

Программа развития факультета прикладной математики и механики на 2019-2023 годы

кандидата на должность декана Зубко Ивана Юрьевича

Краткая характеристика существующего потенциала факультета

Факультет прикладной математики и механики основан в 1976 году (последовательность названий факультета ФОНК-ФФМП-ФПММ). Структурными единицами, выполняющими все виды научно-образовательной деятельности на факультете, являются научно-исследовательский центр функционально-дифференциальных уравнений (НИЦ ФДУ) и кафедры в следующем составе:

- 1) высшей математики (ВМ),
- 2) вычислительной математики, механики и биомеханики (ВММБ),
- 3) динамики и прочности машин (ДПМ),
- 4) математического моделирования систем и процессов (ММСП),
- 5) общей физики (ОФ),
- 6) прикладной математики (ПМ),
- 7) прикладной физики (ПФ).

Кафедры ФПММ осуществляют подготовку по 5 направлениям бакалавриата и магистратуры:

- 1) 01.03.02 (бакалавриат) и 01.04.02 (магистратура) «Прикладная математика и информатика»,
- 2) 09.03.02 (бакалавриат) и 09.04.02 (магистратура) «Информационные системы и технологии»,
- 3) 12.03.03 (бакалавриат) и 12.04.03 (магистратура) «Фотоника и оптоинформатика»,
- 4) 15.03.03 (бакалавриат) и 15.04.03 (магистратура) «Прикладная механика»,
- 5) 24.03.02 (бакалавриат) и 24.04.02 (магистратура) «Системы управления движением и навигация».

Факультет обеспечивает преподавание дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика», «Математическое моделирование», «Теоретическая механика» на факультетах ПНИПУ.

Качество приема на ФПММ определяется по среднему значению баллов ЕГЭ, полученному по результатам приема на факультет. Изменение значения среднего балла и его плановый показатель на 2019 год приведены в таблице 1.

Таблица 1

Год	Средний балл	Максимальный балл по трем предметам
2016	65,6	265
2017	68,2	288
2018	68,3	267
2019	68,6	–

Повышение среднего балла ЕГЭ абитуриентов, поступающих на ФПММ, требуется обеспечить в условиях роста числа бюджетных мест (таблица 2) бакалавриата, что является сложной задачей, для решения которой требуется развивать систему привлечения абитуриентов.

Таблица 2

Год	Бакалавриат (ПМИ+ИСТ+ФОП+ПМ+ИВК)	Магистратура (ПМИ+ИСТ+ФОП+ПМ+ИВК)
2017	45+25+16+45+19=150	26+18+7+32+8=91
2018	50+25+17+49+20=161	29+18+7+37+7=98
2019	56+24+18+52+20=170	29+15+7+31+6=88
2020	80+75+30+52+20=257	33+15+8+24+7=87

Контингент студентов ФПММ в настоящее время состоит из 655 студентов очного отделения, обучающихся по программам бакалавриата (494, из них 2 на контрактом обучении) и магистратуры (161, из них 1 на контрактом обучении), 73 студентов заочного отделения, обучающихся по программам бакалав-

риата (56, из них 34 на контрактом обучении) и магистратуры (17, из них 1 на контрактном обучении). В 2018 численность студентов составляла 619 студентов очного обучения и 72 студентов заочного обучения. На факультете ведется постоянная работа по сохранению контингента студентов, включающая проведение собраний старост, кураторов академических групп, организацию встреч с психологом, информирование родителей студентов. Для студентов ФПММ организованы дополнительные занятия по математике, физике, инженерной графике.

Кадровый потенциал ФПММ в 2018/2019 учебном году обеспечен 124 штатными научно-педагогическими работниками (НПР). Из них 16 сотрудников являются докторам наук, 75 – кандидатами наук. Подготовка кандидатов и докторов наук осуществляется на всех кафедрах факультета. Численность учебно-вспомогательного персонала в 2018/2019 учебном году – 35 сотрудников. Остепененность штатных НПР составляет 73%, к концу 2019 года этот показатель должен вырасти до 75%. Распределение показателя остепененности по кафедрам приведено в таблице 3.

