

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

ОТЧЕТ

**ПО ДОГОВОРУ № 12.741.36.0003
О ФИНАНСИРОВАНИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ
МОСКОВСКОГО АВИАЦИОННОГО ИНСТИТУТА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

за 2011 г.

Ректор университета

_____ (А. Н. Геращенко)
(подпись, печать)

Руководитель программы развития университета

_____ (В. А. Шевцов)
(подпись)

« ____ » _____ 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I.	Пояснительная записка.....	4
II.	Финансовое обеспечение реализации Программы развития:	6
III.	Выполнение плана мероприятий.....	8
	Блок 1. Развитие и повышение эффективности научно-инновационной деятельности.....	8
	Блок 2. Совершенствование образовательной деятельности	15
	Блок 3. Обеспечение тесной интеграции научной, производственной и образовательной деятельности	17
	Блок 4. Развитие кадрового потенциала	19
IV.	Эффективность использования закупленного оборудования	20
	1. Применение сквозных технологий при испытаниях перспективного вертолета Ми-171А2.....	20
	2. Расчетные исследования внутренней газодинамики воздушного тракта системы охлаждения вертолета Ми-28 высокопроизводительным вычислительным кластером.....	21
	3. Установка аэродинамического формирования пресспакетов в интересах ЗАО «Лизинговая компания «Промтехавиа».....	21
	4. Промышленная томография в неразрушающем контроле ответственных объектов аэрокосмического назначения.....	22
	5. Исследования динамики высокоскоростных газовых потоков	23
	6. Стенд огневых испытаний жидкостных ракетных двигателей малых тяг	25
	7. Прогнозирование изменения характеристик внешних поверхностей и бортовой аппаратуры космических аппаратов при воздействии факторов внешней среды	25
	9. Система регистрации трехмерного движения динамических объектов в вычислительных алгоритмах теории автоматического управления	28
	10. Комплекс перспективного радиоэлектронного оборудования.....	28
	11. Система имитации пространственно-распределенного силового быстроменяющегося воздействия на исследуемый объект	30
	12. Высокопроизводительный комплекс для потоковых вычислений	31
	13. Экспериментальный комплекс испытания элементов летательных аппаратов в условиях статического и динамического теплового и силового нагружения.....	31

14. Высокоточное производственное оборудование с ЧПУ для изготовления экспериментальных образцов изделий	32
15. Бесплатформенная инерциальная навигационная системы российского производства, соответствующей мировому уровню	33
16. Высокопроизводительные рабочие станции в проектах с распараллеливанием вычислений на многоядерных процессорах	34
17. Оборудование nano-размерных технологий	35
18. Экспериментальные стенды испытания образцов электроракетных, плазменных двигателей	36
V. Разработка образовательных стандартов и программ	40
Нормативно-методическая база	41
Участие стратегических партнёров МАИ при разработке образовательных стандартов	42
Внутренний аудит разработанных и реализованных основных образовательных программ	43
VI. Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета	45
Научные стажировки	47
Публикационная активность сотрудников	47
VII. Развитие информационных ресурсов	49
VIII. Совершенствование системы управления университетом	52
Пиар-проекты	53
IX. Обучение студентов, аспирантов и научно-педагогических работников за рубежом	54
X. Опыт университета, заслуживающий внимания и распространения в системе профессионального образования	56
XI. Актуальные задачи на 2012 г.	59
XII. Приложения	61

I. Пояснительная записка

Отчет за 2011 год представлен по результатам реализации программы развития университета, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17 » ноября 2009 г. № 615, и содержит информацию о реализации этапов №№ 3, 4 согласно календарному плану.

Финансовое обеспечение реализации программы развития в 2011 году составило из средств федерального бюджета — 300 млн. руб., из средств софинансирования — 106,12 млн. руб. **Системная работа администрации МАИ по аккумулированию средств из внебюджетных источников на цели обеспечения программы софинансированием, привело к уверенному выполнению соответствующего показателя программы: 5.1. «Финансовое обеспечение программы развития из внебюджетных источников». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 22,60 млн. руб. 2010 — 70,60 млн. руб., 2011 — 106,12 млн. руб. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 1,8 раза.**

Основные мероприятия программы развития в 2011 году преимущественно сосредоточены в трех ключевых направлениях:

- Развитие и повышение эффективности научно-инновационной деятельности. В рамках данного направления университетом проводится совершенствование инновационной инфраструктуры сопровождения научных исследований и разработок по его приоритетным направлениям развития через развитие существующих и создание новых научно-исследовательских подразделений: научно-образовательных центров, научно-исследовательских институтов, центров коллективного пользования и ресурсных центров.
- Совершенствование образовательной деятельности. Мероприятия этого направления направлены на развитие системы непрерывной подготовки специалистов (бакалавриат, магистратура, специалитет, специалисты высшей квалификации), системы переподготовки и повышения квалификации работников базовых отраслей по приоритетным для вуза направлениям через развитие учебно-методических комплексов, и оснащение подразделений университета, осуществляющих учебный процесс, современным оборудованием, компьютерной техникой, программными продуктами соответствующим лучшим мировым тенденциям в образовательных технологиях.
- Расширение участия МАИ в инновационных процессах страны с учётом развития исторически-сложившихся и формирования новых научных и образовательных

компетенций в рамках реализации программы развития МАИ как национального исследовательского университета. Основные мероприятия данного направления сосредоточены на участии МАИ в программах инновационного развития компаний с государственным участием и участие в работе таких институтов развития, как технологические платформы, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, фонд Сколково.

II. Финансовое обеспечение реализации Программы развития:

Направление расходования средств	Расходование средств федерального бюджета (млн. руб.)		Расходование средств софинансирования (млн. руб.)	
	План	Факт	План	Факт
Приобретение учебно-лабораторного и научного оборудования	278,300	278,300	33,600	39,083
Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета	4,000	4,382	0,400	0,350
Разработка учебных программ	3,000	4,500	2,000	7,776
Развитие информационных ресурсов	9,000	6,000	8,400	6,926
Совершенствование системы управления качеством образования и научных исследований	6,000	6,818	2,000	0,515
Обучение студентов, аспирантов и научно-педагогических работников за рубежом	–	–	–	–
Другое	X	X	13,600	12,528
Итого:	300	300	60	67,178
Дополнительно (исчисленный налог на прибыль)	X	X	–	29,055

Требование по финансовому обеспечению реализации программы выполнены в установленные сроки и с соблюдением требований к норме софинансирования. **Общий объём средств направленных на обеспечение софинансирования Программы составил 106,12 млн. руб, что составляет более 179 % выполнения показателя оценки эффективности реализации Программы 5.1. «Финансовое обеспечение Программы из внебюджетных источников».**

Всего проведено 59 конкурсных процедур размещения заказов в соответствии с требованиями Федерального закона от 21 июля 2005 г. № 94 «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд». Опыт третьего года реализации программы развития в условиях применения требований Федерального закона № 94 показал, что **более эффективным**

является формирование максимально крупных аукционов на постановку перечня однотипной продукции. Подобный подход позволяет существенно снизить риски участия в конкурсных процедурах недобросовестных поставщиков, повысить гарантии отработанной логистики в связи с преимущественным участием крупных поставщиков с отработанными постоянными каналами поставки высокотехнологичного оборудования.

