

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»
(МФТИ, Физтех)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор МФТИ

д-р физ.-мат. наук, профессор

Д. В. Ливанов

«29» августа 2025 г.

**Дополнительная профессиональная
программа повышения квалификации
«Основы нанотехнологий и тераностики»**

УГСН 06.00.00 Биологические науки

Направление подготовки 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

ОКВЭД 72.11 Научные исследования и разработки в области биотехнологии

Москва 2025

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Основы нанотехнологий и тераностики» является совершенствование компетенций слушателей в области разработки наноматериалов для диагностики, терапии онкологических заболеваний и их практического применения к молекулярной биологии и нанобиомедицине.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Программа проводится в рамках реализации проекта «Центр геномных исследований мирового уровня по обеспечению биологической безопасности и технологической независимости», выполняемого в рамках государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», Соглашения 075-15-2025-597 от 24 июня 2025 г.

1.2. Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции

Компетенции, формируемые и совершенствуемые в результате обучения, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

№	Компетенции в соответствии с профессиональным стандартом 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	Код компетенции
1	Способен собирать и обрабатывать научную информацию в области разработки препаратов для терапии и диагностики онкологических заболеваний, а также использовать ее для дальнейшего практического применения в рамках нанобиомедицины	ПК-1

Таблица 2

№	Компетенции в соответствии с направлением подготовки 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология	Код компетенции
1.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4
2.	Способен планировать и проводить биологические эксперименты, используя современное оборудование, включая физико-химические методы биологии, молекулярного моделирования, биоинформатики, другие информационные технологии и профессиональные базы данных, соблюдать правила биоэтики, безопасности экспериментальной работы и требований информационной безопасности.	ОПК-2
3.	Способен использовать знание современных теоретических и методических подходов точных и смежных наук для решения междисциплинарных задач в сфере профессиональной деятельности.	ОПК-3

1.3. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения представлены в таблице 3.

Таблица 3

№	Уметь, знать	Направление подготовки 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
		Квалификация: специалист
		Код компетенции
1.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> Основные источники получения отечественной и зарубежной информации в области терапии и диагностики онкологических заболеваний, применимых в нанобиомедицине; Основные базы данных по исследованиям и разработкам в области онкотераностики и нанобиомедицины; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Осуществлять изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в рамках наномедицины и терапностики; Проводить критический анализ научной литературы и информационных баз данных для получения необходимых знаний о современных подходах в терапии и диагностике онкологических заболеваний, применяемых в области нанобиомедицине; Представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, обзоров, в научно-популярной форме, в виде протоколов испытаний, отчетов о проделанной работе, тезисов докладов, презентаций. 	УК-4
2.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> Основные и специализированные правила соблюдения техники безопасности на рабочем месте, правила рациональной организации рабочего места, Современные методы, средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений в рамках нанотехнологий, методов терапии и диагностики онкологических заболеваний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Осуществлять работу с соблюдением норм техники безопасности на основе полученных знаний, в том числе эксперименты по планированию и разработке наноагентов для 	ОПК-2

	<p>терапии и диагностики онкологических заболеваний;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять практические и теоретические знания для придания наноматериалам заданных свойств, в том числе улучшать адресность доставки наноагентов, повышать эффективность накопления наночастиц в целевых органах. 	
3.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теоретические и методические основы онкотераностики и нанобиотехнологий, в том числе в междисциплинарных областях на стыке химии, физики, биологии; • Цели, задачи и современные тенденции проводимых исследований и разработок в области тераностики и нанобиомедицины с применением современных методов биохимии, молекулярной биологии, структурной и синтетической биологии для решения фундаментальных и прикладных проблем онкотераностики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проводить критический анализ научной литературы для разработки новых методов получения наноносителей в рамках онкотераностики; • Применять практические и теоретические знания для придания наноматериалам заданных свойств, улучшения их стабильности, биосовместимости, эффективности доставки; • Использовать полученные знания для разработки онкотераностических агентов и их последующего использования как в области нанобиомедицины, так и в междисциплинарных областях. 	ОПК-3

1.4. Категория обучающихся

Программа предназначена для студентов, обучающихся в области биохимии, биотехнологии, биофизики, молекулярной биологии, клеточной биологии и нанотехнологии, имеющих высшее или среднее профессиональное образование.

1.5. Форма обучения

Очно-заочная форма.

Программа может быть реализована в сетевой форме.

1.6.Объем программы

72 академических часа.

1.7.Режим обучения

Общая продолжительность – 14 дней.

