

ПРОГРАММА
развития кафедры «Прикладная физика» (ПФ) ПНИПУ
на 2021-2026 годы, представленная кандидатом на должность
Брацун Дмитрием Анатольевичем

1. Цель и задачи программы развития кафедры

Цель программы – развитие кафедры как структурного подразделения национального исследовательского университета, ориентированного на подготовку высококвалифицированных кадров, востребованных на рынке труда; проведение научных исследований на пересечении нескольких наук (фундаментальной и прикладной гидромеханики, химии и биофизики). Дальнейшее развитие научной лаборатории «Хемобиодинамика», созданной ранее при кафедре.

Основные задачи программы развития кафедры на пятилетку вперед:

1. Развитие кадрового потенциала кафедры;
2. Удержание высоких показателей научной и публикационной активности;
3. Совершенствование образовательной деятельности кафедры путем открытия ОП бакалавриата;
4. Укрепление материально-технической базы для текущей образовательной деятельности кафедры;
5. Развитие материально-технического оснащения научной лаборатории «Хемобиодинамика».

2. Характеристика текущего состояния кафедры,
выполнение показателей программы развития за 2016-2021 гг.

2.1. Кадровый потенциал кафедры

В данный момент кадровый потенциал кафедры составляют 2 профессора и 7 доцентов (из них 3 доктора и 9 кандидатов наук, острепененность ППС составляет 72%. Общее количество преподавательских ставок – 13.07. Количество штатных научно-педагогических работников – 12 человек, из них 11 – преподаватели и 1 научный работник. Количество совместителей – 12 (6 преподавателей и 6 научных работников). Доля сотрудников из числа штатных НПР моложе 40 лет составляет 25%.

Если в 2016 году средний возраст штатных нпр составлял 59 лет, то в данный момент эта цифра снизилась до 53 лет. По факту штат кафедры состоит из группы возрастных преподавателей и из группы очень молодых преподавателей с провалом в среднем возрасте. Таблица 1 включает в себя планировавшиеся в 2016 году показатели и текущее положение дел.

Таблица 1. Планировавшиеся показатели развития и обновления научно-педагогических кадров кафедры ПФ в программе 2016-2021 гг и текущее состояние дел в 2021 году.

Показатели	Ед. изм	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2021 факт
1. Коэффициент остепененности								
Доля НПР докторов наук от общего числа НПР	% ставки	20	20	20	20	20	20	15
Доля НПР с ученой степенью от общего числа НПР	% ставки	68	70	72	72	76	80	72
2. Возрастной состав								
Доля молодых НПР от общего числа НПР	% ставки	18	20	22	26	30	36	25

Вывод: доля молодых сотрудников и остепененность ППС кафедры за пять лет выросли. Хотя планировавшиеся показатели в полной мере не достигнуты.

2.2. Образовательная деятельность кафедры

В области образовательной деятельности члены кафедры читают поточные курсы по общей физике в рамках подготовки бакалавров и специалистов по различным образовательным программам как самого ФПММ, так и других факультетов ПНИПУ.

Собственные образовательные программы бакалавриата на кафедре отсутствуют.

С 2018 года на кафедре открыта магистерская образовательная программа составленная на базе СУОС: по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Хемобиодинамика и биоинформатика». Состоялось два выпуска магистров (в 2020 и 2021 годах).

На кафедре работает аспирантура и докторантура по специальностям: 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы», 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы». В текущем году на кафедре обучалось 6 аспирантов (трое по направлению 05.13.18 и трое по направлению 01.02.05). Четыре новых аспиранта кафедры поступили на конкурсной основе после завершения магистерской программы кафедры.

Вывод: открытие собственной магистерской ОП было важным пунктом программы 2016 года, и этот пункт программы был выполнен.

Таблица 2. Фактические изменения показателей научно-исследовательской деятельности кафедры ПФ в течение пятилетки 2016-2021 гг.