III. Выполнение плана мероприятий

С целью выполнения всего комплекса мероприятий Программы и достижения запланированных показателей эффективности в 2011 году подготовлены и выпущены следующие внутренние нормативные акты:

- приказ № 502 от 17.11.2009 г. «Об отнесении специальностей и направлений подготовки к приоритетным направлениям развития»;
- приказ № 521 от 30.12.2010 г. «О разработке заданий по выполнению показателей подразделениями МАИ»;
- приказ № 18 от 21.01.2011 г. «О выполнении показателя «Доля профильных обучающихся НИУ, трудоустроенных по окончании обучения по специальности, в общем числе профильных обучающихся»»;
- приказ № 154 от 30.03.2011 г. «О мониторинге выполнения показателей развития МАИ как НИУ» определяющий формы и регламенты ведения показателей, а также ответственность должностных лиц. Приказом также закреплена система мониторинга трудоустройства выпускников на основе анкетирования факультетами и институтами на правах факультетов выпускников;
- приказ № 146 от 23.03.2011 г. «О выдачи заданий подразделениям МАИ на выполнение показателей». Приказом утверждается распределение ответственности за выполнение показателей программы развития МАИ и аккредитационных показателей, утверждаются задания подразделениям, утверждены формы планов, утверждены регламентные процедуры периодической отчетности;
- приказ № 173 от 12.04.2011 г. «О стимулировании работы сотрудников института в направлении достижения вузом аккредитационных показателей и показателей программы НИУ»;
- приказ № 394 от 18.10.2011 г. «О перечне направлений подготовки студентов по ПНР НИУ» (в дополнение к приказу по институту от 17.11.2009 г. № 502).

Блок 1. Развитие и повышение эффективности научно-инновационной деятельности

Программа развития университета предусматривает создание центров генерации знаний – инновационных кластеров с мощным материально-техническим обеспечением научных экспериментов и разработок, интегрированных с непрерывной подготовкой специалистов, в области критических технологий РФ, обеспечивающих трансформацию

результатов научных исследований в технологии и их приложения – продукты и услуги с высокой добавленной стоимостью в прорывных направлениях технологического развития. Такими кластерами, соответствующими приоритетным направлениям развития МАИ являются:

- кластер «Авиационные системы»;
- кластер «Ракетно-космические системы»;
- кластер «Энергетические установки авиационных, ракетных и космических систем»;
- кластер «Информационно-телекоммуникационные технологии авиационной, ракетной и космических систем».

В соответствии с выбранными в рамках программы развития приоритетными направлениями происходит концентрация высокотехнологичного оборудования имеющегося в университете и приобретаемого по программе. Подобная концентрация ресурсов позволяет существенно повысить эффективность проведения исследовательских работ по приоритетным направлениям и сделать более весомым вклад в социально-экономическое развитие региона и отрасли.

Результаты научно-исследовательской деятельности

По итогам года объемы проведенных научно-исследовательских работ показывают положительную динамику. Так за период 2009—2011 годы институтом выполнено 1711 НИОКР общим объемом 2329,0 млн. рублей (в 2009 г. – 576 НИОКР объемом 614,0 млн. рублей; в 2010 г. – 558 НИОКР объемом 786,7 млн. рублей; в 2011 г. – 417 НИОКР объемом 913,5 млн. рублей). **Реализация программы развития МАИ в части повышения результативности научно-исследовательской деятельности привела к существенному росту выполнения двух показателей программы:**

- **2.2. «Доля доходов от НИОКР из всех источников по ПНР НИУ в общих доходах НИУ». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 16,10 %, 2010 — 16,25 %, 2011 — 25,00 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 1,5 раза.**
- **2.5. «Доля опытно-конструкторских работ по ПНР НИУ в общем объёме НИОКР НИУ». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 22,50 %, 2010 — 22,44 %, 2011 — 32,80 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 1,4 раза.**

В 2011 году из средств федерального бюджета финансировалась работы объемом 242,43 млн. рублей (26,5 %), в т.ч. в рамках федеральных целевых программ объемом 169,93

млн. рублей. Из средств российских хозяйствующих субъектов (внебюджетное финансирование) финансировалось работы объемом 671,07 млн. рублей (73,4 %), в т.ч. из средств зарубежных организаций финансировалось НИОКР объемом 8,602 млн. рублей.

За тот же период 2009—2011 годы институтом:

- получены 71 патент на объекты промышленной собственности и 58 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных (в 2011 году институтом поставлено на бухгалтерский учет в качестве нематериальных активов 7 объектов интеллектуальной собственности);
- издано 116 монографий;
- защищено 159 диссертаций аспирантами и 6 диссертаций докторантами института, 71 кандидатская диссертация и 10 докторских диссертаций преподавателями и сотрудниками института.

Созданные научные лаборатории

На основе высокотехнологичного оборудования, приобретенного в рамках программы развития НИУ в 2011 году созданы две лаборатории формирующие новые компетенции.

Научная лаборатория «Синтез ультрадисперсных углеродных структур и их модификация». Современные задачи, стоящие перед промышленностью, в частности, в авиационной, ракетно-космической и энергетической отраслях, выдвигают новые требования к свойствам используемых материалов, в том числе, таким как прочность, упругость, теплопроводность, электропроводность, термостойкость, износоустойчивость. Улучшение указанных свойств позволяет повышать эффективность тепловых процессов и увеличивать ресурс эксплуатации соответствующих устройств. Одним из перспективных способов улучшения эксплуатационных характеристик конструкционных материалов является их модификация наноразмерными частицами.

Научная лаборатория создана в 2011 году на основе как вновь приобретенного уникального оборудования (лабораторный комплекс для отработки технологии синтеза ультрадисперсных углеродных структур и их модификации; автоматизированная система анализа поверхности ASAP 2020C-MP) стоимостью 30,764 млн. рублей, так и ранее приобретенного оборудования (Модернизированная вакуумная установка ВУП-4, сканирующий электронный микроскоп Zeiss EVO40, рентгеновский микроанализатор Oxford INCAx-sight mod.7636 и др.).

Совокупный состав имеющегося в лаборатории оборудования позволяет:

- проводить фундаментальные исследования влияния неравновесных термодинамических процессов на синтез твердого тела;
- осуществлять синтез высокочистого наноразмерного углеродного продукта;
- осуществлять модификация поверхностных свойств такого продукта;
- производить отработку применения наноразмерного углеродного продукта в конструкционных материалах.

В 2012 году в рамках созданной лаборатории запланировано проведение НИОКР по заказам ОАО «НИИграфит», ФГУП «НИФХИ им. Л. Я. Карпова», ИНЭОС РАН и других организаций.

Научная лаборатория «Испытания инерциальных и интегрированных навигационных систем и их чувствительных элементов». Навигационные системы и комплексы приобретают все большее значение как неотъемлемая часть бортовых систем управления перспективными подвижными объектами. Одной из проблем при их создании является определение калибровочных характеристик инерциальных и других датчиков, определяющих точность работы систем и комплексов. Решение этой проблемы наиболее полно осуществляется путем проведения серий испытаний по разработанным методикам на специализированных стендах, включающих прецизионные поворотные столы и центрифуги. Подобные стенды используются на ведущих отечественных и зарубежных предприятиях для проведения испытаний с целью калибровки создаваемого или тестирования закупаемого оборудования.

