ультра-низкофоновых материалов и гибридных конструкционных изделий на их основе для создания детекторов, применяемых при изучении редких физических процессов
- Разработка перспективных способов выращивания монокристаллов из жидкой фазы, активированной аксиальными низкочастотными вибрациями
- Фундаментальные закономерности управления свойствами монокристаллических, аморфных и тонкопленочных люминесцентных структур на основе органических металлокомплексов и гибридных органо-неорганических материалов для электроники и фотоники
- Синтез и исследование новых высокочистых люминесцентных материалов для приборов отображения информации на основе нестехиометрических органических и неорганических химических соединений
- Получение монокристаллов вольфраматов-молибдатов для лазерной техники
- Исследование и систематика благородных матричных опалов Австралии

Научная работа



Национальная аналитическая сертификационная лаборатория (НАСЛ)

На базе кафедры химии и технологии кристаллов. Год создания НАСЛ 2021 г.

Научный руководитель, д.х.н. Аветисов И.Х., штат – 3 человека



Субсидия Минобрнауки РФ и Минпромторга РФ на обновление приборной базы вузов, входящих в «Ассоциацию вузов ЭКБ»
2022 г. - 342 млн. рублей 37 единиц оборудования
2024 г. – 120 млн. рублей 9 единиц оборудования



Научная работа

Национальная аналитическая сертификационная лаборатория (НАСЛ)

На базе кафедры химии и технологии кристаллов. Год создания НАСЛ 2021 г.

Научный руководитель, д.х.н. Аветисов И.Х., штат – 3 человека



С момента основания НАСЛ было разработано и аттестовано 11 методик микропримесного анализа высокочистых веществ

Лаборатория функциональных материалов и структур для фотоники и электроники (ФМиСФЭ)

На базе кафедры химии и технологии кристаллов

Научный руководитель, к.х.н. ст.н.с. Аветисов Р.И., штат – 17 человек

Проект «Создание фундаментальных основ технологий структур с различной степенью упорядочения на основе неорганических и органических соединений для устройств фотоники и электроники»
государственный заказ № 075-00068-20-01 (2020-2024 гг.)

- проведение фундаментальных исследований по формированию собственных точечных дефектов в неорганических и органических материалах на основе химических соединений
- разработка новых подходов для интенсификации процессов выращивания монокристаллов из жидкой фазы
- создание нового способа выращивания монокристаллов металл-органических координационных соединений на основе комплексного анализа P - T диаграмм
- исследования спектрально-люминесцентных и электрофизических свойства стеклянных и стеклокристаллических материалов на основе оксидов и оксофторидов свинца, бора, висмута и редкоземельных металлов
- создание новых эффективных органических люминофоров для OLED технологий
- создание новых объемных и тонкопленочных люминесцентных гибридных органо-неорганических материалов
- исследование закономерностей взаимодействия лазерного излучения с тонкопленочными структурами на основе кристаллических, стеклянных и гибридных материалов для формирования локально-упорядоченных областей с заданным функциональными структурно-чувствительными характеристиками

В 2021 г. РХТУ им. Д.И. Менделеева подписал соглашение о сотрудничестве с **DarkSide Collaboration**

Разработана технология ультра-низкофонового гибридного материала на основе матрицы полиметилметакрилата и безводного ацетилацетоната гадолиния (III) с содержанием урана и тория не выше 1×10^{-11} г/г и 1×10^{-11} г/г, соответственно. DarkSide Collaboration приняла данную технологию и в настоящее время ее реализует университет INEP совместно с компанией Donchamp (Китай) в объеме 18 тонн

End of the R&D phase

On the other hand the DonChamp company has already worked with low-radioactivity experiments, in particular JUNO. It has the capability to make precise machining under a temperature controlled environment.



5-axis CNC selected for the TPC barrel machining



Gd(MAA)₃ reaction kettles

For these reasons **the Collaboration chose the Gd(MAA)₃ technology**, which can be industrialized with a well-established partner like the DonChamp company.



Международное сотрудничество

С 2021 г. РХТУ им. Д.И. Менделеева совместно с Вьетнамско-Российским Тропическим центром реализует проект по теме «Исследование влияния климатических и биологических факторов на свойства химических составов, предназначенных для скрытой маркировки изделий различного назначения»

Требования к маркировочным составам:

1. Маркировка не должна наносить вред ценному объекту
2. Количество маркировки должно быть небольшим
3. Универсальность маркировки
4. Срок эксплуатации

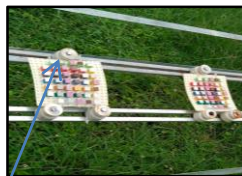


Ханой

1. Открытая площадка
2. Микологическая площадка (влажность + тропическая микрофлора)
3. Вентилируемый склад