Показатели	Ед. изм	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Количество статей WoS/Scopus	шт	8	19	19	18	18	33
Количество статей ВАК	шт	9	14	13	5	8	11
Защиты диссертаций канд./докт.	шт	0/0	1/0	1/0	0/0	1/0	0/0
НИОКР	млн. руб.	0	0	1.8	9.02	8.3	10.1

2.3. Научная деятельность и публикационная активность

Таблица 2 показывает фактическое изменение показателей научно-исследовательской деятельности кафедры за последние пять лет. За эти годы штатными сотрудниками кафедры и совместителями (но от лица кафедры) было опубликовано **115** статей индексируемых международными базами научного цитирования Scopus/WoS. При этом, из таблицы видно, что за последний год произошел качественный сдвиг по количеству и качеству публикуемых статей: в 2021 было опубликовано **33** статьи Scopus/WoS (показатель указан на момент 27 октября), из которых 6 работ было опубликовано в журналах 1-ого квартиля (Q1) и еще столько же работ – в журналах Q2.

Стоит отметить такой важный момент, свидетельствующий о качественном изменении в научной работе кафедры (см. диаграмму 1). Если пять лет назад совместители кафедры писали 3/4 научных статей (фактически это свидетельствовало об инертности штатного ППС в научной работе), то уже в 2021 году можно наблюдать диаметрально противоположную картину. Это означает, что научная жизнь забила в сердце самой кафедры, а не привносится на кафедру извне. В этом плане кафедра стала самодостаточной научной единицей университета.

В программе 2016-2021 гг. эта указанная особенность отмечалась как серьезный дефект в работе кафедры, поэтому исправление ситуации стоит расценивать как несомненный успех.



Диаграмма 1. Распределение публикаций Scopus/WoS между штатными НПР и совместителями в 2015 г (слева) и в 2021 г (справа).

Совершенно естественно, что резкое повышение публикационной активности сотрудников связано с появлением на кафедре научно-исследовательских проектов разного уровня. Среди них можно отметить такие важные как проект РФФИ 19-11-00133 «Хемоконвекция реагирующих растворов с концентрационно-зависимыми законами диффузии» (2019-2021); РФФИ 17-41-590100 «Разработка и реализация непрерывного реактора проточного типа в интересах производства фармацевтических субстанций» (2017-2019); РФФИ № 20-31-90024 «Хемомеханическое моделирование миграции малых групп раковых клеток инвазивной карциномы» (2020-2022); НИР в рамках госзадания №3.6990.2017/8.9 «Управление процессами в сплошной среде с помощью внешнего воздействия» (2017-2019); НИР в рамках госзадания № FSNM-2020-0026 (руководитель подгруппы) (2020-2022); проект МИГ С - 26/174.2 «Физико-химическая гидродинамика регулируемых реакторов» (2019-2021) и др.

Общий уровень привлеченных средств НИОКР вырос за пять лет с нуля (2016 г.) до примерно 10 млн. руб. (2021 г.)

Важной поддержкой в научной работе кафедры является глубокий уровень кооперации с лабораторией №8 ИМСС ПФИЦ УрО РАН, которая выражается в том, что часть занятий со студентами кафедры проводится в институте на базе их лабораторного оборудования, а сотрудники лаборатории работают совместителями при кафедре ПФ.

Таблица 3 показывает как планировалось развивать научную деятельность на кафедре ПФ в программе 2016-2021 гг. и реальные значения показателей в 2021 году. Даже если считать результат 2021 года необычной флуктуацией и усреднить за последние три года, то можно уверенно констатировать, что планировавшиеся показатели на 2021 год не только выполнены, но и перевыполнены.

Таблица 3. Планировавшиеся показатели научно-исследовательской деятельности кафедры ПФ в программе 2016-2021 гг и текущее состояние дел в 2021 году.