Научная лаборатория создана в 2011 году на основе как вновь приобретенного уникального оборудования (двухступенной (Actidyn ST2356C) и одноступенной (Actidyn RT1112P) столы позиционирования и отработки траектории; центрифуга C18-44-ND; блок инерциальных измерений UIMU-LCI) стоимостью 38,5 млн. рублей, так и ранее приобретенного оборудования (бесплатформенная инерциальная навигационная система БИМС-1Т, имитатор спутниковых навигационных сигналов ГЛОНАСС/GPS/Galileo СН-3803 и др.).

Совокупный состав имеющегося в лаборатории оборудования позволяет:

- исследовать калибровочные характеристики как отдельных инерциальных датчиков, так и их блоков (пространственные измерители угловой скорости и кажущегося ускорения), а также систем и комплексов на их основе;
- осуществлять контроль заявленных производителями параметров точности навигационных систем и комплексов широкого диапазона применения (от систем и комплексов высокого класса точности до недорогих относительно грубых

навигационных систем и комплексов, как в автономном, так и в корректируемом режимах их работы);

- проводить термоиспытания систем и комплексов в рабочем режиме и осуществлять термокалибровку датчиков.

В 2012 году в рамках созданной лаборатории запланировано проведение НИОКР по заказам ЦАГИ, ГосНИИАС, НТЦ «Интернавигация» и иных организаций подотрасли аэрокосмического приборостроения в части создания бортовых систем управления движением.

Анализ признания ведущих научных школ МАИ

В 2011 году по поручению ректора проведено исследование позиций МАИ, занимаемых в конкурсе ведущих научных школ. **По итогам анализа трех циклов присвоения статуса ведущей научной школы (в 2006, 2008, 2010 гг.) выявлено устойчивое вхождение МАИ в пятерку вузов показывающих устойчиво высокие результаты: МГУ, СПбГУ, МВТУ, МЭИ, МАИ.** Итоги анализа представлены в виде гистограммы и размещены на сайте mai.ru/science/schools/.

Проекты по Постановлениям Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г.

В 2011 году Московским авиационным институтом продолжена реализация крупных системных проектов по Постановлениям Правительства от 9 апреля 2010 года № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства», № 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования», № 220 «О мерах по привлечению ведущих учёных в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования». В рамках обозначенных проектов МАИ реализует 5 проектов на общую сумму 542 млн. руб.

Постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» (НИОКР «Разработка и изготовление моделирующего комплекса, снабженного стереоскопической системой визуализации окружающей обстановки, для моделирования различных задач пилотирования» объемом 39,5 млн. рублей со сроком выполнения 2010-2012 годы и (НИОКР «Разработка высокотехнологичного производства multifunctional бортовых радиолокационных систем для различных

носителей народнохозяйственного и оперативно-тактического назначения» объемом 250 млн. рублей со сроком выполнения 2010-2012 годы);

Постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 219 «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования» (НИР «Развитие инновационной инфраструктуры МАИ, включая поддержку малого инновационного предпринимательства» объемом 102,931 млн. рублей со сроком выполнения 2010-2012 годы);

Постановления Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 220 «О мерах по привлечению ведущих учёных в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования» (НИР «Исследования и разработка космических высокоимпульсных высокочастотных плазмодинамических электроракетных ионных двигателей» объемом 150 млн. рублей со сроком выполнения 2010-2012 годы). В рамках проекта организована специальная лаборатория «Исследования и разработка космических высокоимпульсных высокочастотных плазмодинамических электроракетных ионных двигателей», компетенциями которой стали:

- Разработка проекта модернизации стендов для проведения экспериментальных исследований высокочастотных ионных двигателей (ВЧ ИД).
- Анализ перспектив применения высокочастотных ионных двигателей в ближайших задачах по исследованию объектов солнечной системы.
- Исследования особенностей ввода и преобразования энергии в условиях высокочастотного разряда в плазме.
- Анализ базовых физических процессов функционирования ВЧ источников плазмы.
- Постановка задачи исследования собственного электромагнитного излучения ВЧ ИД.

Ведущим ученым (руководителем) данного научного исследования и руководителем лаборатории стал профессор Гиссенского университета (Германия) Хорст Вольфганг Лёб. Профессор Х. Лёб более 50 лет работает в области исследования и разработки плазмодинамических систем, высокочастотных ионных двигателей (ВЧ ИД) космических аппаратов и ионно-плазменным технологическим источникам, а также ионно-плазменным инжекторам, предназначенным для термоядерных исследований. В лаборатории Гиссенского университета, руководимой проф. Х. Лёбом, проводились работы по исследованию, разработке и созданию указанных двигателей и ионно-плазменных

технологических источников; кроме того, была разработана физико-математическая модель процесса высокочастотного нагрева плазмы в разрядной камере ионных источников, ускорения ионов в ускорительном электростатическом канале.

Программы инновационного развития компаний с государственным участием

В программы инновационного развития 19 компаний с государственным участием подано 114 заявок на общий размер финансирования 13219,0 млн. рублей.

Технологические платформы

В рамках участия в формировании сети технологических платформ МАИ продолжает активно участвовать в работе профильных платформ, так являясь сокоординатором Национальной космической технологической платформы с момента утверждения перечня платформ Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям (протокол от 01.04.2011 г. № 2):

- В рамках информационной поддержки деятельности двух платформ в МАИ созданы и поддерживаются сайты платформ www.spacetp.ru, www.aviatp.ru. Сайт авиационной платформы в 2011 году активно использовался при организации сетевого взаимодействия вузовского сообщества, участников платформы в процессе формирования тематических заявок для включения в проект Национального плана развития науки и технологий в авиастроении на период до 2025 года. Особенностью созданного механизма является его простота и высокая надежность, достигнутая в том числе за счет использования программных компонент APIGoogle;
- В Минобрнауки России направлено предложение включить Национальную космическую технологическую платформу в механизм разработки и реализации программы перспективных космических исследований на период до 2030 года, разрабатываемой по поручению Президента Российской Федерации по итогам встречи с молодыми учеными 8 февраля 2011 года.
- 9 августа проведено Учредительное собрание Некоммерческого партнерства «Национальная космическая технологическая платформа». Учредительным собранием поддержана кандидатура председателя правления платформы Г. Г. Райкунова, генерального директора ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный машиностроитель РФ).

- В рамках 18-й сессии Российско-Французского совета по экономическим, финансовым, промышленным и торговым вопросам (СЕФИК) 30 сентября (г. Эперне, Франция) сделана общая презентация о платформе членом правления платформы В. А. Шевцовым.

Технологический форсайт

В части проведения прогнозно-аналитических работ МАИ в 2011 году участвовал в **организации и проведения Форсайта развития науки и технологий до 2030 года (по основным направлениям авиационной науки)**, проводимый под руководством Центрального аэрогидродинамического института в рамках формирования Национального плана развития науки и технологий в авиастроении. А также в **организации и подготовке стратегического плана исследований по технологическим направлениям, относящимся к компетенции Национальной космической технологической платформы.**

Блок 2. Совершенствование образовательной деятельности

Разработка образовательных стандартов и программ

Реализация мероприятий второго блока была направлена на создание системы учебно-методических комплексов на базе собственных образовательных стандартов НИУ МАИ, обучение по которым началось с 1 сентября 2011. Реализованы следующие этапы концепции формирования Основных образовательных программ:

- Разработана методология проектирования собственных образовательных стандартов на основании системного подхода к формированию результатов освоения ООП в виде проекта компетенций и требований к знаниям, умениям и владениям выпускника, исходя из критериев, формулируемых в профессиональных стандартах.
- Проведено проектирование согласованной базовой части структуры ООП, задающая основу образовательных траекторий в части гуманитарной, фундаментальной и общеинженерной подготовки студентов.
- Для вариативной части структуры ООП проведено формирование дополнительного списка компетенций в соответствии с собственными образовательными стандартами МАИ.
- Сформулированы дополнительные повышенные требования к условиям реализации ООП в части увеличенного удельного веса занятий, проводимых с использованием современных образовательных технологий.