Нячанг

4. Открытая площадка
5. Микологическая площадка (влажность + тропическая микрофлора)
6. Вентилируемый склад

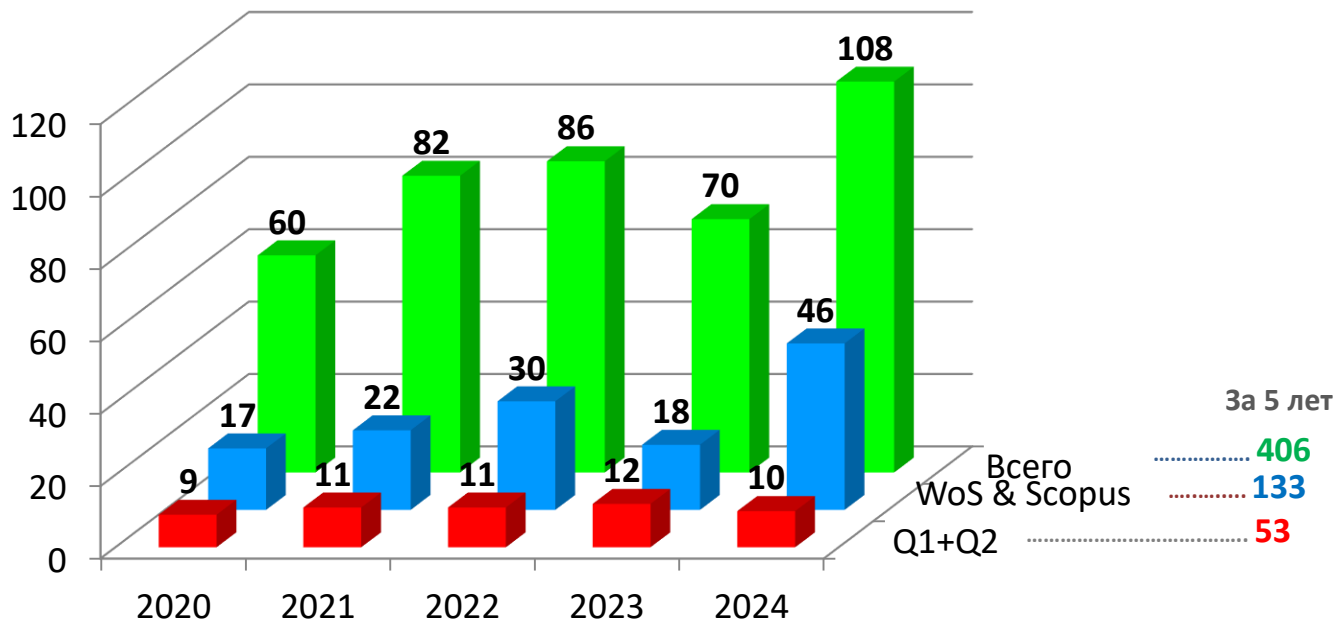


1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G
2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G
3A	3B	3C	3D	3E	3F	3G
4A	4B	4C	4D	4E	4F	4G
5A	5B	5C	5D	5E	5F	5G
5H	4H	3H	2H	1H		

Материал подложки		Пленки	
1	Алюминиевая фольга	A	ГМ ($\text{CaF}_2 + 1\% \text{Liq}$) TO
2	Дерево	B	ГМ ($\text{CaF}_2 + 4\% \text{Liq}$) TO
3	Корундовая керамика	C	ГМ ($\text{Alq}_3 + \text{H}_3\text{BO}_3$) TO
4	Стеклотекстолит	D	ГМ ($\text{Liq} + \text{H}_3\text{BO}_3$) TO
5	Бумага	E	ГМ ($\text{Hq} + \text{H}_3\text{BO}_3$) TO
		F	YAG:Ce*
		G	ZnS:Cu*
		H	ZnS:Sn:Sc*



Публикационная активность



Опубликовано с участием студентов -152 работы

Доклады на международных конференциях – 56 устных, 149 стендовых

Патентов РФ – подано 10, получено 7, коммерциализовано 2

Отчет о работе кафедры химии и технологии кристаллов
за 2020-2024 гг.