№ пп	Показатели	Ед. изм	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2021 факт
1	Количество статей в научной периодике WoS, Scopus в расчете на одного НПП (всего статей за год)	ед./став (ед.)	0.36 (5)	0.43 (6)	0.5 (7)	0.7 (10)	0.86 (12)	1.0 (14)	2.53 (33)
2	Доходы из всех источников от научной и инновационной деятельности в расчете на одну бюджетную ставку НПП (всего доходов за год)	млн. руб./став (млн.руб)	0 (0)	0.05 (0.7)	0.10 (1.4)	0.20 (2.8)	0.35 (4.9)	0.50 (7.0)	0.78 (10.1)

Программой развития кафедры планировалось создание научной лаборатории «Хемобиодинамика». В 2018 году лаборатория была создана и находится по адресу: г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, 11, Корпус В, ауд. 124. За счет средств университета был выполнен ремонт, закуплена мебель и компьютеры. За счет средств гранта РФФИ, выполняющегося на кафедре, в 2020 году был закуплен комплект микрожидкостного оборудования для выполнения экспериментальных исследований.

2.4. Учебная материальная база кафедры

Кафедра имеет учебные лаборатории, обеспечивающие учебный процесс. Лабораторные комплексы для проведения учебных занятий были обновлены в 2016/2017 гг (2.5 млн. рублей целевых средств). Было организовано работа по методическому сопровождению новых лабораторных комплексов и с 2017 года они были включены в планы проведения лабораторных работ по общей физике. Был проведен ремонт в аудиториях 120 и 124 корпуса В за Камой, закрепленных за кафедрой, как и планировалось планом развития кафедры.

3. Мероприятия в рамках Программы развития кафедры в 2021-2026 гг.

В разделе 1 выше были указаны основные задачи, которые планируется решить в предстоящую пятилетку. Остановимся на основных болевых точках в деятельности кафедры.

3.1. Задача кафедры **в области развития кадрового потенциала:** на кафедре прикладной физики продолжается смена поколений. Процесс этот должен производиться эволюционным путем, через постепенное выращиванию молодых кадров и естественную ротацию ППС. В данный момент на кафедре достаточно доцентов и кандидатов наук, но недостаточно профессоров и докторов наук. Поэтому важной задачей на пятилетку является стимулирование к защите докторской диссертации вероятных кандидатов, имеющих потенциал для этого. Такие кандидаты на кафедре есть. Кроме того, не стоит сбрасывать со счетов привлечение доктора наук со стороны в качестве штатного ННР кафедры. В настоящий момент на кафедре наблюдается сильная централизация деятельности вокруг фигуры заведующего. Поэтому важной задачей является создание на кафедре еще одного центра (кроме того, который сложился вокруг заведующего) научных исследований. В этом случае прогресс кафедры ПФ будет более устойчивым и не зависеть от персоналий. Молодых старших преподавателей и доцентов планируется выращивать из нынешних аспирантов кафедры (на данный момент их 5 человек).

Основные показатели развития кадрового потенциала кафедры, которые планируется достичь к 2026 году, приведены в приложении 1. В целом, кафедра должна выйти на показатель среднего возраста ППС 45 лет, в то время как сейчас средний возраст штатных сотрудников 53 года.

3.2. Основные задачи кафедры в области совершенствования образовательной деятельности кафедры.

Существующая на кафедре образовательная деятельность по преподаванию поточной общей физики в рамках разных ОП бакалавриата выглядит вполне налаженной и не требует резких изменений. Между тем, количество часов, отводимых на общую физику претерпевает сокращение. Сам по себе это факт должен быть осмыслен. Если остановить эту тенденцию невозможно, то готовиться к ней с точки зрения методики преподавания необходимо. В рамках программы планируется усиление учебно-методической работы, которая нацелена на поиск алгоритма обучения студентов основам физики за отведенное для этого время.

Тем не менее, основной задачей на предстоящую пятилетку является открытие образовательной программы бакалавриата, которая достроит образовательную вертикаль на кафедре. Вертикаль позволит создать условия для наполнения абитуриентами магистратуры и аспирантуры и стабилизирует работу кафедры на этих направлениях. Наиболее вероятное развитие ситуации – открытие ОП по направлению «Информационные системы и технологии» (открытие программы по направлениям, связанным с физикой, пока мало реалистично). Планируется, что ОП бакалавриата будет иметь профиль, схожий с ОП магистратуры для того, чтобы процесс обучения в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре при кафедре протекал бы непрерывным образом.

