

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.04.2025 17:57:40
Уникальный программный ключ:
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утверждена решением
Ученого совета МФТИ
от 30 мая 2024 г.
(протокол № 01/05/2024)

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

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования
МАГИСТР**

**Направление подготовки
19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**Направленность (профиль)
СИСТЕМНАЯ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ**

**Год начала обучения по образовательной программе
2024 г.**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, направленность (профиль) Системная и синтетическая биология, реализуемая в МФТИ, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных и методических материалов. Основная образовательная программа высшего образования создана на основе образовательного стандарта по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, самостоятельно разработанного и утвержденного МФТИ.

1. Общая характеристика образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр.

Форма обучения: очная.

Срок получения образования: 2 года.

Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики, время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся образовательной программы.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателями составляет не менее 856 часов.

Язык реализации программы: русский.

Использование сетевой формы реализации образовательной программы: нет.

Цель программы:

Целью основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Системная и синтетическая биология» является подготовка высококвалифицированных специалистов в следующих областях: разработка биологических продуктов, направленных на решение проблемы антибиотикорезистентности и другие актуальные проблемы индустрии здравоохранения, а также на развитие агротехнологий; создание аналитических методик с применением современных технологий на основе обработки естественного языка, позволяющих корректировать референсные значения с разбивкой на половозрастные группы населения, для решения иных задач в биомедицине; разработка аппаратно-программных комплексов для целей физической и биомедицины.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности,

в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок, а также в сфере разработки и внедрения новых технологических процессов производства перспективных биоматериалов).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

планирование и проведение научных работ и аналитических исследований в соответствии с утвержденным направлением исследований в предметной области специализации;

планирование и самостоятельное проведение наблюдений и измерений, планирование, постановка и оптимизация проведения экспериментов в предметной области исследований, выбор эффективных методов обработки данных и их реализация;

создание новых методов (генетических, клеточных, биотехнологических), технических средств, алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей;

подбор, обработка и анализ научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий;

анализ показателей биотехнологического процесса на соответствие научным разработкам и разработка программ научных исследований, оценка и анализ полученных результатов;

поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создание современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, генетических технологий, клеточных технологий;

обобщение полученных данных, самостоятельное формирование выводов и подготовка научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований, квалифицированное перенесение полученных результатов научных и аналитических исследований на смежные предметные области;

экспериментальное исследование биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;

планирование и разработка новых методов и технических средств для проведения фундаментальных исследований и выполнения инновационных разработок;

планирование и разработка новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей.

Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры:

биомассы, установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;

микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества;

модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, биотехнологии, биофизики и других социальных и естественных наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса;

объекты биотехнологического производства;

приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур, получаемых в лабораторных и промышленных условиях;

природные и социальные явления и процессы.

3. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников:

40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
40.011 Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам"	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
		Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7

4. Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения основной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

УК-2 Способен управлять исследовательским проектом на всех этапах его реализации	УК-2.1 Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.2 Способен прогнозировать результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной задачи	УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Способен вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и не менее чем на одном иностранном языке УК-4.2 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) УК-4.3 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные УК-4.4 Способен использовать современные средства информационно-коммуникационных технологий для академического и профессионального взаимодействия
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области биологических и физико-математических наук	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области биологических и физико-математических наук ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в областях химии, биологии, математики и физики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности ОПК-1.4 Способен планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии, проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области своей профессиональной деятельности, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области своей профессиональной деятельности и их практическую значимость ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области профессиональной деятельности, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения ОПК-3.2 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания в различных областях науки (техники) ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений ОПК-3.4 Способен к профессиональной эксплуатации и модернизации современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов ОПК-3.5 Владеет навыками проектирования новых биотехнологических решений для поставленных научно-технических и технологических задач
ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области физико-математических наук и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-4.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов ОПК-4.2 Способен применять знания в области физико-математических наук для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов ОПК-4.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования ОПК-4.4 Способен к оценке, анализу и интерпретации полученных в результате биотехнологических процессов данных ОПК-4.5 Способен к постановке научно-технических задач с использованием биотехнологических процессов и соответствующего оборудования
ОПК-5 Способен и готов к повышению квалификации, профессиональному росту и руководству коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-5.1 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-5.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности ПК-1.2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для постановки и решения научно-исследовательских задач в области биоинженерии и биоинформатики ПК-1.3 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели ПК-1.4 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты ПК-1.5 Способен создавать программные средства и базы данных, используемые в биоинженерии и биоинформатике	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Способен самостоятельно планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ) ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ) ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов ПК-3.4 Способен самостоятельно находить и осваивать новые информационные и программные ресурсы в области биоинженерии и биоинформатики ПК-3.5 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