2. Содержание программы

2.1.Учебный (тематический) план

Учебный (тематический) план программы представлен в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	Лекции	Практич. работа	Самост. работа	Форма контроля
УЧЕБНЫЙ ПЛАН						
	Модуль 1. Введение в курс	4	4	-	-	-
1	Знакомство с предметом: основные понятия и перспективы	4	4	-	-	-
	Модуль 2. Основы нанотехнологий и онкотераностики	14	8	2	4	-
2	Введение в наномедицину	2	2	-	-	-
3	Проблемы и перспективы развития онкотераностики	2	2	-	-	-
4	Антитела в диагностике: принципы ИФА и ИХА	4	2	-	2	Защита итогового проекта
5	Основы иммунологии для тераностики	4	2	-	2	Защита итогового проекта
6	Азбука пипетирования: базовые навыки для точной работы	2	-	2	-	-
	Модуль 3. Нанотехнологии против рака: как перехитрить опухолевое микроокружение	14	8	2	4	
7	Клетка-бунтарь: почему опухолевая клетка не подчиняется организму	4	2	-	2	Защита итогового проекта
8	Опухолевое микроокружение: сложный иммунный коктейль	2	2	-	-	-
9	Оптические технологии в биомедицине: от флуоресценции к плазмонике	2	2	-	-	-
10	Как не вырастить дрожжи в среде или основы культивирования клеточных линий	4	2	-	2	Защита итогового проекта

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	Лекции	Практич. работа	Самост. работа	Форма контроля
11	Капля имеет значение: учимся считать и капать без ошибок	2	-	2	-	-
	Модуль 4. Методы оценки эффективности наночастиц <i>in vitro</i>	14	6	4	4	
12	Проточная цитометрия для чайников: основы, ошибки и полезные лайфхаки. Часть 1	2	2	-	-	
13	Проточная цитометрия для чайников: основы, ошибки и полезные лайфхаки. Часть 2	2	2	-	-	
14	Лабораторные методы анализа цитотоксичности: руководство для исследователей	4	2	-	2	Защита итогового проекта
15	От теории к практике: синтез магнитных, золотых, серебряных и полимерных наночастиц	6	-	4	2	Защита итогового проекта
	Модуль 5. Методы оценки эффективности наночастиц <i>in vivo</i>	14	8	2	4	
16	Механизмы интернализации и внутриклеточного транспорта биологических агентов	2	2	-	-	-
17	Основы микроскопии: что нужно знать перед тем, как заглянуть в окуляр	2	2	-	-	-
18	Биораспределение и детекция наночастиц <i>in vivo</i> : ключевые аспекты	4	2	-	2	Защита итогового проекта
19	Гистология для нанотехнологов: основы и применение	4	2	-	2	Защита итогового проекта
20	Искусство через науку: просмотр документального фильма с обсуждением	2	-	2	-	-
	Модуль 6. Итоговая аттестация	12	2	6	2	
21	Итоговая аттестация. Защита проекта по нанотехнологиям	6	-	4	2	Защита итогового проекта
22	Science&Art: наночастицы в эпоксидной смоле и лайфхаки анализа научной литературы	2	-	2	-	-

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	Лекции	Практич. работа	Самост. работа	Форма контроля
23	Нано-квиз: испытание для эрудитов в формате известного телешоу	4	4	-	-	-

2.2. Рабочая программа

Содержание рабочей программы приведено в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, наименование и тематика практических занятий (семинаров), самостоятельной работы	Объем, ак.час.
Модуль 1. Введение в курс			
1	Знакомство с предметом: основные понятия и перспективы	Лекция Лекция-знакомство с участниками программы, общее представление о школе и основных образовательных этапах Практическая работа нет Самостоятельная работа нет	4
Модуль 2. Основы нанотехнологий и онкотераностики			
2	Введение в наномедицину	Лекция Основные понятия в области нанотехнологий, ключевые направления в области биомедицины, методы и перспективы применения в медицине и биотехнологиях Практическая работа нет Самостоятельная работа нет	2
3	Проблемы и перспективы развития онкотераностики	Лекция Принципы онкотераностики и адресной доставки, современные наноструктуры и механизмы их воздействия на раковые клетки и опухолевое микроокружение, инновации в области диагностики и терапии опухолей Практическая работа нет Самостоятельная работа нет	2
4	Антитела в диагностике: принципы ИФА и ИХА	Лекция Строение антител, изотипы и субклассы антител, их биологические функции, принципы получения антител, основы иммуноферментного и иммунохроматографического анализа	4

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, наименование и тематика практических занятий (семинаров), самостоятельной работы	Объем, ак.час.
		Практическая работа нет Самостоятельная работа Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	
5	Основы иммунологии для тераностики	Лекция Основе иммунологии в контексте онкотераностики, базовые понятия, характеристика клеток иммунной системы Практическая работа нет Самостоятельная работа Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	4
6	Азбука пипетирования: базовые навыки для точной работы	Лекция Посвящение в историю развития МФТИ, экскурсия в музей МФТИ Практическая работа нет Самостоятельная работа нет	2
Модуль 3. Нанотехнологии против рака: как перехитрить опухолевое микроокружение			
7	Клетка-бунтарь: почему опухолевая клетка не подчиняется организму	Лекция Отличительные особенности раковой клетки и их краткая характеристика, опухоль-ассоциированные белки, опухоль- специфичные белки Практическая работа нет Самостоятельная работа Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	4
8	Опухолевое микроокружение: сложный иммунный коктейль	Лекция Опухоль-ассоциированные иммунные клетки, противоопухолевый иммунный ответ, иммунные клетки, способствующие развитию опухолей Практическая работа нет Самостоятельная работа нет	2
9	Оптические технологии в биомедицине: от флуоресценции к плазмоники	Лекция Принципы флуоресценции и поверхностного плазмонного резонанса, основные понятия флуоресцентных и плазмонных подходов анализа, выбор флуоресцентной метки, примеры существующих подходов	2