Таблица 3

Год	ВМ	ВММБ	ДПМ	ММСП	ОФ	ПМ	ПФ	ФПММ
2018	50	84	89	100	100	60	54	73
2019	55	85	90	100	100	65	65	75

Распределение доли ППС в возрасте до 40 лет по кафедрам факультета приведено в таблице 4.

Таблица 4

Год	ВМ	ВММБ	ДПМ	ММСП	ОФ	ПМ	ПФ	ФПММ
2018	15	39	44	38	14	24	38	29
2019	20	47	45	45	20	28	40	35

Инфраструктура факультета. На факультете действует 5 компьютерных классов и 6 лабораторий, ряд аудиторий оснащен мультимедийным оборудованием. Подразделения ФПММ размещаются в трех зданиях – учебных корпусах «В» и «Г» комплекса ПНИПУ на правом берегу реки Кама и в главном корпусе университета на левом берегу Камы.

Научно-исследовательская работа сотрудников и студентов традиционно является сильной стороной коллективов подразделений ФПММ. Сотрудниками факультета готовятся к опубликованию научные статьи и монографии, ведется работа по выполнению грантов и других проектов, финансируемых из бюджетных и внебюджетных средств, выполняется руководство научно-исследовательской работой студентов (НИРС). Сотрудники ФПММ готовят студенческие команды университета к олимпиадам по математике, физике, теоретической механике, участвуют в организации предметных студенческих олимпиад от университетского уровня до Всероссийского. Изменения числа публикаций МБЦ и плановые показатели на кафедрах факультета отражены в таблице 5. Объемы финансирования и плановые показатели кафедр факультета (млн. руб.) отражены в таблице 6.

Таблица 5

	ВМ	ВММБ	ДПМ	ММСП	ОФ	ПМ	ПФ	ФПММ
2017	3	14	17	36	3	10	20	103
2018	4	36	26	49	9	23	21	168
2019	6	22	9	20	12	18	18	98

Таблица 6

	ВМ	ВММБ	ДПМ	ММСП	ОФ	ПМ	ПФ	ФПММ
2017	0	27	9	13	0,3	3	2	54,3
2018	0	32	12	12,5	1,3	1,2	3	62,0
2019	0,5	30	15	15	4	5	5	77,5

Команда, выполняющая управление основными процессами и генерирующая идеи по преобразованию факультета, идущая на выборы декана факультета вместе с кандидатом И.Ю. Зубко, состоит из

- заместителя декана по учебной работе Анны Александровны Савочкиной (кафедра ВМ),
- заместителя декана по учебной работе Нины Юрьевны Любимовой (кафедра ПФ),
- заместителя декана по довузовской подготовке Татьяны Викторовны Останиной (кафедра мМСП),
- заместителя декана по внеучебной работе Натальи Сергеевны Шабрыкиной (кафедра ВММБ),
- ответственного за научную работу Алексея Лаврентьевича Дубинина (кафедра ВММБ).

За время совместной работы в 2018-2019 учебном году нашим коллективом были опробованы новые формы взаимодействия с кураторами академических групп, с ППС факультета, с родителями студентов, с отстающими студентами, включая занятия с психологом университета. Прделанная работа помогла студентам ФПММ улучшить показатели успеваемости, предотвратить рост числа академических задолженностей на первом курсе и значительно сократить число задолженностей на втором и третьем курсах.

Принципы развития факультета прикладной математики и механики

Цель развития факультета – произвести преобразования, которые позволят за 5 лет превратить ФПММ в лучший среди вузов Пермского края факультет по подготовке кадров (по реализуемым на кафедрах ФПММ направлениям подготовки), а также по результативности научно-исследовательской работы сотрудников и студентов ФПММ.

Результатом развития ФПММ должен стать рост значений показателей по основным видам деятельности факультета, включая повышение качества приема на факультет, подготовки выпускников и проведения научных исследований. Развитие факультета обеспечит выпуск современных высококвалифицированных специалистов, способных к профессиональному саморазвитию и решению научных и инженерно-технических задач, обеспечит рост числа научных публикаций сотрудников и студентов факультета. Для этого предлагается развивать совокупность трех направлений: **«научно-образовательный процесс + экосистема + культура»**.