- Введение в структуру ООП обязательных курсов, отражающих специфику МАИ («Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» для бакалавриата, «Учебно-исследовательская работа студентов» для специалитета);
- Разработаны методические требования к проведению научно-исследовательской работы студентов, осуществляемой в ресурсном Центре в области авиастроения по направлениям «Сквозная технология», «Навигация»; НОЦ «Двигатели и энергетические установки», НОЦ «Конструирование и проектирование авиационной техники», НОЦ «Функциональные наноматериалы для космической техники», НОЦ «Системы управления и навигации высокотехнологичными объектами на основе единого информационного поля».
- Разработана методология проектирования ООП и УМК на основе собственных образовательных стандартов с использованием Информационно аналитической системы МАИ.
- Проведено проектирование таких составных частей ООП и УМК, как учебные планы, графики, семестровые учебные планы, а также рабочие программы дисциплин 1-2 курсов для всех ООП, реализуемых в МАИ.

Всего разработано 18 собственных стандартов и 167 основных образовательных программ высшего профессионального образования. Более подробная информация о реализации в 2011 году указанных принципов приведена в разделе 5 отчета «Разработка образовательных стандартов и программ».

Эффективность работы аспирантуры и докторантуры

В 2011 году в аспирантуре института обучалось 543 аспиранта, 14 докторантов и 33 аспиранта граждан иностранных государств. Выпуск в этом году по приоритетным направлениям развития НИУ МАИ составил 150 человек, из них 48 защитили диссертации, из окончивших 11 аспирантов-иностранцев защитили 9 человек, из 6 окончивших докторантуру, успешно защитили докторские диссертации 4 человека.

Реализация программы развития МАИ в части повышения эффективности работы аспирантуры и докторантуры показывает устойчивую положительную динамику выполнения одного из ключевых показателей программы: 3.4. «Эффективность работы аспирантуры и докторантуры по ПНР НИУ». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 18,40 %, 2010 — 31,18 %, 2011 — 32,00 %.

Блок 3. Обеспечение тесной интеграции научной, производственной и образовательной деятельности

Тесная интеграция научной, производственной и образовательной деятельности выстраивается через идею **неразрывно-связанных процессов**: «Учись» — «Придумывай» — «Зарабатывай». Иными словами, такие ключевые мероприятия программы как развитие эффективности научно-исследовательской деятельности и совершенствование образовательной деятельности находятся в тесной связи друг с другом через концепцию формирования на базе МАИ замкнутой экосистемы — среды обитания студентов, преподавателей и ученых. Это подразумевает чёткое согласование программных мероприятий по развитию существующих и созданию новых как образовательных, так и научных элементов инфраструктуры.

Описанная Выше концепция, применяемая руководством МАИ при выстраивании долгосрочных целевых ориентиров в своей сути показала высокую степень корреляции с Всемирной инициативой инженерного образования CDIO.

Всемирная инициатива инженерного образования CDIO

На заседании Учёного совета МАИ, состоявшегося 26 сентября, с докладом об инновациях и реформировании инженерного образования выступил профессор инженерных наук, авиационной и аэрокосмической техники и технических систем Массачусетского технологического института (США) Эдвард Кроули. Прежде всего, он рассказал о Всемирной инициативе CDIO. В проекте «Всемирная инициатива CDIO» ведущие инженерные школы и технические университеты США, Канады, Европы, Соединенного Королевства, Африки, Азии и Новой Зеландии (более 40 университетов в 20 странах мира) принимают участие с 2002 года, предлагая новое видение развития современного инженерного образования в контексте CDIO (Conceive — Design — Implement — Operate, т.е. Задумка — Проект — Реализация — Эксплуатация). Инициатива инженерного образования CDIO преследует три главных цели:

- Глубокие практические знания технических основ профессии;
- Мастерство в создании и эксплуатации новых продуктов и систем;
- Понимание важности и стратегического значения научно-технического развития общества.

Ассоциация технических университетов России и Китая

6 марта 2011 г. в городе Шеньчжень (КНР) было подписано соглашение об учреждении Ассоциации технических университетов России и Китая. МАИ является одним

из учредителей ассоциации. Деятельность ассоциации направлена на развитие сотрудничества между техническими университетами двух стран, организацию совместных выставок, конференций, обмена студентами, стажировок преподавателей. Список вузов-членов ассоциации включает 30 университетов России и Китая.

Малые инновационные предприятия

Московский авиационный институт продолжает развивать инновационный пояс малых предприятий созданных с участием сотрудников МАИ. Так в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации 217-ФЗ от 02 августа 2009 года в 2011 году МАИ вошёл в состав учредителей двух предприятий:

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория компьютерного моделирования». В качестве уставного вклада МАИ внесено право на использование результата интеллектуальной деятельности «База данных информационных идентификаторов конструкторской документации CALS-технологии машиностроительных изделий» (свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам №2010620726).

Целью деятельности фирмы является практическое применение результата интеллектуальной деятельности «База данных информационных идентификаторов конструкторской документации CALS-технологии машиностроительных изделий», а также получение прибыли. Задачи фирмы:

- Применение инновационной CALS-технологии одним из элементов, которой является результат интеллектуальной деятельности «База данных информационных идентификаторов конструкторской документации CALS-технологии машиностроительных изделий»;
- Выполнение заказов ракетно-космической, авиационной и машиностроительной промышленности.

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский инновационный центр «МАИ — ЛАСТАР»». Учредители: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) — 49% уставного капитала, ФГУП «Научно-производственное объединение им. С. А. Лавочкина — 51% уставного капитала). В качестве уставного вклада МАИ внесено право на использование результата интеллектуальной деятельности «Энергетическая реактивно-поршневая установка» (патент №104242).

Блок 4. Развитие кадрового потенциала

Развитие кадрового потенциала МАИ происходит через реализацию взаимосвязанных мероприятий:

- закрепление успешных выпускников вуза в целевой аспирантуре МАИ с выплатой повышенной стипендии;
- программу поддержки молодых преподавателей через выделение в общежитии студгородка МАИ комнат для проживания молодых сотрудников на конкурсной основе;
- стимулирование повышения квалификации сотрудников через финансирование мероприятий по прохождению стажировок на базе ведущих мировых научных центров.

Целевая подготовка кадров высшей квалификации для МАИ

С 2008 года продолжает успешно осуществляться принятая ректоратом института Программа по подготовке молодых специалистов для МАИ. **Спустя три года Программа приносит первые положительные результаты, из 12 человек окончивших аспирантуру и оставшихся работать штатными преподавателями в институте, 11 человек успешно защитили в срок кандидатские диссертации.**

Также в институте действует Программа по подготовке специалистов для организаций оборонно-промышленного комплекса. В настоящий момент проходят подготовку по этой программе 32 человека.