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, наименование и тематика практических занятий (семинаров), самостоятельной работы	Объем, ак.час.
		<i>Практическая работа</i> нет <i>Самостоятельная работа</i> нет	
10	Как не вырастить дрожжи в среде или основы культивирования клеточных линий	<i>Лекция</i> Принципы асептической работы, работы с клеточными культурами, понятие 3D- культуры, разбор типичных ошибок при работе с клеточными линиями <i>Практическая работа</i> нет <i>Самостоятельная работа</i> Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	4
11	Капля имеет значение: учимся считать и капать без ошибок	<i>Лекция</i> нет <i>Практическая работа</i> Мастер-класс по расчетам в рамках молекулярной биологии, расчет концентраций растворов, разведения, молярность и другие ключевые параметры, мастер-класс по пипетированию <i>Самостоятельная работа</i> нет	2
Модуль 4. Методы оценки эффективности наночастиц <i>in vitro</i>			
12	Проточная цитометрия для чайников: основы, ошибки и полезные лайфхаки. Часть 1	<i>Лекция</i> Основы проточной цитометрии, устройство проточного цитометра, понятия прямого и бокового светорассеяния, принципы флуоресцентной детекции, выбор и сочетания флуорохромов, составление "панели" <i>Практическая работа</i> нет <i>Самостоятельная работа</i> нет	2
13	Проточная цитометрия для чайников: основы, ошибки и полезные лайфхаки. Часть 2	<i>Лекция</i> Оценка жизнеспособности клеток методом проточной цитометрии, анализ фазы клеточного цикла, специфика анализа наночастиц и экзосом, правила избежания ошибок при подготовке проб, обзор новых технологий в рамках проточной цитометрии <i>Практическая работа</i> нет <i>Самостоятельная работа</i> нет	2

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, наименование и тематика практических занятий (семинаров), самостоятельной работы	Объем, ак.час.
14	Лабораторные методы анализа цитотоксичности: руководство для исследователей	Лекция Понятие цитотоксичности, типы клеточной гибели, обзор ключевых методов определения цитотоксичности, преимущества и ограничения методов, практические советы при определении цитотоксичности Практическая работа нет Самостоятельная работа Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	4
15	От теории к практике: синтез магнитных, золотых, серебряных и полимерных наночастиц	Лекция нет Практическая работа Практическая работа по получению наночастиц различного происхождения, включая магнитные, золотые, серебряные и полимерные наночастицы в лаборатории Самостоятельная работа Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	6
Модуль 5. Методы оценки эффективности наночастиц <i>in vivo</i>			
16	Механизмы интернализации и внутриклеточного транспорта биологических агентов	Лекция Пути интернализации наночастиц в клетке, неспецифический захват частиц, рецептор-опосредованный захват частиц, эндосомальный траффикинг Практическая работа нет Самостоятельная работа нет	2
17	Основы микроскопии: что нужно знать перед тем, как заглянуть в окуляр	Лекция Основы микроскопии, характеристика размеров наночастиц, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, принципы флуоресцентной микроскопии Практическая работа нет Самостоятельная работа нет	2
18	Биораспределение и детекция наночастиц <i>in vivo</i> : ключевые аспекты	Лекция Основные принципы, методы детекции наноагентов в организме, методы анализа <i>in vivo</i> и <i>ex vivo</i> , визуализация на основе флуоресцентных меток, основы магнитно-резонансной и оптической томографии Практическая работа	4

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, наименование и тематика практических занятий (семинаров), самостоятельной работы	Объем, ак.час.
		нет Самостоятельная работа Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	
19	Гистология для нанотехнологов: основы и применение	Лекция Основные принципы гистологии, методы исследования тканей, описание основных типов тканей, приготовление парафиновых срезов и криосрезов, окрашивание тканей, визуализация и анализ тканей методами просвечивающей и флуоресцентной микроскопии Практическая работа нет Самостоятельная работа Самостоятельное выполнение заданий по теме лекции	4
20	Искусство через науку: просмотр документального фильма с обсуждением	Лекция нет Практическая работа Просмотр документального научного фильма, обсуждение фильма, решение теоретических задач по молекулярной биологии Самостоятельная работа нет	2
Модуль 6. Итоговая аттестация			
21	Итоговая аттестация. Защита проекта по нанотехнологиям	Лекция нет Практическая работа нет Самостоятельная работа Финальная аттестация, защита студентами проекта по нанотехнологиям	6
22	Science&Art: наночастицы в эпоксидной смоле и лайфхаки анализа научной литературы	Лекция нет Практическая работа Мастер-класс по изготовлению подвесок с использованием эпоксидной смолы и наночастиц, мастер-класс по правильному поиску научной литературы Самостоятельная работа нет	2
23	Нано-квиз: испытание для эрудитов в формате известного телешоу	Лекция Лекция-тестирование студентов в формате интеллектуальной игры Практическая работа нет	4

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения, наименование и тематика практических занятий (семинаров), самостоятельной работы	Объем, ак.час.
		Самостоятельная работа нет	
	Итого:		72

3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1.Формы аттестации

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся.