Выделение указанных направлений нацелено на решение ряда задач, важных не только для развития ФПММ, но и сформулированных в следующих стратегических инициативах (СИ) программы повышения конкурентоспособности ПНИПУ (http://pstu.ru/about/prograzvit/niu_konkur/):

«Создание и реализация конкурентоспособных востребованных образовательных программ» (1-я СИ),
«Организация научных исследований и разработок, соответствующих глобальным трендам и запросам современного общества» (2-я СИ),
«Привлечение талантливых и мотивированных абитуриентов, магистрантов и аспирантов» (3-я СИ),
«Привлечение и развитие ключевого персонала вуза, рост качества исследовательского и профессорско-преподавательского состава» (4-я СИ),
«Развитие инновационной экосистемы университета» (6-я СИ),
«Развитие социокультурной среды, обеспечивающей формирование конкурентных преимуществ университета» (8-я СИ).

ФПММ имеет богатые традиции в научно-исследовательской и образовательной деятельности, в работе со школьниками Перми и Пермского края, которые необходимо сохранять и дополнять новыми находками. Поэтому в каждом из трех направлений указанной совокупности будет использоваться комбинация трех стратегий: **«сохранение традиций + эксперимент + добавление нового»**. Для этого необходим постепенный переход к деятельному участию в реализации программы развития и проявлению инициатив со стороны (почти всех) сотрудников и студентов ФПММ.

Проведенные среди сотрудников ФПММ опросы показали (рис. 1-2) наличие потребности в улучшении инфраструктуры факультета – выполнение ремонта и оснащения помещений, обновления оборудования, трудоустройство молодых НПР. Также выделяется обобщенный запрос сотрудников на развитие горизонтальных межкафедральных связей, организацию лабораторий.

Студенты ФПММ приняли более активное участие в опросе (рис. 3). Оказалось, что студенты высоко оценивают работу преподавателей и команды деканата ФПММ, уровень подготовки и сложившуюся на факультете атмосферу. Основные запросы со стороны студентов – ремонт помещений, организация пространства для общения и самостоятельной работы. Опрос также демонстрирует наличие потребности в организации факультативов, в частности, по информационным технологиям. Анализ ответов показал необходимость развития у студентов ФПММ культуры выражения мыслей.



а) б)
Рис. 1. Структура участников опроса сотрудников ФПММ



а) б)
Рис. 2. Результаты опроса сотрудников ФПММ



Рис. 3. Структура участников опроса студентов ФПММ

Основные задачи по развитию ФПММ на 2019-2023 годы

Задачи, которые должны быть решены за 5 лет помимо текущей работы по сохранению и поддержке существующих научных школ, деятельности по сопровождению учебного процесса, привлечению абитуриентов, поддержке работы студенческих объединений – студенческого совета и студенческого актива, – сформулированы в виде следующих 8 пунктов.