IV. Эффективность использования закупленного оборудования

1. Применение сквозных технологий при испытаниях перспективного вертолета Ми-171А2

С использованием приобретенного в 2010 году в рамках софинансирования программы развития НИУ программного комплекса САПР Solid Works **впервые в отечественной практике создана соответствующая мировому уровню вариативная компьютерная модель вертолета**, предусматривающая как неизменность центральной части фюзеляжа, так и 3 варианта изменения носовой части, 3 варианта изменения хвостовой части, 2 варианта изменения концевой балки, 2 варианта изменения стабилизатора, 3 варианта изменения топливных баков, 2 варианта изменения пылезащитных устройств.

Наличие указанной компьютерной модели позволило институту в 2011 году оказаться единственным реальным исполнителем НИР «Изготовление модели вертолета Ми-171А2 и исследование её характеристик» объемом 5 млн. рублей, способным оптимизировать модель вертолета в соответствии с требованиями заказчика (ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л.Миля»).

Также с использованием ранее приобретенного в рамках программы развития НИУ комплекса оборудования (3D-принтер ZPrinter 650, стереолитографическая система Viper si2™, универсальный высокоскоростной пятикоординатный фрезерный станок с числовым программным управлением Profi Speed 600, токарный станок с числовым программным управлением ТПК-125А1-2, установка лазерного спекания порошковых материалов EOSINT M270) были физически созданы пространственные твердотельные модели оптимизированных элементов конструкции вертолета, изготовление которых за срок, приемлемый для обеспечения договора, принципиально не могло быть осуществлено.

В настоящее время вариативная твердотельная модель проходит испытания в аэродинамической трубе Т-1 МАИ (также оснащенной в 2009-2010 годах в рамках программы развития НИУ средствами автоматизации эксперимента), в результате которых будет выбрана оптимальная из возможных конструктивно-технологических решений аэродинамическая компоновка аппарата.

Результаты указанных исследований используются в лекционном курсе «Моделирование инженерных задач».

2. Расчетные исследования внутренней газодинамики воздушного тракта системы охлаждения вертолета Ми-28 высокопроизводительным вычислительным кластером

С использованием приобретенного в 2009 году в рамках программы развития НИУ высокопроизводительного вычислительного кластера и созданной в 2010 году на его основе системы удаленного доступа к вычислительным ресурсам позволило в 2011 году в установленные заказчиком (ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л.Миля») предельно сжатые сроки выполнить НИР «Расчетные исследования внутренней газодинамики воздушного тракта системы охлаждения вертолета Ми-28» объемом 840 тыс. рублей.

В рамках указанной НИР только вследствие наличия указанного мощного вычислительного ресурса:

- создана математическая модель системы охлаждения вертолета Ми-28;
- проведены многочисленные параметрические расчеты течения воздушного потока на различных участках системы охлаждения;
- выявлены причины недостаточной эффективности системы охлаждения в режиме висения, что позволит производителю одного из самых распространенных вертолетов существенно улучшить его эксплуатационные характеристики.

Результаты указанных исследований в 2012 году будут использованы в лекционном курсе «Моделирование инженерных задач».

3. Установка аэродинамического формирования пресспакетов в интересах ЗАО «Лизинговая компания «Промтехавиа»

В 2011 году заключен договор на проведение НИОКР «Создание установки аэродинамического формирования пресспакетов» (заказчик – ЗАО «Лизинговая компания «Промтехавиа») общим объемом 9,794 млн. рублей, выполнение которой невозможно без использования приобретенной в 2009 году в рамках программы развития НИУ установки лазерного спекания порошковых материалов EOSINT M270.

В рамках первого этапа (2011 г.) указанной НИОКР спроектирована камера смешения компонентов, во многом определяющая соответствие конечной продукции мировому уровню. Для экспериментальной проверки предложенной конструкции методом лазерного спекания стального порошка был изготовлен прототип проточной части камеры, имеющий сложную геометрическую структуру, создание которой традиционными способами

механической обработки принципиально невозможно. Экспериментальная проверка полностью подтвердила эффективность предложенного конструктивного решения.

Указанная установка лазерного спекания порошковых материалов EOSINT M270, кроме обеспечения выполнения иных НИОКР (изготовление экспериментальных образцов предельно сложной геометрии), используется также в образовательном процессе при обучении студентов по дисциплинам «Технология производства летательных аппаратов», «Технологическое проектирование» современным методам проектирования, подготовки производства и непосредственно производства.

4. Промышленная томография в неразрушающем контроле ответственных объектов аэрокосмического назначения

В 2010 году приобретен промышленный вычислительный томограф ВТ-600ХА, позволяющий с высокой точностью производить неразрушающий контроль ответственных объектов аэрокосмического назначения, получая широкий комплекс информации о свойствах исследуемого объекта.

Наличие указанного приобретенного оборудования позволило в 2011 году выполнить следующие НИОКР:

4.1. «Верификация методик прогнозирования безопасности высокоответственных конструкций из полимеркомпозиционных материалов с помощью метода вычислительной рентгеновской томографии» (заказчик – ООО «НПП «АпАТЭК») объемом 5 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР впервые разработаны и апробированы уникальные, соответствующие мировому уровню, методики оценки свойств и поведения элементов конструкций из полимеркомпозиционных материалов при наличии в них различного рода дефектов (в т.ч. методика оценки послынного развития повреждения (дефекта) в конструкции из полимеркомпозиционного материала, позволяющая оценить остаточную прочность таких конструкций).

4.2. «Рентгеновское сканирование с использованием системы вычислительной томографии ВТ-600 и получение данных сечений лопаток газотурбинных установок» (заказчик – ОАО «Национальный институт авиационных технологий») объемом 0,64 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР в кратчайшие сроки, были проведены уникальные исследования внутренней геометрии лопаток газотурбинной установки-«прототипа» без их препарирования и получены (в том числе в формате 3-D) рекомендации

по оптимизации конструктивных решений, что позволило заказчику оперативно приступить к разработке конструкции и технологии изготовления лопаток.

4.3. «Рентгеновское сканирование с использованием системы вычислительной томографии ВТ-600 и получение данных сечений лопаток ГТУ и сечений образцов из пирогرافита» (заказчик – ОАО «Национальный институт авиационных технологий») объемом 0,6 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР была разработана методика оценки свойств композиционного материала по его обобщенным томографическим характеристикам и доказана возможность определения стандартных характеристик материала конструкции на основе томографических характеристик объекта.

5. Исследования динамики высокоскоростных газовых потоков

В 2009-2010 годах в рамках программы развития НИУ приобретено оборудование, открывающее новые возможности исследования динамики высокоскоростных газовых потоков и элементов конструкции высокоскоростных летательных аппаратов:

5.1. Модельная аэродинамическая установка стоимостью 2,19187 млн. рублей, позволяющая в лабораторных условиях получать поток газа со скоростью до 7 Махов. Установка со встроенным приборным оборудованием соответствует лучшим установками этого класса в мире (в настоящее время аналогичные установки находятся только в ИТПМ СО РАН (г. Новосибирск), ИПМ РАН (г. Москва), ИПМ МГУ (г. Москва), Вирджинском политехническом университете (США), Массачусетском технологическом институте (США)).

В 2011 году был заключен договор на выполнение НИР «Исследование конструкции сверхзвуковых воздуховорных устройств» (заказчик – ОАО «МКБ «Искра») стоимостью 1 млн. рублей, выполнение которого было бы невозможно без использования указанной приобретенной установки.

При выполнении этапа 2011 года с использованием указанной установки **получены результаты, позволившие создать схему воздуховорного устройства, обеспечивающую эффективность этого устройства на уровне выше достигнутого мирового уровня.**

Модельная аэродинамическая установка используется студентами специальности «Ракетные двигатели твердого топлива» при дипломном проектировании.