Итоговая аттестация обучающихся проходит в форме защиты проекта. Студенты в ходе обучения синтезируют наночастицы, изучают литературу по соответствующей теме и защищают финальный проект. Проект представляет собой краткую характеристику полученных в ходе обучения частиц и анализ выданной на лекциях научной литературы. Итоговая аттестация представляет собой защиту описанного выше проекта.

Самостоятельная работа слушателей подразделяется на аудиторную и внеаудиторную. Внеаудиторная работа представляет собой изучение студентами научной литературы, выданной на лекции по заданной теме. Аудиторная работа представляет собой защиту финального проекта в рамках обучения.

Результаты зачета определяются отметками «зачтено» или «незачтено» в соответствии с критериями оценивания, приведенными в таблице 6:

Таблица 6

Характеристика ответа	Оценка
Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы курса и умение уверенно применять их на практике, практические работы выполнены в полном объеме.	Зачтено
Обучающийся не знает большей части основного содержания учебной программы курса, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, практические работы не выполнены в полном объеме.	Не зачтено

3.2.Оценочные материалы

Таблица 7

Наименование модуля, разделов и тем	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки	Вес задания, %
Модуль 1. Введение в курс	УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Практическое и самостоятельное выполнение заданий	0
Модуль 2. Основы нанотехнологий и онкотерапии	УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Практическое и самостоятельное выполнение заданий	0

Наименование модуля, разделов и тем	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки	Вес задания, %
Модуль 3. Нанотехнологии против рака: как перехитрить опухолевое микроокружение	УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Практическое и самостоятельное выполнение заданий	0
Модуль 4. Методы оценки эффективности наночастиц <i>in vitro</i>	УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Практическое и самостоятельное выполнение заданий	0
Модуль 5. Методы оценки эффективности наночастиц <i>in vivo</i>	УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Практическое и самостоятельное выполнение заданий	0
Модуль 6. Итоговая аттестация	УК-4, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1	Защита финального проекта, практическое выполнение заданий	100
Итого			100

Примеры заданий

По лекциям:

1. Что представляют собой наночастицы?
2. Из каких материалов могут быть получены наночастицы?
3. Какими параметрами должны обладать наночастицы для потенциального клинического применения?
4. Что такое онкотераностика?

По практическому заданию:

1. Каким методом можно получить магнитные и полимерные наночастицы?
2. Как стабилизировать поверхность частиц после синтеза?
3. На какие молекулярные мишени необходимо нацеливать наночастицы?

Итоговый проект:

Представляет собой защиту финального научного проекта обучающимися, посвященного синтезу и описанию полученных в ходе обучения наночастиц, а также изучении научной литературы по предложенной теме.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

4.1.1. Список литературы

Основная литература

1. Sun L, Liu H, Ye Y, Lei Y, Islam R, Tan S, Tong R, Miao YB, Cai L. Smart nanoparticles for cancer therapy. Signal Transduct Target Ther. 2023 Nov 3;8(1):418. doi: 10.1038/s41392-023-01642-x.
2. Afzal O, Altamimi ASA, Nadeem MS, Alzarea SI, Almalki WH, Tariq A, Mubeen B, Murtaza BN, Iftikhar S, Riaz N, Kazmi I. Nanoparticles in Drug Delivery: From History

to Therapeutic Applications. Nanomaterials (Basel). 2022 Dec 19;12(24):4494. doi: 10.3390/nano12244494.

3. Shipunova VO, Deyev SM. Artificial Scaffold Polypeptides As an Efficient Tool for the Targeted Delivery of Nanostructures In Vitro and In Vivo. Acta Naturae. 2022 Jan-Mar;14(1):54-72. doi: 10.32607/actanaturae.11545.

4.1.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. База данных PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. База данных Scopus <http://www.scopus.com/>
3. База данных ATCC (Американская коллекция клеточных культур) <https://www.atcc.org/>

4.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по программе

Таблица 8

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Лекция	Проектор, Ноутбук, Кликер, Аудиторная белая доски, Маркеры для белой доски
Лаборатория для практических работ	Практическая работа	Центрифуга для пробирок объемом 15 мл и 50 мл, Центрифуга для эппендорфов, Дозаторы от 0.5 до 1000 мкл, Шейкеры для пробирок, Ультразвуковой гомогенизатор, Вытяжной шкаф, канцтовары
-	Самостоятельная работа	Персональные компьютеры/ноутбуки, доступ в Интернет
Аудитория	Итоговая аттестация	Персональные компьютеры/ноутбуки, доступ в Интернет, принтеры, проектор

4. Организация образовательного процесса

В таблице 9 описаны образовательные технологии.

