

## **Ассоциированные подразделения факультета математики (ФМ)**

Лаборатория алгебраической геометрии (ЛАГ)

Международная лаборатория зеркальной симметрии и автоморфных форм (МЛЗС)

Лаборатория в структуре факультета: Международная лаборатория теории представлений и математической физики ВШЭ-Сколтех (ТПиМФ)

## **Основные научные направления**

*Анализ и оптимизация.*

Лидеры направления: В.И.Богачёв, А.В.Колесников, А.Ю.Пирковский, Е.О.Степанов, В.В.Чепыжов

*Алгебраическая геометрия.*

Лидеры направления: Е.Ю.Америк, С.Brav, М.С.Вербицкий, В.А.Вологодский, Д.Б.Каледин, L.Katzarkov, А.Г.Кузнецов, А.И.Эстеров.

*Динамические системы.*

Лидеры направления: М.Л.Бланк, Ю.С.Ильяшенко, А.А.Глюцук, А.С. Скрипченко, В.А.Тиморин.

*Логика.*

Лидеры направления: Л.Д.Беклемишев, В.Б.Шехтман.

*Математическая физика.*

Лидеры направления: А.В.Забродин, И.М.Кричевер, А.В.Маршаков, Б.Л.Фейгин.

*Теория представлений.*

Лидеры направления: Л.Г.Рыбников, А.Ю.Окуньков, Г.И.Ольшанский, Б.Л.Фейгин, Е.Б.Фейгин, М.В.Финкельберг.

*Теория вероятностей.*

Лидеры направления: М.Л.Бланк, А.В.Колесников, М.Мариани.

*Топология и теория особенностей.*

Лидеры направления: В.А.Васильев, М.Э.Казарян, С.К.Ландо.

**Взаимодействие с ассоциированными подразделениями и задачи на трёхлетний период**

Все лаборатории фактически являются неотъемлемыми частями факультета. Сотрудники ФМ и лабораторий вместе работают над научными проблемами, проводят научные семинары, вовлекают студентов в научную деятельность, организуют конференции и школы. В течение следующего трёхлетнего периода планируется сохранить это взаимодействие. В частности, планируется организация крупных международных мероприятий, в том числе, связанных с Международным Математическим Конгрессом, который состоится в Санкт Петербурге в 2022 году.

*Планируется включение всех ассоциированных с ФМ лабораторий в состав ФМ.*

### **Вовлечённость студентов в научную, проектную и педагогическую деятельность**

Особенностью предметной области является то, что в математике нет четкой границы между изучением предмета и научным исследованием. В то же время, получение публикуемого результата требует высокой компетенции, глубоких знаний и существенных, продолжительных усилий – от начала научной деятельности до первых заметных результатов проходит несколько лет. Поэтому факультет математики создает условия для вовлечения студентов в исследовательские инициативы на ранних этапах, включает исследовательские элементы во все пункты программы – в том числе в базовые обязательные дисциплины, предлагает разнообразный пул научных семинаров. Выделение исследовательских элементов в проекты и противопоставление их другим формам обучения, а также «очищение» проектной деятельности от учебных компонент в этом смысле не представляются целесообразными. С другой стороны, важным форматом работы, совмещающим учебные и исследовательские компоненты, является формат *reading courses*, доказавший свою эффективность в североамериканских университетах. Важна легализация этого формата в рамках проектной деятельности студентов.

Студенты с первого курса получают возможность проводить самостоятельные исследования и участвовать в научно-образовательных проектах факультета математики и ассоциированных лабораторий. На факультете проводятся курсы приглашенных преподавателей, студенческие олимпиады и конкурсы, еженедельные семинары, ежегодные конференции и математические школы в Дубне, Ярославле, Лионе, Киото, Ренне, Реймсе, Париже, Бремене и т.д. Большинство мероприятий посвящены современным направлениям в алгебраической геометрии, топологии и математической физике. Деятельность выдающихся молодых исследователей поощряется именными стипендиями В.И. Арнольда и А.И. Зыкина, а также специальными стипендиями для магистрантов.

По итогам 2019 года, в научно-исследовательские проекты был вовлечен 81 студент ФМ. Это число включает в себя участников НУГ, научных грантов РФФИ и РФФИ, стажеров-исследователей научных лабораторий и МНМЦ, научных ассистентов. На ближайшие три года планируется следующая динамика: 2020: 83, 2021: 85, 2022: 88.