1. Развитие системы рекрутинга абитуриентов (традиционные подходы + цифровые технологии через социальные сети). Сроки внедрения – 1-2 года, результат – новый инструмент поиска и привлечение на ФПММ мотивированных абитуриентов, ответ на вызовы по набору-2020 и следующих лет.
Пилотное внедрение готовой сторонней системы – 2019 год, далее на основе полученного опыта обучение и подготовка команды, создание собственной системы электронного рекрутинга – 2020 год, развитие системы и трансляция опыта на другие факультеты – 2021-2023 годы.
2. Создание физического лабораторного полигона (оборудование для лабораторных работ по курсу общей физики и исследовательской работы) – для изучения общей физики и вовлечения в исследовательскую деятельность студентов всех направлений университета, для учебно-исследовательской работы школьников, для организации мероприятий по повышению квалификации школьных учителей физики, вовлечение новых школ в экосистему факультета.
3. Внедрение новых технологий в образовательный процесс:
цифровое образование (направление энтузиастов из числа сотрудников подразделений ФПММ на обучение практикам использования цифровых технологий в образовании, разработка онлайн-курсов по адаптивной математике и физике в 2019 году, после 2020 года – по теоретическое механике, тензорному анализу, IT-технологиям и специальным дисциплинам),
цифровое управление образовательным процессом (электронные журналы посещений и электронные аттестационные ведомости на основе технологии блок-чейн, электронное тьюторство, напоминания, прогнозирование успеваемости студентов),
развитие междисциплинарного обучения, включая организацию факультативов и перекрестного посещения занятий студентами разных направлений.
4. Создание новых научно-прикладных подразделений с элементами научно-образовательных и практико-ориентированных функций:
инжиниринговый центр наноструктурированных материалов (инженерные расчеты, научное программирование и численные методы, подготовка кадров, обучение при решении прикладных задач ООО «Силур» и ГК «Росатом»): на 2019-2021 годы – организация факультативов по пакетам конечно-элементных расчетов, параллельным вычислениям, подготовка команды из студентов и аспирантов по решению прикладных расчетных задач, после 2022 года – самофинансирование; работа центра связана с подготовкой научно-образовательных кадров, способных осуществлять моделирование и прогноз свойств материалов и реализации технологических процессов с учетом известных и новых экспериментальных данных, получаемых в ПНИПУ или в организациях-партнерах;
лаборатория искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевых технологий – решение задач для образования и промышленности: на 2019 год – подготовка команды, организация факультативов по искусственному интеллекту и программированию, численным методам, начало работы по развитию собственной системы цифрового рекрутинга, систем управления образовательным процессом, решения прикладных задач предприятий Пермского края;
инжиниринговый центр «Фотоника++», как центр решения научных и прикладных задач от ПНППК и других задач, для которых фотоника является «сквозной технологией» (процессы, сопровождающие производство оптоволоконна, проектирование и моделирование работы оптоволоконных датчиков, лазеров и других приборов).

Все это – суть инструменты для реализации практико-ориентированного обучения, для закрепления в университете молодых НПР, для формирования *экосистемы* факультета и университета (совокупности промышленных партнеров и системы их связей с университетом), для организации межкафедрального и междисциплинарного взаимодействия.

В рамках работы этих подразделений планируется проводить постоянное повышение квалификации студентов, аспирантов и сотрудников в виде факультативов или курсов, в том числе, под решение новых научных и прикладных задач.

В перспективе планируется привлекать средства из экосистемы для инфраструктурных преобразований факультета.

Следствие функционирования – рост профессиональных компетенций сотрудников и студентов, рост числа публикаций, грантов, договоров с промышленными партнерами.

5. Развитие международного сотрудничества в виде программ двойных дипломов с целью повышения привлекательности направлений подготовки на факультете (прикладная математика и информатика, прикладная механика, «ERASMUS+» для фотоники). Как следствие ожидается повышение конкурса на направления подготовки, повышение среднего балла и качества абитуриентов, появление международных научных проектов.
6. Создание системы взаимодействия с выпускниками (формирование базы контактов с учетом обработки данных из социальных сетей, разработка цифровых инструментов взаимодействия, включая поиск мест для трудоустройства новых выпускников, поиск возможностей финансирования научно-образовательных проектов ФПММ, формирование фонда ФПММ как части фонда ПНИПУ).
7. Инфраструктурные преобразования – создание пространств для совместной работы, для проведения общих семинаров, дебатов, конференций, обучения. Ремонт и оснащение учебных и вспомогательных помещений. Развитие физкультурно-массовой и досуговой работы со студентами и сотрудниками в общежитиях и в учебном корпусе «В».
8. Система мониторинга запросов преподавателей и студентов по развитию факультета, в том числе, для поиска инструментов мотивации научно-исследовательской деятельности сотрудников и студентов.

Выполнение плановых показателей, которые ставятся перед кафедрами факультета и перечислены в таблицах приложения 1, будет достигаться как следствие реализации представленной программы развития ФПММ.