Таблица 9

№ п/п	Вид занятия	Форма проведения занятий	Цель
1	Лекция	Ознакомление с теоретическими основами анализа данных	Актуализация и систематизация теоретических знаний по дисциплине
2	Практическая работа	Выполнение заданий	Осознание связей между теорией и практикой, повышение степени понимания материала

3	Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение дополнительных материалов и литературы.	Получение дополнительных теоретических знаний
4	Промежуточная (итоговая) аттестация	Выполнение заданий.	Контроль освоения программы

5. Составители программы


Авторы программы:

- Шипунова Виктория Олеговна, к.б.н., ведущий научный сотрудник-заведующая лабораторией биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, Физтех, научный сотрудник НИЯУ МИФИ, ведущий научный сотрудник направления Нанобиомедицина, АНО ВО НТУ «Сириус».
- Колесникова Ольга Андреевна, м.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, Физтех.


Педагогические работники и иные лица, привлекаемые к реализации образовательной программы:

- Шипунова Виктория Олеговна, к.б.н., ведущий научный сотрудник-заведующая лабораторией биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, Физтех;
- Колесникова Ольга Андреевна, м.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, Физтех;
- Куртова Анастасия Игоревна, к.б.н., научный сотрудник лаборатории биохимических исследований МФТИ, Физтех;
- Комедчикова Елена Николаевна, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биохимических исследований МФТИ, Физтех;
- Обозина Анастасия Сергеевна, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биохимических исследований МФТИ, Физтех;
- Юрьева Анна Михайловна, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биохимических исследований МФТИ, Физтех;
- Кукушкин Илья Дмитриевич, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биохимических исследований МФТИ, Физтех;
- Светлакова Анна Владимировна, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биохимических исследований МФТИ, Физтех;
- Леванович Виктория Вячеславовна, инженер лаборатории биохимических исследований канцерогенеза, МФТИ, Физтех;
- Антонова Арина Олеговна, инженер лаборатории биохимических исследований канцерогенеза, МФТИ, Физтех;
- Шиквин Дмитрий Андреевич, техник лаборатории биохимических исследований канцерогенеза, МФТИ, Физтех.

Согласовано,
Эксперт ОСОП

 Ж. И. Зубцова

Согласовано
В.н.с.-зав. лаб. биохимических
исследований канцерогенеза

 Шипунова В.О.

КВАЛИФИКАЦИЯ И ОПЫТ ПРИВЛЕКАЕМОГО ПРЕПОДАВАТЕЛЬНОГО СОСТАВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

«Основы нанотехнологий и тераностики»

Ф.И.О. лектора, год рождения	Информация об образовании, полученном в соответствии с образовательными программами высшего профессионального образования, дополнительного профессионального образования (в т.ч. о наличии званий и ученых степеней) и т.д.	Место работы, занимаемая должность в настоящий момент, общий трудовой стаж	Опыт преподавания и консультирования по предмету, согласующемуся с направлением программы (перечислить), педагогический стаж	Наличие опыта практической работы в отечественных и зарубежных организациях в сфере деятельности, совпадающей с направлением преподавания
Шилунова Виктория Олеговна, 1990 г.	<p>1) Московский физико-технический институт (МФТИ), 09.2007 – 06.2013</p> <p>Степень магистра по биотехнологии, факультет биологической и медицинской физики.</p> <p>Тема магистерской диссертации: “Магнитные наночастицы модифицированные адресными молекулами для адресной доставки к клеткам-мишеням”,</p>	<p>Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, в.н.с.-зав. лабораторией,</p> <p>в.н.с.-руководитель центра инженерной биологии.</p> <p>Общий трудовой стаж 12 лет.</p>	<p>1) Научное руководство работой 14 бакалавров и 6 магистров, успешно защитивших дипломные работы (все с отличием);</p> <p>2) Руководство работой аспирантов: 1) Комедчикова Е.Н. (МФТИ), 2) Согомонян А.С. (ИБХ РАН).</p> <p>3). Разработка лекционного курса и семинаров «Molecular Biology» для магистрантов НИЯУ МИФИ, 2017-2018.</p>	<p>1) Доцент департамента молекулярной и биологической физики МФТИ,</p> <p>2) Зав. лабораторией биохимических исследований канцерогенеза МФТИ</p> <p>3) Старший научный сотрудник ИБХ РАН.</p> <p>Стаж 12 лет.</p>