Факультет привлекает относительно большое число учебных ассистентов (УА) и тратит на их привлечение существенную долю бюджета (помимо специально выделенных на УА средств). Это связано, в том числе, с индивидуальными формами работы со студентами (прием задач из «листочков» по системе Н.Н. Константинова). Практически все желающие и способные к педагогической деятельности студенты оказываются занятыми в роли УА. Кстати, по этой причине возможность заключения с ними контракта научного ассистента представляется желательной. Важно минимизировать формальные ограничения при привлечении научных ассистентов.

В педагогической деятельности ФМ принимают участие существенное количество УА, работающие на безвозмездной основе – как правило, в рамках аспирантской или магистерской педагогической практики. По итогам практики они получают возможность продолжать педагогическую деятельность на платных контрактах, причем не только как УА, но также в роли семинаристов.

На совместных программах с Центром Педагогического Мастерства все студенты проходят практику в ведущих школах Москвы. Для развития необходимых компетенций будущие педагоги привлекаются к проведению математических игр, кружков, олимпиад, зимних и летних математических школ в том числе международных, мероприятия в рамках проекта «Математическая вертикаль» Департамента образования г. Москвы. Финансирование данных мероприятий осуществлялось из средств от приносящей доход деятельности факультета и из средств грантов ДОгМ.

В 2019 обучающиеся участвовали в проектах факультета математики «Математические кружки в школе», «Математический праздник в школе», «Задачник по физике 7-9 класс», «Фробениусовы многообразия», «Функции многих комплексных переменных» и др. Всего в 2019 году в педагогическую деятельность вовлечены 220 студентов, включая учебных ассистентов, участников педагогической активности за счет средств ФМ, грантов ДОгМ. На ближайшие три года планируется следующая динамика. 2020: 225, 2021: 230, 2022: 235.

### Ключевые показатели

№ п/п	Наименование показателя	2020	2021	2022
1.	Число публикаций в Web of Science Core Collection	135	140	150
2	Число публикаций в Scopus	165	160	160
3	Число articles и reviews в журналах, входящих Q1 Web of Science по значению импакт-фактора хотя бы по одному направлению науки <a href="https://scientometrics.hse.ru/quarterlies/wos">https://scientometrics.hse.ru/quarterlies/wos</a>	65	70	72
4	Число articles и reviews в журналах, входящих Q1 Scopus по значению SJR хотя бы по одному направлению науки <a href="https://scientometrics.hse.ru/quarterlies/scopus">https://scientometrics.hse.ru/quarterlies/scopus</a>	80	85	90
5	Число НПП	96,6	99,35	101
6	Объем внешних (привлеченных) средств от реализации НИР и проектной деятельности	14,6	16,6	17,6
7	Вовлечение студентов/аспирантов в проектную и научно-исследовательскую деятельность	83	85	88
8	Другое (расшифровать)*			

## Приоритетные направления развития факультета

Модель развития предметного направления будет сочетать в себе быстрое, точечное выращивание центров превосходства мирового уровня при удержании лидерских позиций и органическом развитии направлений, в которых у университета имеется признанный на глобальном уровне задел. К числу последних относятся теория представлений, алгебраическая геометрия, математическая физика. Признание подтверждается приглашенными докладами Вербицкого, Кузнецова, Окунькова, Финкельберга на ICM (международном конгрессе математиков) в 2014 и 2018.

Среди перспективных направлений можно выделить динамические системы, топологию, геометрический анализ, логику, теорию вероятностей. Эти направления можно считать перспективными, исходя из числа недавних медалей Филдса и премий Абеля, присужденных представителям этих направлений. В то же время, в НИУ ВШЭ имеется существенный задел в перечисленных направлениях – подтверждаемый публикациями в таких престижных журналах как *Inventiones Mathematicae* (Ильяшенко, Скрипченко), *Communications in Mathematical Physics* (Ольшанский, Тиморин, ...), *Annals of Probability* (Колесников).

В качестве первого шага дальнейшего развития предлагается вывести на новый уровень нижегородскую группу топологической динамики, пригласив в Нижний Новгород ведущих ученых и сформировав межкампусную лабораторию динамических систем, объединяющую московских и нижегородских исследователей в этой области. Развитие исследований в регионах является несомненно актуальной задачей, т.к. более 90% отечественных публикаций мирового уровня по математике производятся в трех городах: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск.

