**ПРОГРАММА развития кафедры**

**«Ракетно-космическая техника и энергетические системы»**

**Пермского национального исследовательского политехнического университета на 2015–2019 гг.**

**кандидата на должность заведующего**

**член-корр. РАН, д.т.н., профессора М.И. Соколовского**

Цель программы – совершенствование научно-образовательного процесса на основе реализации эффективных механизмов интеграции науки, образования и производства.

**1. Анализ состояния, цель и основные задачи кафедры**

**1.1. Научно-педагогические кадры**

Кафедра РКТиЭС начала работу с 1 сентября 2013 года в результате объединения кафедр РКТиЭУ и ГиГМ. Возглавил объединенную кафедру по приказу ректора ПНИПУ член-корреспондент Российской Академии наук, доктор технических наук, профессор Соколовский М.И.

За прошедшие годы на кафедре сложился высококвалифицированный научно-педагогический коллектив, обладающий высоким профессиональным и методическим потенциалом. В настоящее время на кафедре работают 14 штатных преподавателей (15,12 ставки), 6 внутренних совместителей (1,68 ставки) и 8 внешних совместителей (2,17 ставки), в числе которых 9 докторов технических наук (8,34 ставки), 6 кандидатов технических наук (4,93 ставки) и 5 аспирантов (1,07 ставки). 77,1 % процентов штатных НПР имеют ученые степени (с учетом занимаемых ставок). Остепененность НПР совместителей составляет 42,1 %. Общая остепененность НПР кафедры равняется 70,0 %, что позволяет осуществлять подготовку специалистов на достаточно высоком уровне. Средний возраст НПР составляет 53,7 года. Среди преподавателей 10 (4,13 ставки) молодых НПР, количество штатных НПР с загрузкой более одной ставки составляет 13 преподавателей из 16,47 бюджетных ставок (78,9%).

Повышение квалификации НПР осуществлялось в основном через ФПКП при ПНИПУ, а также в ведущих университетах и институтах (Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Московский авиационный институт).

**1.2. Образовательная деятельность**

В настоящее время кафедра реализует уровневую подготовку по следующим специальностям и направлениям:

140500.62 – Энергомашиностроение (бакалавр), заочная форма обучения  
(ГОС-2);

150802.65 – Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика (специалист), очная форма обучения (ГОС-2);

160302.65 – Ракетные двигатели (специалист), очная форма обучения (ГОС-2);

13.03.03 (141100.62) – Энергетическое машиностроение (бакалавр), очная и заочная формы обучения (ФГОС-3);

24.05.02 (160700.65) – Проектирование авиационных и ракетных двигателей (специалист), очная форма обучения (ФГОС-3);

13.04.03 (141100.68) – Энергетическое машиностроение (магистр), очная форма обучения (ФГОС-3), магистерская программа «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»;

24.04.05 (160700.68) – Двигатели летательных аппаратов (магистр), очная форма обучения (ФГОС-3), магистерская программа «Аэродинамика, гидродинамика и процессы теплообмена двигателей летательных аппаратов».

Кафедра РКТиЭС также является базовой для университета по дисциплинам «Гидравлика», «Механика жидкости и газа», «Гидромеханика», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Гидравлика и гидропневмопривод».

На кафедре осуществляется целевой приём абитуриентов в интересах предприятий оборонно-промышленного комплекса и гарантированное распределение студентов на базовые предприятия после 3-го курса обучения.

Совместно с кафедрой «Авиационные двигатели» и центром управления качества образования ПНИПУ разработан СУОС по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

На кафедре функционирует аспирантура по специальностям 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов и 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы в машиностроении. За пять лет было защищено 4 кандидатских диссертаций: 2010 г. – Петрова Е.Н. (научный руководитель Сальников А.Ф.), 2011 г. – Пашин С.В. (научный руководитель Бульбович Р.В.), 2013 г. – Нешев С.С. (научный руководитель Сальников А.Ф.), 2014 г. – Махнев Д.Б. (научный руководитель Сальников А.Ф.). В 2015 г. планируется 2 защиты кандидатских диссертаций.

**1.3. Научная и инновационная деятельность**

Кафедра ведет хоздоговорные работы на предприятиях ОАО НПО «Искра», ОАО «Протон-ПМ», ОАО ОКБ «Новатор», ООО «Лукойл-Пермь», ОАО «Авиадвигатель». Научно-исследовательские работы финансируются также за счет участия в федеральных, региональных и внутривузовских грантах.

Тематика научно-исследовательских работ, проводимых на кафедре:

* проблемы создания, расчетно-методическое и экспериментальное обеспечение проектирования и отработки перспективных конструкций РДТТ, работающих в экстремальных условиях эксплуатации;
* акустические исследования процессов в авиационных и ракетных двигателях;
* создание двигательных и технологических установок на порошкообразных металлических горючих топливах;
* высокочастотные динамические процессы и управление колебаниями в гидравлических машинах и системах;
* техническая диагностика и проблемы надежности трубопроводного транспорта;
* экспериментально-теоретические исследования газодинамических закономерностей модельных ступеней и динамических характеристик элементов роторных систем центробежных компрессоров;
* экспериментально-теоретические исследования динамического поведения ротора с шаровым автобалансирующим устройством.