5.2. Комплекс специализированного измерительного оборудования стоимостью 2,13852 млн.рублей, обеспечивающего стабильность измерений на протяжении цикла испытаний в десятки запусков с высокой (до 1%) точностью при работе в поле звукового давления до 180 дБ.

Наличие указанного приобретенного оборудования обеспечило возможность моделировать полетные условия не только на входе (как обычно производится), но и на выходе из испытываемых камер сгорания. Использование результатов указанного моделирования позволило на этапе 2011 года (стоимостью 2,8336 млн. рублей) НИР «Проведение испытаний модели камеры сгорания двухрежимного ПВРД экспериментального аппарата инозаказчика», **выполняемой в рамках международного военно-технического сотрудничества по заданию ОАО «Рособоронэкспорт», обеспечить ранее принципиально недостижимый уровень стабилизации горения топлива.**

5.3. Высокопроизводительная система распределенной разработки изделий и поддержки технологий сквозного проектирования в авиастроении стоимостью 1,62946 млн. рублей, позволяющая визуализировать и обрабатывать сверхбольшие (миллионы элементов) массивы конструкторских, экспериментальных и иных данных в режиме параллельной работы.

В 2011 году были заключены договоры (заказчик – ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения имени П. И. Баранова») на выполнение НИР «Диагностика остаточных деформаций конструкций крупномасштабных демонстрационных моделей высокоскоростных прямоточных воздушно-реактивных двигателей» и «Диагностика остаточных деформаций конструкций крупномасштабных демонстрационных моделей высокоскоростных прямоточных воздушно-реактивных двигателей со сливом пограничного слоя», выполнение которых было бы невозможно без приобретения указанной системы.

В результате выполнения указанных НИР созданы, отработаны и подтверждены методики, позволяющие производителям авиационных двигателей (только шесть стран в мире) как обеспечивать соответствующее мировому уровню качество производимой серийной продукции, так и осуществлять разработку технологий и образцов уникальных, превышающих существующий мировой технический уровень, изделий.

6. Стенд огневых испытаний жидкостных ракетных двигателей малых тяг

В 2009-2010 годах было приобретено оборудование для оснащения стенда огневых испытаний жидкостных ракетных двигателей малых тяг стоимостью 4,58662 млн. руб. и устройство для измерения силы тяги, создаваемой жидкостными ракетными двигателями малых тяг стоимостью 1,593 млн. руб. Принципиальной отличительной особенностью приобретенного оборудования является высокая (0.5%) точность измерения значений расхода жидкости и газа, импульсной силы тяги.

Наличие указанного оборудования позволило в 2011 году:

- при выполнении этапа контракта «Исследование рабочих процессов в камере сгорания жидкостного ракетного двигателя малой тяги на экологически чистых компонентах топлива» (заказчик – Чунгнамский национальный университет, Корея; стоимость этапа – 145 тыс. долларов США) разработать и испытать оригинальную форсуночную головку, обеспечивающую полноту сгорания топлива на уровне 0,9, что превышает существующий мировой уровень;
- заключить договор на проведение в на 2011-2012 годах ОКР «Разработка конструкций, выполнение расчетов и проведение испытаний соединения типа «углерод-керамический композиционный материал – металл» и сборных узлов ЖРД МТ» (заказчик – ОАО «Композит») общей стоимостью 4,08 млн. рублей. В результате выполнения ОКР будут созданы конструкции, обеспечивающие работу соединения «углерод-керамический композиционный материал – металл» при температуре до 1000°C (существующий мировой уровень – 300°C).

С использованием приобретенного оборудования также модифицирован лабораторный практикум по дисциплинам «Теория жидкостных ракетных двигателей» и «Испытания и обеспечение надежности жидкостных ракетных двигателей».

7. Прогнозирование изменения характеристик внешних поверхностей и бортовой аппаратуры космических аппаратов при воздействии факторов внешней среды

В 2010 году в рамках программы развития НИУ приобретены турбомолекулярные насосы STP-ХА4503С общей стоимостью 7,91498 млн. рублей, конструкция которых исключает попадание паров масла в объем вакуумной камеры. Проведенная, на основе использования указанных насосов, модернизация уникального стенда ПП-2 обеспечила

возможность достижения мирового уровня прогнозирования изменения характеристик внешних поверхностей и бортовой аппаратуры космических аппаратов при воздействии факторов внешней среды, что **позволяет отказаться от дорогостоящих космических экспериментов и получать достоверные оценки** путем проведения относительно дешевых наземных исследований.

Уже в 2011 году на модернизированном стенде ПП-2 были выполнены этапы следующих ОКР, проведение которых было невозможно без наличия приобретенного оборудования:

7.1. «Экспериментальное определение параметров процессов радиолиза и конденсации компонент продуктов радиолиза. Определение оптических свойств пленок загрязнения, образованных продуктами радиолиза. Расчет уровней загрязнения панелей солнечных батарей космического аппарата 14Ф143, оценка стойкости панелей солнечных батарей к загрязняющему воздействию собственной внешней атмосферы с использованием критерия оптической деградации» (заказчик – ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева»), объем этапа – 2 млн. рублей. В рамках выполнения данного этапа, в т.ч., разработана модель деградации коэффициента пропускания защитных стекол ФП панелей БС в результате загрязнения продуктами радиолиза, позволяющая с точностью, превышающей существующий мировой уровень, проводить расчеты загрязнения, определять потоки массы продуктов радиолиза на поверхностях космического аппарата, проводить оценку стойкости панелей солнечных батарей к загрязняющему воздействию продуктов радиолиза с использованием критерия оптической деградации.

7.2. «Экспериментальное определение параметров распыления конструкционных материалов космического аппарата струями стационарных плазменных двигателей» (заказчик – ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева»), объем этапа – 1,9 млн. рублей. В рамках выполнения данного этапа, в т.ч., впервые в мире определен достоверный коэффициент распыления защитного слоя углепластика (стеклянные нити), который составил 0.43 атом/ион при энергии 200 эВ.

7.3. «Разработка программно-математического обеспечения с целью проведения расчета плотности потока и энергетических спектров заряженных частиц на внутренних элементах бортовой аппаратуры космического аппарата. Проведение расчётов для бортовой аппаратуры платформы «Экспресс-4000». Экспериментальное определение критических параметров воздействия для внутренних элементов бортовой аппаратуры космического аппарата. Разработка методики оценки стойкости бортовой аппаратуры космического

аппарата к эффектам внутренней зарядки». В рамках выполнения данного этапа, в т.ч., разработана методика оценки стойкости бортовой аппаратуры космического аппарата к эффектам внутренней зарядки, соответствующая мировому уровню требований к точности и достоверности.

На модернизированном экспериментальном стенде ПП-2 проводятся лабораторные работы и практикумы по рабочим процессам в энергофизических и плазменных установках; современным методам диагностики параметров плазмы и процессов взаимодействия потоков заряженных частиц с поверхностью, методам автоматизации эксперимента и компьютерной обработке результатов измерений, методам испытания и сертификации бортовой радиопередающей аппаратуры, а также выполняется экспериментальная часть дипломных работ студентов.