	<p>средний балл: 5.0/5.0, красный диплом.</p> <p>Степень бакалавра по прикладным математике и физике, факультет молекулярной и биологической физики.</p> <p>Тема диплома бакалавра: «Супрамолекулярные структуры для адресной доставки на основе гуманизированных противораковых антител», средний балл: 4.9/5.0.</p> <p>2) Институт биорганической химии им. ак. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, 09.2013 – 03.2017.</p> <p>Аспирантура в лаборатории молекулярной иммунологии ИБХ РАН, Москва, Россия.</p> <p>Успешная защита кандидатской диссертации по специальности 03.01.03 Молекулярная биология, диссертация: «Многofункциональные надмолекулярные</p>		<p>4) Научно-популярные лекции: для студентов I курса Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева в 2018 и 2019 годах; б) лекция для учащихся 10 класса лицея «2 школа» г. Москва в 2019 г.; лекция в рамках проекта «Видеореактор» (Росатом), г) лекция в рамках Лектория РФФ, 21.04.2021; для учащихся лицея №8, г. Нижний Новгород в 2023 г., для учащихся школы 1520, г. Москва в 2023 г.</p> <p>5) Разработаны и проведены мастер-классы по синтезу наночастиц и обнаружению антибиотиков хроматографическими методами на тест-полосках: в рамках проектов «Дни биологии» в ИБХ РАН в 2016 и 2017 годах; для школьников школы «2 лицей» г. Москва в 2019 году.</p>	
--	--	--	--	--

	<p>комплексы для контролируемого воздействия на клетки in vitro и in vivo", 15.03.2017.</p>		<p>4. Разработка и чтение лекций в рамках образовательного модуля «Передовые методы экспресс-диагностики», 14-20.06.21, 13-20.09.2021, 04-11.04.2022, 18.03-25.03.2023 г. Сочи; «Основы тераностики» 18-23.07.2022, 27.03-01.04.2023 г. Сочи</p>	
<p>Куртова Анастасия Игоревна 1987 г.</p>	<p>1) Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, специализитет по направлению зоология 03.02.04 2) ФГБНУ «НИИ морфологии человека» аспирантура 2010-2013, в 2014 – защита кандидатской диссертации по специальности 03.03.04 - клеточная биология, цитология, гистология</p>	<p>Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, н.с. Общий трудовой стаж 14 лет</p>	<p>Разработка и чтение лекций в рамках проекта Министерства высшего образования и науки РФ по теме "Нанотехнологии для генной инженерии" Лекции для учащихся МОУ «Запрудненская гимназия» МО, г.о. Талдомский, рп. Запрудня в 2021 и 2022 г.</p>	<p>н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ н.с. лаборатории сравнительной физиологии развития ИБР РАН н.с. лаборатории проблем нервных и нейроэндокринных взаимодействий ИБР РАН н.с. лаборатории развития нервной системы ФГБНУ «НИИ морфологии человека»</p>
<p>Обозина Анастасия Сергеевна, 2000 г.</p>	<p>Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, специалитет по направлению</p>	<p>Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, м.н.с.</p>	<p>Разработка и чтение лекций в рамках проекта Министерства высшего образования и науки РФ по</p>	<p>М.н.с. лаборатории ФЛС МФТИ</p>

	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика	Общий трудовой стаж 2 года	теме "Нанотехнологии для геномной инженерии"	М.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ
Комеданкова Елена Николаевна, 1997 г.	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет степень бакалавра по направлению 06.03.01 «Биология» степень магистра по направлению 06.04.01 «Биология»	Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, м.н.с. Общий трудовой стаж 6 лет	Разработка и чтение лекций в рамках проекта Министерства высшего образования и науки РФ по теме "Нанотехнологии для геномной инженерии"	М.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ
Комеданкова Ольга Андреевна, 1997 г.	Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет степень бакалавра по направлению 06.03.01 «Биология» степень магистра по направлению 06.04.01 «Биология»	Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, м.н.с. Общий трудовой стаж 6 лет	1) Участие в организации и проведении лекций по дополнительной профессиональной программе в рамках проекта Министерства высшего образования и науки РФ по теме "Нанотехнологии для геномной инженерии". 2) Проведение лекций магистерской программы МФТИ и Университета «Сириус» Биофизика и инженерия в нанобиотехнологиях	М.н.с. центра геномных технологий и биоинформатики МФТИ М.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ


Юрьева Анна Михайловна, 2000 г.	<p>Московский физико-технический институт (МФТИ)</p> <p>степень бакалавра по направлению 03.03.01 Прикладная математика и физика,</p> <p>степень магистра по направлению 19.04.01 «Биотехнология»</p> <p>Дополнительная профессиональная программа «Передовые методы экспресс-диагностики».</p> <p>Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус», 2024</p> <p>Дополнительная профессиональная программа «Основы тераностики», Автономная некоммерческая образовательная</p>	<p>Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, м.н.с.</p> <p>Общий трудовой стаж 4 года</p>	<p>Проведение лекции в рамках магистерской программы МФТИ и Университета «Сириус» Биофизика и инженерия в нанобиотехнологиях, курс "Методы исследования свойств наноструктур"</p>	М.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ
---------------------------------	--	--	---	--