Важным результатом текущего учебного года явилось участие кафедры в работах по гранту Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих учёных в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования. Направление научного исследования: Развитие инновационных методов исследования механизмов генерации шума турбулентными течениями. В рамках этого мегапроекта (по 220 постановлению правительства РФ) создается лаборатория механизмов генерации шума и модального анализа.

Большое внимание на кафедре уделяется научно-исследовательской работе студентов (НИРС). НИРС включена в учебный процесс кафедры. Под руководством научно-педагогического персонала кафедры студенты проходят лабораторный практикум в научно-исследовательских лабораториях. При этом каждый студент имеет индивидуальное задание по тематике НИР кафедры.

3 года подряд наши студенты и аспиранты отмечаются дипломами за победу в молодежном научно-инновационном конкурсе «У.М.Н.И.К»:

2011 – Ситдиков К.З. (гр. ЛА-07). Тема: «Разработка сопел ракетных двигателей с регулируемой высотностью» (научный руководитель Бульбович Р.В.);

2012 – Зуева О.А. (аспирантка). Тема: «Разработка малоэмиссионной высоко­ресурсной камеры сгорания микрогазотурбинного энергетического агрегата для утилизации попутного нефтяного газа с выработкой электрической и тепловой энергии» (научные руководители Бульбович Р.В., Бачев Н.Л.);

2013 – Кустов О.Ю. (гр. ГПУД-11). Тема: «Разработка композиции из смазочного масла, нанопорошка оксида алюминия и поверхностно-активных веществ для снижения трения в трансмиссии» (научные руководители Беломытцев О.М.,  
Малинин В.И.)

**1.4. Материально-техническая база**

Кафедра обладает материально-технической базой, позволяющей проводить научные исследования и организовывать учебный процесс на достаточно хорошем уровне, и имеет в составе:

– cтенд для исследования газодинамических процессов в модельных ступенях центробежных компрессоров;

– вибродинамический стенд, предназначенный для проведения усталостных испытаний образцов сварных соединений из конструкционных сталей;

– лаборатория турбомеханики для исследования и отработки автоматических уравновешивающих систем;

– огневой стенд с системой сбора и обработки информации, требующий реконструкции в связи с планируемым в настоящее время ремонтом лабораторных помещений кафедры;

– установку быстрого прототипирования по FDM-технологии для создания из инженерного пластика функциональных моделей элементов роторных систем.

За отчетный период приобретены персональные компьютеры и мебель для компьютерного класса кафедры, оборудование для лаборатории виброакустического контроля и технической диагностики (в рамках постановления 218), 3D-принтер и измерительно-диагностический комплекс «Камертон».

Общая стоимость современного оборудования в настоящее время составляет около 50 млн. руб.

**1.5. Основные недостатки**

Анализ основных показателей работы кафедры выявил ряд проблем, требующих решения:

– недостаточны темпы обновления состава кафедры кадрами высшей квалификации из числа молодых кандидатов наук (средний возраст преподавателей 53,7 года);

– недостаточны темпы защит молодыми преподавателями кандидатских диссертаций;

– недостаточен объем выполняемых хоздоговорных работ и привлечение студентов и магистрантов к выполнению НИОКТР кафедры;

– невысокая публикационная активность сотрудников кафедры особенно в журналах, входящих в базы данных Web of Science и Scopus;

– недостаточные темпы разработки и модернизации учебно-методического и лабораторного обеспечения дисциплин основных образовательных программ по ФГОС нового поколения, внедрения новых образовательных технологий.

Вышеуказанные проблемы предопределяют задачи и направления деятельности кафедры на последующий пятилетний период.

**2. Основные направления развития кафедры**

**2.1. Научно-педагогические кадры**

Основными направлениями обновления и качественного развития кадрового потенциала и повышения научной квалификации сотрудников кафедры являются:

– снижение среднего возраста НПР до 52 лет за счет обновления состава кафедры кадрами высшей квалификации из числа молодых кандидатов наук;

– повышение эффективности защит диссертаций за счет более тщательного отбора поступающих в аспирантуру и строгого контроля выполнения планов подготовки диссертаций через систему научных семинаров кафедры;

– развитие кадрового потенциала кафедры за счет планового повышения научно-педагогической квалификации, проведения стажировок и различных форм переподготовки сотрудников в ведущих российских вузах и научно-исследовательских центрах всех штатных преподавателей не реже 1 раза в 3 года с получением документа установленного образца о повышении квалификации;

– участие в выполнении НИР всего коллектива ППС с обязательной публикацией результатов в рецензируемых периодических изданиях с индексом цитирования.