В части совершенствования ОП магистратуры предлагается изучить вопрос об открытии сетевой магистратуры. Высокий научный потенциал кафедры может быть интересен иногородним студентам в рамках новых форм обучения, которые не подразумевают физического присутствия обучающихся в Перми. Цели и задачи, которые ставились при создании ОП магистратуры по профилю «Хемобиодинамика и биоинформатика», остаются прежними. С одной стороны – глубокое вовлечение совместителей из ИМСС ПФИЦ УрО РАН к преподаванию специальных дисциплин и организации научных исследований, а также приглашение лекторов из других российских и зарубежных вузов. С другой стороны междисциплинарная магистерская программа позволит привлечь молодых бакалавров города (из любых вузов), заинтересованных в этих исследованиях.

Планируется продолжить подготовку научных кадров высшей квалификации в аспирантуре и докторантуре. Планируемые показатели защит на ближайшие годы приведены в приложении 1. Эти показатели рассчитаны с учетом реальных возможностей кафедры, количества аспирантов и возможных соискателей докторской степени.

3.3. Основные задачи кафедры в области научно-исследовательской и инновационной деятельности заключается в удержании достигнутых позиций в ближайшие годы и по публикационной активности и по объемам привлекаемых денежных средств.

Анализ текущей ситуации показывает, что сложившаяся на кафедре команда достигла предела своих возможностей. Ограничения связаны с тем, что в данный момент научно-исследовательская деятельность фокусируется вокруг фигуры заведующего. Для дальнейшего роста требуется создания альтернативного (для начала хотя бы одного) научного центра на кафедре, о чем было упомянуто в разделе 3.1. Но для этого требуется рост кандидатов наук, штатно работающих на кафедре, до уровня доктора. По-видимому, это и составит основную заботу заведующего на ближайшую перспективу.

Что касается формальных показателей научной деятельности, то ориентиры обозначены в «**Стратегия развития университета до 2035 года**», принятая в качестве руководства к действию в 2021 году. Стратегия предполагает к 2035 году достижения следующих показателей:

- 3 публикации уровня WoS/Scopus в год на 1 ставку НПР;
- публикации в изданиях SJR Q1 должны составлять не менее 40% от общего числа публикаций;
- объем доходов от НИОКР на 1 ставку НПР должен достичь значения не менее 5 млн. руб.

Если спроектировать эти показатели на кафедру ПФ (12 штатных НПР), то получится 36 статей уровня WoS/Scopus в год, 14 статей в изданиях Q1 в год, 60 млн. рублей доходов в год. Первый показатель почти достигнут кафедрой в этом году и, по-видимому, гнаться далее за валом статей большого смысла не имеет. Более важной видится повышение качества (т.е. повышение квартиля) публикаций. Хотя и в этом отношении нынешняя ситуация на кафедре выглядит не плохо: в 2021 году примерно 20% печатных работ кафедры были опубликованы в изданиях Q1. Надо признать, что требование стратегии о доведении доли публикаций Q1 до 40% к 2035 году является серьезным вызовом для всех НПР университета.

Если быть объективным, то для кафедры в нынешнем её составе уровень 25-30 статей WoS/Scopus в год является отличным результатом, который необходимо стабильно поддерживать в будущем.

Отдельно можно высказаться об объемах привлекаемых средств. Планка в 5 млн. рублей на 1 ставку НПР, предполагаемая «**Стратегией 2035**», является на данный момент недостижимой. Единственная возможность идти по этому пути заключается в выполнении лабораторией «Хемобиодинамика» не только фундаментальных научных исследований, но и исследований в интересах коммерческих предприятий. Но для этого требуется кардинальные изменения в материально-техническом обеспечении лаборатории (смотри раздел 3.4 ниже).

Отдельные планируемые показатели научно-исследовательской и инновационной деятельности на ближайшее пятилетие приведены в приложении 2. Они основаны на рациональной оценке возможностей кафедры прикладной физики на данный момент.

3.4. Основные задачи кафедры в области совершенствования материально-технической базы.

Основная задача заведующего на ближайшее пятилетие состоит в оснащении научно-исследовательской лаборатории «Хемобиодинамика» передовым научным оборудованием, которое позволит не только проводить эксперименты в интересах фундаментальных исследований, но и позволит зарабатывать деньги на научном продукте лаборатории.