	организация высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус», 2024 Младший научный сотрудник центра				
Кукушкин Игорь Дмитриевич, 1998 г.	Московский физико-технический Институт, факультет биомедицинской физики Степень бакалавра по направлению 03.03.01 Прикладные математика и физика Степень магистра по направлению 03.03.01 Прикладные математика и физика, аспирантура по направлению 1.5.2 Биофизика	Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, м.н.с. Общий трудовой стаж 4 года	Организация и проведение сборочного этапа олимпиады Физтех 2018, 2019, 2020. Курагор конференции Старт в науку 2020.	М.н.с. лаборатории биоинженерии нейромодуляторов и нейрорецепторов ИБХ РАН, м.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ М.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ	
Шиквин Дмитрий Андреевич, 2002 г.	ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет» Степень бакалавра по направлению 19.03.01 «Биотехнология»	Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, техник Общий трудовой стаж 1 год	Участие в организации и проведение мастер-класса по химическому практикуму на "День химика", РГУ МИРЭА, 2022 г.	Техник лаборатории биохимических исследований канцерогенеза МФТИ	

Леванович Виктория Витославовна, 1996 г.	Московский физико- технический институт (МФТИ) Студент 2-ого курса магистратуры по направлению 19.04.01 "Биотехнология"	Белорусский государственный университет, биологический факультет Степень бакалавра по направлению 1-31 01 01- 02 Биология	Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, инженер Общий трудовой стаж 7 лет	Микробиолог, микробиологическая лаборатория службы контроля качества, УП «Фребор» М.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза	
Светлакова Анна Владимировна, 1999 г.	Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, биологический факультет Степень бакалавра по направлению 06.03.01 Биология Степень магистра по направлению 19.04.03 Биотехнология	Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ, м.н.с. Общий трудовой стаж 3 года	Старший инженер-лаборант, лаборатория разработки ИФА тест-систем, АО Алкор Био. М.н.с., лаборатория ранней разработки биологических препаратов, АО Р-Фарм М.н.с. лаборатории биохимических исследований канцерогенеза		

Руководитель подразделения

Шигунова В.О.



Пояснительная записка
к разработке и реализации программы повышения квалификации

«Основы нанотехнологий и тераностики»

№	Информация о программе и организаторе курса	Данные
1	Планируемое название дополнительной профессиональной или общеобразовательной программы (далее - программы)	Основы нанотехнологий и тераностики
2	Вид программы	Повышение квалификации
3	Выдаваемый документ	Удостоверение о повышении квалификации установленного образца
4	Форма обучения	Очно-засчная
5	Режим обучения	Смешанные занятия
6	Объем, в ак. ч.	72 ч
7	Подразделение	Центр инженерной биологии, лаборатория биохимических исследований канцерогенеза МФТИ
8	Контактное лицо	Шипунова Виктория Олеговна Телефон: +79852519909 Email: viktoriya.shipunova@phystech.edu
9	Цель и задачи программы	Целью курса является совершенствование компетенций слушателей в области разработки наноматериалов для диагностики, терапии онкологических заболеваний и их практического применения к молекулярной биологии и нанобиомедицине
10	Краткое содержание программы	Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Основы нанотехнологий и тераностики» включает в себя актуальные сведения, необходимые для развития теоретических и практических навыков для научно-исследовательской деятельности в области разработки противораковых соединений на основе наноагентов и их применения в биомедицине
11	Целевая аудитория программы	Программа рассчитана преимущественно на студентов последних курсов, осваивающих программы бакалавриата и программы магистратуры, специализирующихся в области молекулярной биологии, биохимии, геномной инженерии, биофизики, нанобиотехнологии и планирующих в дальнейшем принимать участие в фундаментальных научных исследованиях и прикладных разработках
12	Продолжительность	6 дней
13	Сроки (период) обучения	Ноябрь 2025
14	Количество слушателей	40
15	Источник финансирования	10710.29.32.Ц157

16	Стоимость обучения, р.	бесплатно
17	Условие запуска курса	Запись не менее 40 слушателей на курс.
18	Оборудование	Проектор (1 шт), Ноутбук (1 шт), Аудиторная белая доска (1 шт), Маркеры для белой доски (3 шт), Центрифуга для пробирок объемом 15 мл и 50 мл, Центрифуга для эппендорфов, Дозаторы от 0.5 до 1000 мкл, Шейкеры для пробирок, Ультразвуковой гомогенизатор, Вытяжной шкаф.
19	Состав преподавателей Координатор программы	Шипунова Виктория Олеговна Телефон: +79852519909 Email: viktorija.shipunova@phystech.edu
20	Теги по программе	#онкотерапевтика #нанотехнологии #наномедицина #персонализированная медицина

Руководитель подразделения

Шипунова В.О.