Двухлетнее планирование выполнения сформулированных задач и связь со стратегическими инициативами (СИ) программы повышения конкурентоспособности (ППК) ПНИПУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

	Задача	2019	2020	Направление / стратегия	Соответствие СИ
1.	Внедрение цифровой системы рекрутинга абитуриентов	Внедрение внешней системы, обучение и подготовка своей команды	Старт работы собственной системы рекрутинга на направления подготовки ФПММ	Научно-образовательная деятельность / традиции + эксперимент + поиск нового	СИ-3: 3.1.1-3 (технологии из ППК ПНИПУ уже вышли на насыщение и не позволяют реализовать набор 2020), 3.3.1, 3.3.3
2.	Создание физического лабораторного полигона	Согласование плана закупок и проекта подготовки помещений с руководством университета, поиск источников финансирования	В зависимости от результатов предыдущего этапа либо продолжение поиска источников финансирования, либо подготовка помещений и начало закупок	Научно-образовательная деятельность / традиции + эксперимент	СИ-1: 1.2.1, 1.2.3
3.	Развитие цифрового образования	Перевод в систему Moodle самостоятельной работы студентов по дисциплине математика, обучение команды преподавателей математики и физики технологиям создания онлайн-курсов	Перевод в систему Moodle самостоятельной работы студентов по дисциплине физика, разработка онлайн-курса по адаптивной математике для студентов, попавших в программу сохранения контингента	Научно-образовательная деятельность / эксперимент + поиск нового	СИ-1 (1.1.2)
4.	Создание научно-прикладных подразделений ФПММ	1) инжиниринговый центр по механике материалов, 2) лаборатория искусственного интеллекта, машинного обучения и нейросетевых технологий	3) инжиниринговый центр «Фотоника++»	Научно-образовательная деятельность + экосистема + культура / традиции + эксперимент + поиск нового	СИ-2: 2.3.1; СИ-6: 6.1.1

5.	Разработка программ двойных дипломов	Выбор университетов-партнеров, заключение соглашения о сотрудничестве (возможные партнеры – Университет Иоганна Кеплера, Университет Лафборо, Университет Магдебурга), подготовка заявки на программу «Erasmus+» по фотонике	Разработка программ двойных дипломов, подготовка заявки на аккредитацию и лицензирование программ, подача заявки на программу «Erasmus+» по фотонике	Научно-образовательная деятельность + экосистема + культура / традиции + эксперимент	СИ-1 (1.1.1, 1.3.1)
6.	Создание системы взаимодействия с выпускниками	Формирование базы контактов с выпускниками, разработка компьютерной программы для обработки открытых данных социальных сетей «Вконтакте» и «Одноклассники» по поиску выпускников ФПММ	Продолжение формирования базы контактов с выпускниками. Начало взаимодействия (поиск вакансий для выпускников, опросы о соответствии уровня подготовки запросам экономики...)	Культура / поиск нового	СИ-8: 8.1.1
7.	Инфраструктурные преобразования	Контроль текущих ремонтов помещений	Разработка проекта по созданию <i>open-space</i> территории	Культура /поиск нового	СИ-8: 8.2.3
8.	Система мониторинга предложений преподавателей и студентов по развитию факультета	Обработка предложений, реализация и отчет о выполнении предложений, разработка мер повышения мотивации сотрудников	Обработка предложений, реализация и отчет о выполнении предложений, реализация мер по повышению мотивации сотрудников	Культура / эксперимент	СИ-4: 4.2.3; СИ-8: 8.1.3

Заключение

Выполнение плановых показателей подразделений ФПММ должно стать следствием реализации предлагаемой программы развития факультета. Например, повышение среднего балла ЕГЭ поступающих на факультет абитуриентов будет достигнуто за счет планомерной работы с использованием традиционных технологий (учебно-исследовательская работа со школьниками на кафедрах ФПММ, проведение интенсивов по физике и математике, организация встреч с представителями кафедр ФПММ, экскурсий, дней открытых дверей, олимпиад, конференций). В связи с развитием цифровых технологий ожидается высокая отдача от внедрения новых технологий цифрового рекрутинга. Рост числа публикаций в изданиях МБЦ будет достигаться за счет активной работы инжиниринговых центров и лабораторий, вовлечения в их работу студентов, аспирантов и сотрудников ФПММ. Увеличение числа грантов будет достигаться за счет подачи заявок и привлечения созданными центрами грантовых средств для выполнения научно-практических задач, приходящих от предприятий. Повышение качества подготовки выпускников ФПММ будет следствием развития лабораторной базы по физике, следствием применения цифровых образовательных технологий и повышения привлекательности образовательных программ факультета, как следствие – получения студентами ФПММ ряда компетенций через практико-ориентированную работу в инжиниринговых центрах и лабораториях. Выявление талантливых студентов ПНИПУ и других вузов для приглашения их в магистратуру ПНИПУ может осуществляться с помощью модификации системы цифрового рекрутинга. Реализация системы мер по закреплению в университете молодых НТР и финансовой поддержки талантливых студентов может производиться с помощью инжиниринговых центров (ставки НИЧ по грантам и проектам, выполняемым в рамках государственного задания).