Лаборатория проводит междисциплинарные исследования, находящиеся на стыке механики жидкости, физики, химии и биологии. Основной платформой для изучения разнообразных химических и биологических процессов является микрожидкостный чип. В данный момент лаборатория имеет набор стандартных микрожидкостных устройств (Y-микроканал, X-образный микрореактор и др.), используемых для проведения фундаментальных исследований. Тем не менее, для работы в интересах заказчика требуется не просто эксплуатировать стандартное оборудование, а самим проектировать и производить нестандартные чипы.

Проблема закупки оборудования обсуждается с руководством на разных уровнях и кафедра ожидает поддержки со стороны университета. Тем не менее, вне зависимости от политики ПНИПУ в этой области планируется закупать оборудование за счет собственных грантов и проектов (вероятно такая закупка будет растянута по времени).

Раздел 4. Ожидаемые результаты реализации Программы развития кафедры ПФ.

Если все запланированные программой мероприятия будут воплощены в жизнь, то на выходе получится кафедра, которая

- имеет 15-16 ставок для осуществления ОП;
- имеет 2-3 штатных доктора наук в своем составе;
- имеет общую остепененность не менее 85%;
- имеет не менее 1/3 молодых ППС в своем составе;
- публикует 25-30 статей WoS/Scopus с долей Q1 не менее 25%;
- привлекает 15-16 млн. рублей доходов (1 млн. на ставку ННР).

Всё это выведет кафедру в десятку лучших кафедр ПНИПУ по совокупности показателей. В результате реализации программы будет создана мощная надежная база для дальнейшего поступательного развития кафедры у увеличения вклада кафедры в общие показатели как факультета, так и всего университета в целом.

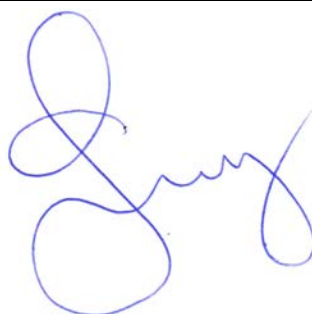
Приложение 1.
Показатели развития и обновления НПП кафедры ПФ

Показатели	Ед. изм	2021 факт	2022	2023	2024	2025	2026
1. Коэффициент остепененности							
Доля НПП докторов наук от общего числа НПП	% ставки	15	20	25	25	25	25
Доля НПП с ученой степенью от общего числа НПП	% ставки	72	75	80	85	85	85
2. Возрастной состав							
Доля молодых НПП от общего числа НПП	% ставки	25	28	30	33	36	36
Защиты диссертаций кандидат/доктор)	ед.	0/0	2/1	2/1	1/0	1/0	1/0

Приложение 2.
Планируемые показатели научной и инновационной деятельности кафедры ПФ

№ пп	Показатели	Ед. изм	2021 факт	2022	2023	2024	2025	2026
1	Количество заявок на регистрацию открытий, изобретений, полезных моделей и программных продуктов	ед.	1	1	1	1	1	1
2	Количество статей в научной периодике WoS, Scopus в расчете на одного НПП (всего статей за год)	ед./став (ед.)	2.53 (33)	2.0 (26)	2.0 (26)	2.15 (28)	2.3 (30)	2.5 (32)
3	Количество статей в научной периодике, включенных в перечень ВАК, в расчете на одного НПП (всего статей за год)	ед./став (ед.)	0.85 (11)	0.92 (12)	1.0 (13)	1.08 (14)	1.15 (15)	1.23 (16)
4	Доходы из всех источников от научной и инновационной деятельности в расчете на одну бюджетную ставку НПП (всего доходов за год)	млн. руб./став (млн.руб)	0.78 (10.1)	0.62 (8.0)	0.62 (8.0)	0.69 (9.0)	0.77 (10.0)	1.0 (13.0)

Кандидат на должность
заведующего кафедрой
ПФ ПНИПУ д.ф.-м.н., доцент



Д.А. Брацун