5. Учебный план

Учебный план (Приложение 1) определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. Трудоемкость образовательной программы устанавливается в зачетных единицах.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 75,83 процента общего объема программы.

Матрица соответствия компетенций дисциплинам учебного плана приведена в Приложении 2.

6. Календарный учебный график

Календарный учебный график (Приложение 3) отражает распределение видов учебной деятельности, периодов аттестации обучающихся и каникул по годам обучения (курсам) и в рамках каждого учебного года. Календарный учебный график образовательной программы высшего образования включает 96 $\frac{5}{6}$ недели, из которых 59 $\frac{1}{6}$ недели теоретического и практического обучения, 18 недель зачетно-экзаменационного периода, 3 недели государственной итоговой аттестации и 16 $\frac{4}{6}$ недели каникул.

7. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин (модулей), включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 4.

8. Программы практик

Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

научно-исследовательская работа: производственная практика.

Рабочие программы практик, включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 5.

9. Программа государственной итоговой аттестации

В составе государственной итоговой аттестации обучающихся предусмотрены: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации (Приложение 6) включает требования к выпускным квалификационным работам (объему, структуре, оформлению, представлению), порядку их выполнения, процедуру защиты выпускной квалификационной работы, критерии оценки результатов.

10. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик определяют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, перечень электронных учебных изданий и (или) печатных изданий, электронных образовательных ресурсов, перечень и состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МФТИ.

Электронная информационно-образовательная среда МФТИ обеспечивает доступ:
– к ЭБС:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: раздел «Золотой фонд научной классики»;
“Book on Lime” издательства «Книжный дом университета»;
ЭБС издательства «Лань»;
ЭБС издательства «Юрайт»;
ЭБС издательства «IBooks.ru»;
ЭБС ZNANIUM
доступ к ресурсам books.mipt.ru;
доступ к фондам Национальной электронной библиотеки.
– к научным зарубежным и российским журналам и электронным базам данных:
база данных «Успехи физических наук» (Автономная некоммерческая организация Редакция журнала «Успехи физических наук»);
журналы РАН (Российская академия наук);
журналы Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук: Математические журналы (mathnet.ru): Известия Российской академии наук. Серия математическая, Математический сборник, Успехи математических наук;
электронная версия журнала «Квантовая электроника» (Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук);
русские журналы на платформе East View компании ИВИС;
база данных полнотекстовая коллекция журналов Bentham Journal Collection (Bentham Science Publishers);
база данных EDP Sciences
база данных EBSCO eBooks (EBSCO Information Services GmbH);
база данных Wiley Journal Database;
архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2005-2013 гг.);
архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2014 -2022 гг.);
база данных World Scientific Complete eJournal Collection (World Scientific Publishing Co Pte Ltd).

При изучении дисциплин, а также при прохождении всех видов практик используется материально-техническое обеспечение и литература кафедры системной и синтетической биологии МФТИ.

11. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на один год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

12. Кадровые условия реализации образовательной программы

Педагогические работники, обеспечивающие обучение профильным дисциплинам образовательной программы, являются высококвалифицированными специалистами в сфере биотехнологий и биомедицины, осуществляющими свою профессиональную деятельность в Институте системной биологии Роспотребнадзора

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 60 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области более 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет более 5 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется д-ром биол. наук, проф., акад. РАН Говоруном Вадимом Марковичем, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующим в осуществлении таких проектов по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Образование

В 1981—1987 годах — студент медико-биологического факультета 2-го Московского медицинского института им. Н. И. Пирогова.