Наши партнеры

ФИЦ ИОФ им. А.М. Прохорова РАН (Москва)
ФИАН им. П.Н. Лебедева РАН (Москва)
ФИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН (Москва)
ИХВВ им. Г.Г. Девярых РАН (Нижний Новгород)
АО «НИИ Материаловедения им. М.Ю. Малинина» (Зеленоград)
ФирЭ им. В.А. Котельникова РАН (Фрязино)
ООО «Лассард» (Обнинск)
АО ЦНИИ «Циклон» (Москва)
ООО «Кристаллы Сибири» (Новосибирск)
ООО «Марафон» (Москва)
ООО «Экситон» (Ставрополь)
ООО «ИРЭ-Полюс» (Фрязино)



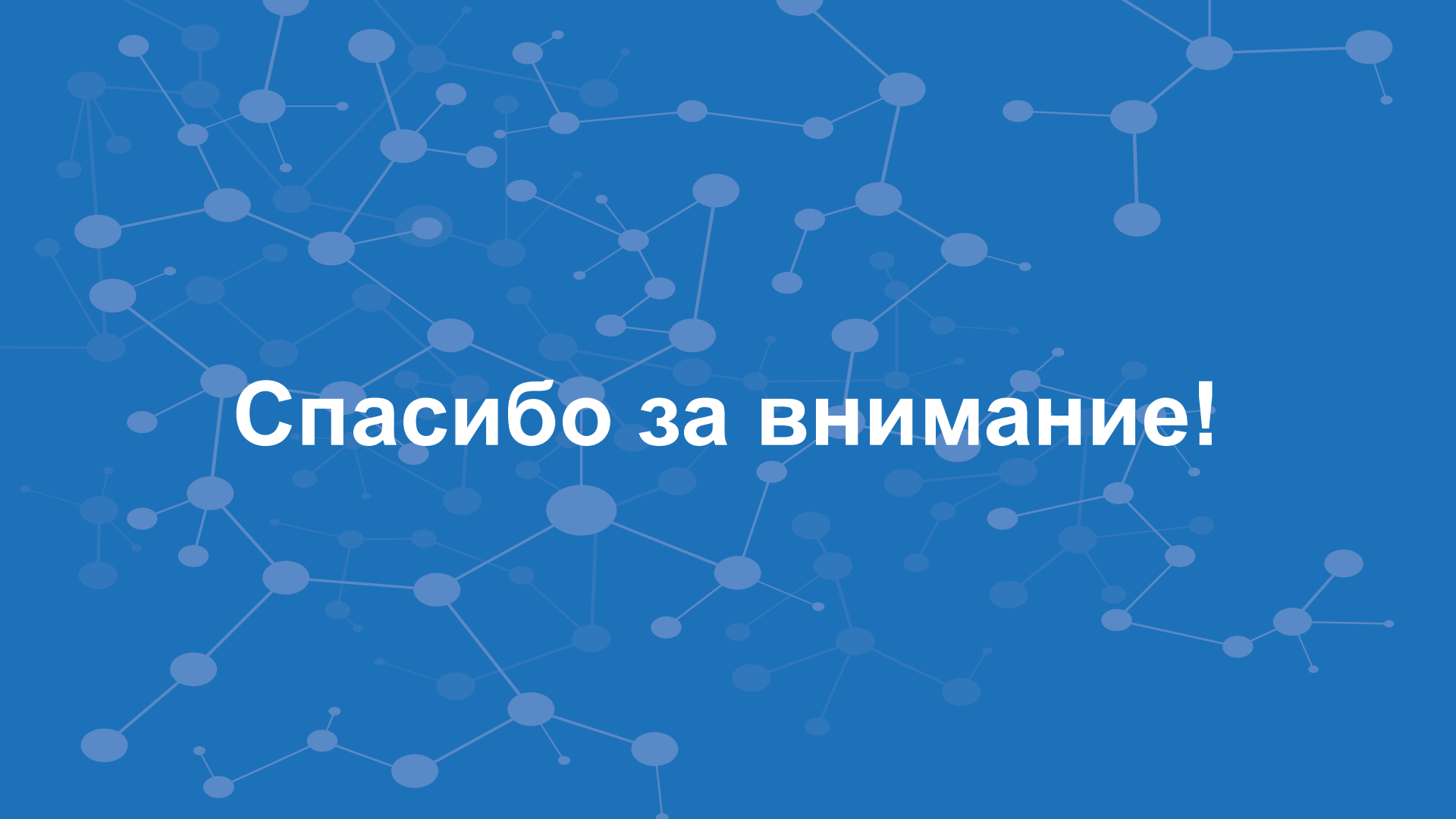
Результаты учебной и научной работы заведующего кафедрой Аветисова И.Х. (2020-2024)



№	Критерий	Количество
1	Учебные издания	5
2	Научные статьи (Scopus, WoS)	49
3	«Лучший лектор»	1
4	Средний балл по опросу студентов	4,788
5	Защиты аспирантов	2
6	Член экспертного совета ВАК по химической технологии	1
7	Член диссертационного совета РХТУ им. Д.И. Менделеева	2
8	Член Ученого Совета университета и совета факультета	2

*Отчет о работе кафедры химии и технологии кристаллов
за 2020-2024 гг.*



The background is a solid blue color with a complex, abstract network of white lines and circles. The circles vary in size and are connected by thin white lines, creating a web-like pattern that fills the entire frame. The text is centered in the middle of the image.

Спасибо за внимание!