Предстоит усилить взаимодействие фундаментальных и прикладных исследований, в том числе, на основе взаимодействия факультетов математики, компьютерных наук и физики. Перспективным направлением является создание сетевых лабораторий с университетами Киото, Болоньи, Реймса.

Связь исследовательской и образовательной деятельности в рамках данного тематического направления получит развитие в следующих мероприятиях:

- значительный акцент на исследовательский характер образовательных программ на всех уровнях образования;
- организация и проведение тематических семестров/триместров по актуальным направлениям современной математики совместно с ММЦ МИАН, Сколтехом, НТУ Сириус и др. партнерами. Тематические семестры/триместры объединяют научные (конференции, мини-воркшопы, мозговые штурмы) и образовательные (курсы лекций, студенческие проекты) элементы.
- создание программ интегрального цикла магистратура-аспирантура.

Программа развития ФМ ставит следующие цели:

- Сохранение и усиление научного потенциала ФМ.
- Улучшение условий труда сотрудников, ведущих передовые научные исследования.
- Повышение международного уровня научной узнаваемости факультета.

### Взаимодействие с другими математическими научными центрами

ФМ имеет существенный опыт эффективного взаимодействия с региональными и зарубежными вузами. По состоянию на 2019 год, имеются следующие соглашения о сотрудничестве в области математики (во всех случаях соглашение подкреплено совместными научными исследованиями, совместными международными научно-

образовательными мероприятиями, в т.ч. студенческими школами, и двусторонней академической мобильностью):

- университеты Киото и Токио (Япония) – в том числе совместные студенческие школы.
- Политехническая школа и Высшая нормальная школа (Париж, Франция).
- университеты Болоньи, Падуи, и Высшая нормальная школа Пизы (Италия).
- университеты Нанта, Париж Дидро – Париж 7, Реймса Шампань-Арденн, Альпийский университет Гренобля (Франция)
- университеты Лейдена, Гронингена (Нидерланды),
- университет Люксембурга
- университет штата Нью Йорк в Стони Бруке и университет Северного Колорадо (США)

Имеется программа совместных стажировок с МПГ. Следующие российские организации имеют базовые кафедры в ФМ или сетевые образовательные программы с НИУ ВШЭ в области математики и смежных наук: Математический институт имени В.А.Стеклова РАН, Институт проблем передачи информации имени А.А.Харкевича РАН, Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН, Центр Педагогического Мастерства.

НИУ ВШЭ является со-основателями российско-французского междисциплинарного научного центра Понселе (Франция – Россия).

НИУ ВШЭ подписал соглашение о сотрудничестве и студенческих обменах с СПбГУ, готовится соглашение с Новосибирским ГУ. Традиционно сильны связи с Независимым Московским Университетом и Московским Центром Непрерывного Математического Образования.

Факультет продолжит тесное сотрудничество с Математическим Центром Мирового Уровня МИАН им. В.А.Стеклова РАН. В рамках Международного научно-методического центра (МНМЦ) НИУ ВШЭ объявлена совместная с МЦМУ МИАН программа привлечения постдоков. Кроме того, планируется совместная программа летних стажировок для студентов и аспирантов, а также совместная реализация научных мероприятий.

Планируется усилить сотрудничество со Сколтехом. Несмотря на то, что совместная заявка ВШЭ и Сколтеха по созданию математического центра мирового уровня не была одобрена, запланированные в заявке мероприятия мы планируем реализовать в том, объеме, в котором позволят имеющиеся ресурсы. Важным пунктом является создание совместной аспирантуры по математике, которое может стать первым шагом «общемосковской математической аспирантской школы», организованной по модели Berlin Mathematical School. Создана и будет развиваться совместная лаборатория теории представлений и математической физики ВШЭ-Сколтех. Будут организованы совместные конференции, школы, научных программ.

Продолжатся студенческие обмены с СПбГУ (в каждую сторону – не менее двух студентов в семестр), будут запущены студенческие обмены с Новосибирским Государственным Университетом.

В рамках деятельности МНМЦ будут предложен широкий спектр программ по математике для преподавателей и аспирантов российских университетов, в том числе программы повышения квалификации и стажировки. Будет выделен специальный трек МНМЦ в университетской программе «Университетское Партнерство». Будут подготовлены учебные материалы, в том числе банк задач, адаптированные к использованию в региональных университетах. Будет проведен ряд выездных мероприятий в Нижнем Новгороде, Твери, Новосибирске и других российских городах.