В 1987 году начал работать в Институте физико-химической медицины Минздрава РСФСР. В 1991 году защитил кандидатскую диссертацию по специальности «биохимия».

В 1991—1994 годах стажировался в Центре молекулярной медицины им. Макса Дельбрюка в Берлине, ФРГ.

2000 — защитил докторскую диссертацию по специальностям биохимия 03.00.04 и молекулярная биология 03.00.03.

2003 — присвоено звание профессора по специальности «биохимия».

Профессиональный опыт

В 2001—2007 годах — ведущий научный сотрудник протеомного отдела НИИ биомедицинской им. В. Н. Ореховича РАМН.

В 2003—2015 годах — заместитель директора по научной работе НИИ физико-химической медицины ФМБА.

С 2006 года — заведующий кафедрой молекулярной и трансляционной медицины МФТИ; читает курс лекций «Протеомика и метаболомика».

В 2006—2018 годах — заведующий лабораторией протеомики Института биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН.

В 2015—2021 годах — генеральный директор ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины ФМБА России», созданный на базе НИИ физико-химической медицины ФМБА России и присоединенной к нему Клинической больницы № 123 ФМБА России.

В 2016—2017 годах — заместитель директора Института биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН.

С 2021 года — директор ФБУН НИИ системной биологии и медицины Роспотребнадзора

Научные работы:

1. Kudriaeva AA, Butenko IO, Saratov GA, Ri MT, Mokrushina YA, Bondarev AA, Evpak AS, Smirnov IV, Matyushkina DS, Gabibov AG, Govorun VM, Belogurov Jr. AA. Mutational pressure promotes release of proteasome-generated public CD8+ T cell epitopes from SARS-CoV-2 RBD of Omicron and its current lineages, iScience. 2025, doi: 10.1016/j.isci.2025.111873.

2. Semashko TA, Fisunov GY, Shevelev GY, Govorun VM. BAC-browser: the tool for synthetic biology. BMC Bioinformatics. 2025, doi: 10.1186/s12859-025-06049-9.
3. Fisunov GY, Tsvetkov VB, Tsoy EA, Evsyutina DV, Vedyaykin AD, Garanina IA, Semashko TA, Manuvera VA, Varizhuk AM, Kovalchuk SI, Zubov AI, Barinov NA, Pobeguts OV, Govorun VM. WhiA transcription factor provides feedback loop between translation and energy production in a genome-reduced bacterium. Front. Microbiol. 2024, doi: 10.3389/fmicb.2024.1504418.
4. Arapidi GP, Urban AS, Osetrova MS, Shender VO, Butenko IO, Bukato ON, Kuznetsov AA, Saveleva TM, Nos GA, Ivanova OM, Lopukhov LV, Laikov AV, Sharova NI, Nikonova MF, Mitin AN, Martinov AI, Grigorieva TV, Iлина EN, Ivanov VT, Govorun VM. Non-human peptides revealed in blood reflect the composition of intestinal microbiota. BMC Biol. 2024, doi: 10.1186/s12915-024-01975-1.PMID: 39183269
5. Shender VO, Anufrieva KS, Shnaider PV, Arapidi GP, Pavlyukov MS, Ivanova OM, Malyants IK, Stepanov GA, Zhuravlev E, Ziganshin RH, Butenko IO, Bukato ON, Klimina KM, Veselovsky VA, Grigorieva TV, Malanin SY, Aleshikova OI, Slonov AV, Babaeva NA, Ashrafyan LA, Khomyakova E, Evtushenko EG, Lukina MM, Wang Z, Silantiev AS, Nushtaeva AA, Kharlampieva DD, Lazarev VN, Lashkin AI, Arzumanyan LK, Petrushanko IY, Makarov AA, Lebedeva OS, Bogomazova AN, Lagarkova MA, Govorun VM. Therapy-induced secretion of spliceosomal components mediates pro-survival crosstalk between ovarian cancer cells. Nat Commun. 2024, doi: 10.1038/s41467-024-49512-6.PMID: 38898005
6. Semashko TA, Fisunov GY, Tsoy EA, Kharrasov DR, Chudinov IK, Evsyutina DV, Shevelev GY, Govorun VM. Modern Approaches to de novo Synthesis of Extended DNA Fragments: Assembly of a Wide Repertoire of Sequences. Acta Naturae. 2024, doi: 10.32607/actanaturae.27362.
7. Kazakova AN, Anufrieva KS, Ivanova OM, Shnaider PV, Malyants IK, Aleshikova OI, Slonov AV, Ashrafyan LA, Babaeva NA, Ereemeev AV, Boichenko VS, Lukina MM, Lagarkova MA, Govorun VM, Shender VO, Arapidi GP. Deeper insights into transcriptional features of cancer-associated fibroblasts: An integrated meta- analysis of single-cell and bulk RNA-sequencing data. Front Cell Dev Biol. 2022, doi: 10.3389/fcell.2022.825014.
8. Evsyutina DV, Fisunov GY, Pobeguts OV, Kovalchuk SI, Govorun VM. Gene Silencing through CRISPR Interference in Mycoplasmas. Microorganisms. 2022, doi: 10.3390/microorganisms10061159.
9. Matyushkina D, Shokina V, Tikhonova P, Manuvera V, Shirokov D, Kharlampieva D, Lazarev V, Varizhuk A, Vedekhina T, Pavlenko A, Penkin L, Arapidi G, Pavlov K, Pushkar D, Kolontarev K, Rumyantsev A, Rumyantsev S, Rychkova L, Govorun V. Autoimmune Effect of Antibodies against the SARS-CoV-2 Nucleoprotein. Viruses 2022, 14, 1141. doi: org/10.3390/v14061141.
10. Semashko TA, Arzamasov AA, Evsyutina DV, Garanina IA, Matyushkina DS, Ladygina VG, Pobeguts OV, Fisunov GY, Govorun VM. Role of DNA modifications in Mycoplasma gallisepticum. PLoS One. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0277819.