Аннотация на программу дополнительного профессионального образования, представляемую для рассмотрения на УМС в ноябре 2025 для утверждения к запуску в 2025-2026 учебном году

№	Название программы	Объем, ч	Организаторы	Форма обучения	ФГОС, ОКВЭД	Краткая аннотация
	Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Основы нанотехнологий и тераностики»	72	Наименование подразделения Центр инженерной биологии, Лаборатория биохимических исследований канцерогенеза Ответственное за организацию обучения лицо: Шипунова Виктория Олеговна Телефон: +79852519909 Email: viktoriya.shipunova@phystech.edu	Очно-заочная	УГСН 06.00.00 Биологические науки ФГОС 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология ОКВЭД 72.11 Научные исследования и разработки в области биотехнологии	Целью реализации программы является совершенствование компетенций слушателей в области разработки наноматериалов для диагностики и терапии онкологических заболеваний и их практического применения к молекулярной биологии и нанобиомедицине. В результате освоения программы слушатель должен знать: 1) основные источники получения отечественной и зарубежной информации в области терапии и диагностики онкологических заболеваний, применимых в нанобиомедицине; 2) современные методы, средства планирования и организации исследований и разработок, проведения экспериментов и наблюдений в рамках нанотехнологий, методов терапии и диагностики онкологических заболеваний; 3) цели, задачи и современные тенденции проводимых исследований и разработок в области тераностики и нанобиомедицины с применением современных методов биохимии, молекулярной биологии, структурной и синтетической биологии для решения фундаментальных и прикладных проблем онкотераностики. уметь: 1) проводить критический анализ научной литературы и информационных баз данных для получения необходимых знаний о современных подходах в терапии и диагностике онкологических заболеваний, применяемых в области нанобиомедицине;

			<p>Анастасия Игоревна, Обозина Анастасия Сергеевна, Комедчикова Елена Николаевна, Колесникова Ольга Андреевна, Юрьева Анна Михайловна, Кукушкин Илья Дмитриевич, Светлакова Анна Владимировна, Леванович Виктория Вячеславовна, Антонова Арина Олеговна, Шиквин Дмитрий Андреевич</p>	<p>2) проводить критический анализ научной литературы для разработки новых методов получения наночастиц в рамках онкотераностики;</p> <p>3) применять практические и теоретические знания для придания наноматериалам заданных свойств, улучшения их стабильности, биосовместимости, эффективности доставки.</p> <p>4) использовать полученные знания для разработки онкотераностических агентов и их последующего использования как в области нанобиомедицины, так и в междисциплинарных областях.</p> <p>Программа рассчитана преимущественно на студентов последних курсов, осваивающих программы бакалавриата и программы магистратуры, специализирующихся в области молекулярной биологии, биохимии, генной инженерии, биофизики, нанобиотехнологии и планирующих в дальнейшем принимать участие в фундаментальных научных исследованиях и прикладных разработках.</p> <p>Программа предусматривает изучение следующих тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Лекция-знакомство с предметом: основные понятия и перспективы 2) Введение в наномедицину 3) Проблемы и перспективы развития онкотераностики 4) Антитела в диагностике: принципы ИФА и ИХА 5) Основы иммунологии для тераностики 6) Тропами Физтеха: от корпуса до кванта 7) Клетка-бунтарь: почему опухолевая клетка не подчиняется организму 8) Опухолевое микроокружение: сложный иммунный коктейль
--	--	--	---	--

					<p>9) Оптические технологии в биомедицине: от флуоресценции к плазмонике</p> <p>10) Как не вырастить дрожжи в среде или основы культивирования клеточных линий</p> <p>11) Лабораторная азбука: секреты пипетирования и расчетов без ошибок</p> <p>12) Проточная цитометрия для чайников: основы, ошибки и полезные лайфхаки. Часть 1</p> <p>13) Проточная цитометрия для чайников: основы, ошибки и полезные лайфхаки. Часть 2</p> <p>14) Лабораторные методы анализа цитотоксичности: руководство для исследователей</p> <p>15) От теории к практике: синтез магнитных, золотых, серебряных и полимерных наночастиц</p> <p>16) Основы микроскопии: что нужно знать перед тем, как заглянуть в окуляр</p> <p>17) Механизмы интернализации и внутриклеточного транспорта биологических агентов</p> <p>18) Биораспределение и детекция наночастиц in vivo: ключевые аспекты</p> <p>19) Гистология для нанотехнологов: основы и применение</p> <p>20) Искусство через науку: просмотр документального фильма с обсуждением</p> <p>21) Итоговая аттестация. Защита проекта по нанотехнологиям</p> <p>22) Science&Art: наночастицы в эпоксидной смоле и лайфхаки анализа научной литературы</p> <p>23) Нано-квиз: испытание для эрудитов в формате известного телешоу</p> <p>Форма проведения итоговой аттестации: зачет</p>
--	--	--	--	--	---

Эксперт ОСОП

Ж. И. Зубцова

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»
(МФТИ, Физтех)

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 11

заседания учебно-методического совета от 29 августа 2025 года.

ПОВЕСТКА:

Рассмотрение дополнительных общеобразовательных и профессиональных программ.

Проректор по учебной работе А. А. Воронов.

СЛУШАЛИ: заместителя директора (Центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск") А. И. Рыбакову о представлении дополнительных общеобразовательных и профессиональных программ (Центр «Пуск», МФТИ).

ПОСТАНОВИЛИ:

Рекомендовать к утверждению в установленном порядке дополнительную профессиональную программу повышения квалификации «Основы нанотехнологий и тераностики».

Решение принято единогласно.

Форма проведения заседания: заочная.

Председатель УМС МФТИ

Ученый секретарь УМС МФТИ



А.А. Воронов

М.В. Берзникова