8. Тепловые испытания теплозащитных материалов в условиях, имитирующих воздействие на тепловую защиту возвращаемого аппарата

В 2010 году в рамках программы развития НИУ приобретен тепловизионный комплекс M9200 стоимостью 1,366740 млн. рублей, обеспечивающий (с погрешностью не более до $\pm 0,5\%$) контроль и в дальнейшем анализ в реальном времени хода теплового процесса, а также регистрацию с высоким качеством термографических изображения полей температур в диапазонах 600°C - 1600°C и 800°C - 3000°C , их градиентов и тепловых потоков.

Уже в 2011 году были выполнены этапы НИОКР (заказчик – ОАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва») «Проведение высокотемпературных тепловых испытаний теплозащитных материалов в условиях, имитирующих тепловое воздействие на тепловую защиту боковой поверхности возвращаемого аппарата и лобового теплового экрана с учётом оптимизации состава для промышленного производства» (объем этапа – 7 млн. рублей) и «Проведение сравнительных высокотемпературных тепловых испытаний теплозащитных материалов в условиях, имитирующих тепловое воздействие на тепловую защиту боковой поверхности спускаемого аппарата» (объем этапа – 1,5 млн. рублей), проведение которых было невозможно без наличия приобретенного оборудования.

Результаты, полученные при выполнении указанных НИОКР, позволяют уменьшить массу тепловой защиты спускаемого космического аппарата нового поколения «Русь» на 20% по сравнению с существующими отечественными решениями в области тепловой защиты.

С использованием приобретенного оборудования также модифицирован лабораторный практикум по дисциплинам «Теплопередача», «Тепловая защита», «Техника теплофизического эксперимента».

9. Система регистрации трехмерного движения динамических объектов в вычислительных алгоритмах теории автоматического управления

В 2009 году в рамках программы развития НИУ была приобретена система регистрации трехмерного движения динамических объектов стоимостью 3,317 млн. рублей, обладающая встроенной функцией фотограмметрической обработки видеоинформации для обеспечения восстановления координат движения опорных меток (точек) динамического объекта, фиксирующая возможные движения объектов в широком диапазоне, имеющая высокую (100 Гц) частоту обработки информации.

Без использования приобретенного оборудования было бы невозможно заключение и выполнение в 2011 году НИР «Разработка методов экспериментальной оценки технических характеристик системы контроля параметров на экспериментальном макете» (заказчик – ФГУП «Государственный НИИ авиационных систем») объемом 0,9 млн. рублей, в рамках которой разработаны соответствующие мировому уровню методики восстановления 3D траектории опорных точек объекта и формирования скелетного динамического видеоизображения объекта.

Указанное приобретенное оборудование используется также в образовательном процессе в лабораторных работах и при курсовом проектировании по дисциплине «Вычислительные алгоритмы теории автоматического управления».

10. Комплекс перспективного радиоэлектронного оборудования

В 2009—2010 годах в рамках программы развития НИУ был приобретен комплекс радиоэлектронного оборудования общей стоимостью 11,452 млн. рублей, без использования которого невозможно было бы выполнение ни заключенных в 2010 году договоров на проведение НИР общим объемом 4,5 млн. рублей, ни заключенных в 2011 году договоров на проведение НИР:

10.1. «Проведение сравнительных измерительных сеансов приемников БИС и навигационных приемников устойчивых к эффектам многолучевости. Разработка рекомендаций по совершенствованию алгоритмов обработки навигационных сигналов в

БИС» (заказчик – ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева») объемом 1 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИР:

- выявлен и оценен эффект влияния многолучевого распространения сигналов на погрешности измерений в навигационном приемнике беззапросной информационной системы (БИС), на основе которой реализуется высокоточное эфемеридно-временное обеспечение системы ГЛОНАСС;
- разработаны алгоритмы обработки навигационных сигналов и рекомендации по построению прецизионного приемника, обеспечивающие подавление многолучевых помех на лучшем современном мировом уровне.

10.2. «Исследование направлений интеграции и унификации технических и программных средств, комплексов, систем в части разработки программно-аппаратного комплекса оценки качества технологий навигационно-временных определений высокодинамичных объектов и определение с его помощью точностных показателей алгоритмов оценки углов ориентации» (заказчик – ОАО «Российские космические системы») объемом 3,5 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИР:

- разработаны методика оценки точностных параметров навигационно-временных определений высокодинамичных объектов и программно-аппаратный комплекс для оценки качества позиционирования и ориентации;
- показано, что с использованием разработанных методики и программно-аппаратного комплекса параметры ориентации определяются с погрешностью не более 6 угловых минут в пределах всех областей обслуживания системы ГЛОНАСС на любом суточном интервале времени при величине геометрического фактора 2 с вероятностью 95%, что соответствует лучшему современному мировому уровню.

Указанный комплекс радиоэлектронного оборудования используется также в образовательном процессе при обучении студентов специальностей 210304 «Радиоэлектронные системы», 210302 «Радиотехника», 210402 «Средства связи с подвижными объектами», что обеспечило придание современного содержания ранее поставленным лабораторным работам по дисциплинам «Радиосистемы передачи информации», «Радиосистемы управления», «Теория и проектирование радиосистем

передачи информации и управления», «Моделирование и оценка эффективности радиосистем управления».

11. Система имитации пространственно-распределенного силового быстроменяющегося воздействия на исследуемый объект

В 2010 году в рамках программы развития НИУ приобретены стенд электромеханического моделирования аэродинамических сил программно-аппаратный вычислительный комплекс общей стоимостью 6,14 млн. руб., совокупность которых позволяет имитировать сложный характер пространственно распределенного силового (ветрового, ударного и т.п.) быстроменяющегося воздействия на исследуемый объект. Для наиболее эффективного использования указанного оборудования разработана соответствующая мировому уровню методика совместных испытаний упругого корпуса летательного аппарата, системы автоматического управления и механизмов, обеспечивающая (в т.ч. за счет реализации обратной связи и обработки данных в реальном масштабе времени) нахождение решений, оптимальных по критериям повышения точности наведения космического аппарата, повышения надежности срабатывания механических элементов конструкции, снижения массы систем проектируемого изделия.

Уже в 2011 году был заключен договор на проведение НИР «Системный анализ, разработка программного обеспечения и панорамной камеры марсианского спускаемого аппарата. Изготовление и проведение испытаний» (заказчик – ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина») объемом годового этапа 5,2 млн. рублей, выполнение которого было бы невозможно без наличия указанного приобретенного оборудования и разработанной методики. В рамках данного договора была создана конструкция механизмов камеры:

- обладающей минимальной массой;
- удовлетворяющей крайне жестким частотным ограничениям;
- обеспечивающей соответствующую лучшим зарубежным образцам возможность проведения съемки не только на поверхности Марса, но и на этапе парашютного спуска спускаемого аппарата с учетом турбулентности марсианской атмосферы.

С использованием приобретенного оборудования также модифицирован лабораторный практикум по дисциплинам «Математические методы проектирования сложных систем» и «Модели функционирования ракет».

12. Высокпроизводительный комплекс для потоковых вычислений

В 2010 году в рамках программы развития НИУ приобретен высокпроизводительный комплекс для потоковых вычислений на базе вычислительной системы NVIDIA Tesla™ S1070, обеспечивающей пиковую производительность до 4 терафлоп, что соответствует требованиям современного широко применяемого стандарта IEEE 754.