13. Сведения о кафедрах, участвующих в реализации образовательной программы

кафедра системной и синтетической биологии: главный научный сотрудник - д-р биол. наук, проф., акад. РАН Говорун Вадим Маркович, директор ФБУН НИИ системной биологии и медицины Роспотребнадзора. Кафедра открыта в 2024 году. Основными направлениями ее деятельности являются: создание современных систем прогнозирования заболеваемости; создание инновационных биопрепаратов, в том числе как средств борьбы с антибиотикорезистентностью. Обучение на кафедре системной и синтетической биологии будет посвящено обучению практическим

и теоретическим аспектам нового направления в современной биологии.

Студенты (бакалавры, магистры) ознакомятся с современными методами синтеза и дизайна протяженных участков нуклеотидных последовательностей и манипуляциям с определением последовательностей нуклеиновых кислот для создания искусственных фагов, микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ, а также физико-химических методов, позволяющих создавать мицеллы и другие коллоидные системы, подобные живым системам. В ходе изучения дисциплины на созданной кафедре будет проведен курс лекций с основами микрофлюидики, микрофабрикации.

Для студентов – магистров подготовлен курс, включающий теоретические и практические занятия по использованию мультиомиксных технологий: секвенирование нуклеиновых кислот, протеомика, метаболомика, основы биоинформатического анализа данных.

Базовые организации:

В марте 2022 года в богатой палитре научных учреждений Роспотребнадзора появился новый институт – Научно-исследовательский институт системной биологии и медицины (НИИ СБМ).

Целью вновь организованного Института является проведение фундаментальных исследований и получение практических результатов для обеспечения адекватных мероприятий по контролю за распространением инфекционных агентов, их молекулярная характеристика, выявление продуктов синтетической биологии, неблагоприятных для существования человека, и создание отечественных прототипов микро- и нанороботов для диагностики состояния человеческого организма в эпоху цифровой экономики. Сотрудники Института активно включились в исследование новой коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2: в геномном центре, оснащенном самым современным оборудованием, проводится полногеномное секвенирование образцов геномов возбудителя COVID-19 – до 2000 образцов в неделю. Институт оснащен высокопроизводительными системами определения структуры геномов возбудителей вирусной и бактериальной природы, а также анализа метагеномных данных для выявления ассоциированных патогенов масс-спектрометрическим и другим аналитическим оборудованием, которое позволяет использовать многопараметрические методы чтения биологических текстов и определять их свойства.