Вместо предлагаемого в программе повышения конкурентоспособности ПНИПУ создания многопоточных аудиторий менее затратным и более универсальным решением для ФПММ будет переход на онлайн-курсы по изучению теоретического материала и увеличение объема практической работы в малых группах в существующих аудиториях ПНИПУ. Вместо увеличения числа базовых кафедр более эффективным средством взаимодействия с предприятиями будет создание инжиниринговых центров и лабораторий по решению прикладных задач предприятий с одновременным выполнением научно-образовательных функций.

Кандидат на должность декана ФПММ



/ И.Ю. Зубко /

Приложение 1
к программе развития ФПММ
кандидата на должность
декана И.Ю. Зубко

Таблица 1. Показатели развития и обновления научно-педагогических кадров

Показатели	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Качественный состав							
Доля ППС докторов наук от общего числа ППС	%	12	12	13	13	13	14
Доля ППС с ученой степенью от общего числа НПР	%	73	75	76	77	78	79
2. Должностной состав							
Доля НПР докторов наук на должностях профессоров от общего числа НПР на должностях профессоров	%	100	100	100	100	100	100
Доля НПР кандидатов наук на должностях доцентов от общего числа НПР на должностях доцентов	%	100	100	100	100	100	100
3. Возрастной состав							
Доля молодых НПР от общего числа НПР	%	29	35	37	39	40	40
Защиты диссертаций (канд. / докт.)	шт.	9/1	11/1	11/1	11/1	11/1	11/1

Таблица 2. Планируемые показатели образовательной деятельности

	Показатели	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Доля магистрантов, аспирантов в общем числе обучающихся	%	21	19	19	20	21	22
2	Количество человек, принятых в аспирантуру	чел.	16	16	18	18	20	20
3	Средний балл ЕГЭ (бюджет, очная форма обучения, общий конкурс)	балл	68,3	68,6	> 69	> 70	> 71	> 72
4	Доля выпускников, трудоустроенных по окончании обучения по специальности в общем числе выпускников кафедры	%	100	100	100	100	100	100

Таблица 3. Планируемые показатели научной и инновационной деятельности

	Показатели	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Количество заявок на регистрацию открытий, изобретений, полезных моделей и программных продуктов	шт.	5	5	5	7	7	7
2	Количество статей в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования Web of Science, Scopus, в расчете на одного НПР	шт.	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	2,0
3	Доходы из всех источников от научной и инновационной деятельности в расчете на одного НПР	млн. руб.	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8
4	Заявки на конкурсы РФФИ, РНФ и др., в т.ч., на продление проектов	шт.	15	16	17	18	20	22

Таблица 4. Модернизация материально-технической базы факультета

	Показатели	Ед. изм	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Текущий ремонт аудиторий, поддержание в рабочем состоянии оборудования ФПММ		По мере необходимости					
2	Подготовка помещений для новых лабораторий, приобретение нового оборудования			Проект	Физический лабораторный полигон			
3	Модернизация и приобретение нового оборудования для обеспечения учебного процесса и научных исследований	шт.	1 мультимедийная аудитория (108, уч. корп. «В»)	1 мультимедийная аудитория	лабораторное оборудование по физике	лабораторное оборудование по физике	лабораторное оборудование по физике	Обновление техники компьютерных классов