**2.2. Образовательная деятельность**

Основными направлениями повышения эффективности образовательной деятельности являются:

– совершенствование системы подготовки выпускников на основе разработки и внедрения СУОС по специальности 24.05.02, а также расширение образовательных услуг в части подготовки бакалавров по направлению «Энергетическое машиностроение» с видом деятельности «монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная»;

– повышение эффективности работы по привлечению абитуриентов и качества приема абитуриентов, в том числе целевого приема по заказу ОПК, за счет развития сотрудничества со школами и разработки профильных факультативов для школьников и лицеистов;

– совершенствование работы филиалов кафедры на ОАО НПО «Искра» и ОАО «Протон-ПМ» для повышения качества подготовки специалистов и сокращения сроков адаптации выпускников на производстве с учетом перехода на новые образовательные стандарты ФГОС-3;

– широкое привлечение студентов к научно-исследовательской работе;

– повышение требований к магистерским диссертациям, в том числе по публикациям результатов ВКР в журналах, входящих в базы РИНЦ и ВАК;

– согласованное с работодателями совершенствование компьютерной подготовки в плане использования 3D-моделирования, систем электронного документооборота и проведения инженерных расчетов с использованием современных программ и комплексов;

– поддержка контактов с выпускниками кафедры (использование «обратных связей» для совершенствования образовательного процесса);

– развитие творческих связей и обмену опытом с кафедрами ведущих российских вузов;

– использование новых образовательных технологий с разработкой учебно-методических комплексов дисциплин, направленных на активизацию и контроль самостоятельной работы обучающихся.

**2.3. Научная и инновационная деятельность**

Основными направлениями повышения эффективности научной и инновационной деятельности являются:

– увеличение объема хоздоговорных НИР кафедры до 800 тыс.руб. на ставку ППС с привлечением к НИР всех сотрудников кафедры;

– активное ежегодное оформление заявок на получение грантов различного уровня на выполнение НИР, в т.ч. проектов ФЦП;

– повышение эффективности НИР сотрудников кафедры за счет повышения публикационной активности сотрудников кафедры, «выход» к 2019 г. на уровень 2 публикации в год на штатного преподавателя (из них не менее 1,0 – в изданиях уровня не ниже перечня ВАК, в т.ч. не менее 0,5 – входящих в базы Scopus, Web of Science);

– увеличение количества защит диссертаций на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук;

– создание условий, стимулирующих подготовку кандидатских и докторских диссертаций перспективными преподавателями кафедры;

– развитие лабораторной базы кафедры, адаптация научных результатов в учебном процессе;

– подготовка предложений по совместному участию ОАО «НПО «Искра» и кафедры в грантах, выполняемых по постановлению Правительства РФ №218.

**2.4. Модернизация материально-технической базы**

Одним из требований ФГОС ВПО по направлению подготовки магистров 160700.68 «Двигатели летательных аппаратов» является наличие на кафедре компрессорной станции, огневого бокса и стендов для испытания модельных реактивных двигателей и их агрегатов. С учетом этого требования для магистров этого направления необходимо планировать модернизацию материально-технической базы кафедры, которая заключается в следующем:

– ремонт лабораторий и совершенствование лабораторной базы за счет создания новых и модернизации существующих лабораторий совместно с ОАО НПО «Искра»;

– модернизация учебно-лабораторных установок современными техническими средствами измерения и контроля;

– ремонт аудиторий, находящихся в оперативном управлении кафедры, и оснащение их проекторами;

– установка системы кондиционирования в дисплейном классе и преподавательской кафедры;

– внедрение в учебный процесс и научно-исследовательские работы FDM-технологии быстрого прототипирования.

При этом планируется создание следующих научно-исследовательских лабораторий:

– стенда огневых испытаний ракетного двигателя на порошкообразных металлических горючих и ЖРД на керосине (научный руководитель Малинин В.И.);

– стенда горения газообразных и конденсируемых утилизируемых сред (научный руководитель Бульбович Р.В.);

– лаборатории испытаний и диагностики конструкций (научный руководитель  
Сальников А.Ф.);

– лаборатории быстрого прототипирования (научный руководитель  
Зайцев Н.Н.).

Достигнутые и планируемые показатели приведены ниже

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Достигнутый  результат в 2014 г. | Прогнозируемый результат | | | | |
| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Статьи ВАК | 17/20\* | 20 | 22 | 22 | 24 | 24 |
| Статьи Scopus или WoS | 7/3 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| Изобретения | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Объемы НИОКР, млн. руб. | 7,70/11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Средний возраст ППС, лет | 53,7 | 53,0 |  |  |  | 52,0 |
| Остепенённость ППС, % | 70 | 70 |  |  |  | 75 |
| Защиты кандидатских  диссертаций | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Защиты докторских  диссертаций | – | – | – | – | – | 1 |
| Количество заявок на участие в конкурсах РФФИ, ФЦП и др. | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |

\* – факт/план

М.И. Соколовский