Без наличия указанного приобретенного комплекса, обеспечивающего повышение на порядок скорости обработки и визуализации космической информации, было бы невозможно выполнение заключенных уже в 2011 году договоров на проведение НИР «Исследование перспективных направлений развития РКТ на базе новейших технических и информационных технологий с учетом требований конкурентоспособности на мировом рынке космических услуг» и «Обоснование и разработка методов тематической обработки космической информации» (заказчик – ФГУП «ЦНИИмаш») объемом 2,05 млн. рублей и 0,6 млн. рублей соответственно.

В рамках выполнения данных НИР разработано программно-математическое обеспечение, соответствующее мировому уровню и позволяющее в автоматическом режиме осуществлять **планирование высокодетальной съемки земной поверхности перспективными комплексами наблюдения «Ресурс-П» и «Аркон-2» с учетом обработки метеоданных, получаемых с космических аппаратов типа «Метеор» и «Электро».**

Приобретенный комплекс используется также в образовательном процессе при проведении лабораторных работ «Технические средства удаленного терминала пользователя Центра управления полетами» и «Баллистический прогноз движения космического аппарата и обеспечение радиосвязи с ним».

13. Экспериментальный комплекс испытания элементов летательных аппаратов в условиях статического и динамического теплового и силового нагружения

В 2009-2010 годах в рамках программы развития НИУ приобретен комплекс модульного измерительного оборудования (модульная автоматизированная система управления и сбора данных при тепловакуумных испытаниях, автоматическая система тензоизмерений для статических и динамических испытаний конструкций, модульная автоматизированная система управления и сбора данных о динамических импульсных воздействиях) общей стоимостью 3,65 млн. рублей.

С использованием указанного оборудования проведена модернизация двух экспериментально-исследовательских стендов:

- уникального автоматизированного экспериментально-вычислительный комплекс ВТС-ОЗТ, обеспечивающего моделирование процессов теплообмена, планирование теплофизических экспериментов и обработку данных этих экспериментов;
- экспериментального комплекса «Импульс», позволяющего проводить испытания плоских и оболочечных элементов летательных аппаратов в условиях статического и динамического теплового и силового нагружения.

Проведенная модернизация этих стендов с использованием приобретенного оборудования позволила, при выполнении этапов 2011 года НИР «Исследование прочностных характеристик неметаллических и металлических материалов изделий при нагружении соответствующими условиями автономной работы» (заказчик – ОАО «Государственное МКБ «Радуга» имени А.Я. Березняка») объемом 1,84 млн. рублей и «Экспериментально-теоретическое исследование стойкости керамических материалов на основе нитрида кремния при кратковременном воздействии нагрева» (заказчик – ФГУП ОНПП «Технология») объемом 0,74 млн. рублей, найти решения, обеспечивающие устойчивость элементов конструкции летательных аппаратов к актуальным факторам воздействия на уровне, лучше существующего мирового.

14. Высокоточное производственное оборудование с ЧПУ для изготовления экспериментальных образцов изделий

В настоящее время потенциально весьма перспективные силовые электроприводы практически не применяются в системах управления летательными аппаратами из-за низкой надежности и незначительного ресурса механических передач (редукторов). Соответственно, любые предложения по использованию таких силовых электроприводов требуют бесспорного экспериментального подтверждения.

В 2009 году в рамках программы развития НИУ были приобретены малогабаритные токарный и фрезерный станки с ЧПУ общей стоимостью 374,954 тыс. рублей, специально предназначенные и адаптированные для быстрого изготовления экспериментальных образцов изделий (причем с необходимой высокой точностью – до 5 мкм).

Наличие этого приобретенного оборудования позволило заключить договор на выполнение, начиная с 2011 года, НИОКР «Разработка демонстраторов рулевых приводов пассажирских самолетов с повышенной степенью электрификации энергетических систем»

(заказчик – ФГУП «Государственный НИИ авиационных систем») общим объемом 20 млн. рублей, предусматривающую доказательное подтверждение предлагаемых технических решений. Экспериментальные исследования созданных в предельно сжатые сроки (что было бы невозможно без использования приобретенного оборудования) натурных образцов подтвердили, что **предложенный редуктор на базе волновой передачи с телами качения обеспечивает необходимый ресурс эксплуатации (несколько десятков тысяч часов), что не имеет серийных аналогов в стране и за рубежом.**

Указанное оборудование используется также при проведении лабораторных работ «Программирование станков с ЧПУ» и «САМ – технологии при производстве деталей и узлов следящих приводов».

15. Бесплатформенная инерциальная навигационная системы российского производства, соответствующей мировому уровню

В 2009 г. приобретен один из первых экземпляров соответствующей мировому уровню бесплатформенной инерциальной навигационной системы БИНС-1Т российского производства стоимостью 4,847 млн. рублей, обеспечивающей как минимальную ошибку местоположения, так и высокоинтеллектуальное сопровождение воспроизведения процессов начальной выставки и интеграции данных с глобальной навигационной спутниковой системой, что открыло принципиально новые возможности для разработчиков навигационных систем.

Наличие указанного оборудование позволило в 2011 году:

15.1. При выполнении этапа 2011 года НИР «Дымоход» (заказчик – Министерство обороны Российской Федерации) объемом 7 млн. рублей:

- создать методологию формирования облика бортовой интегрированной системы навигации, управления и наведения высокоскоростного летательного аппарата;
- разработать специализированный программный комплекс, обеспечивающий решение задач проектирования облика бортовых систем широкого класса высокоскоростных летательных аппаратов;
- разработать соответствующий мировому уровню облик бортовой интегрированной системы навигации, управления и наведения аэробаллистического высокоскоростного летательного аппарата с большим аэродинамическим качеством, включая его архитектуру на различных этапах полета, минимальный аппаратный состав и алгоритм функционирования.

15.2. При выполнении этапа 2011 года НИР «Разработка бортового алгоритмического обеспечения для создания базового варианта интегрированной навигационной системы, обеспечивающей предстартовую и траекторную идентификацию погрешностей бортовой инерциальной навигационной системы в автономном и интегрированном режимах» (заказчик – ФГУП «ЦНИИ автоматики и гидравлики») объемом 2 млн. рублей разработаны соответствующие мировому уровню алгоритмы начальной выставки, автономного счисления и комплексной обработки для вектора состояния системы.

Приобретенное оборудование используется также в образовательном процессе при проведении лабораторных работ по дисциплинам «Аппаратные средства комплексных информационных систем летательных аппаратов», «Алгоритмы интеграции данных комплексных информационных систем», «Управляющие пилотажно-навигационные и электроэнергетические комплексы летательных аппаратов», а также при подготовке дипломных работ и проектов по специальности 161400 «Интегрированные системы летательных аппаратов».

16. Высокопроизводительные рабочие станции в проектах с распараллеливанием вычислений на многоядерных процессорах

В 2010 году по программе развития НИУ МАИ были приобретены 4 высокопроизводительные графические рабочие станции Arbyte President 1500A общей стоимостью 1,024 млн. рублей, обеспечивающие повышенную производительность как непараллельных, так и, особенно, распараллеленных вычислений, а также повышенную точность прецизионных вычислений.

Наличие столь мощного вычислительного ресурса позволило:

16.1. Создать новую, не имеющую мировых и отечественных аналогов, динамическую модель отделения разгонных блоков от ракеты-носителя, учитывающую, что ранее было недоступно, практически все основные параметры моделируемой системы, а также достоверно оценивать влияние отклонений фактических значений параметров от их нормативных значений, включая даже самые неблагоприятные сочетания таких отклонений.

В 2011 году были заключены договоры на проведение ОКР «Динамическая модель отделения разгонного блока кислород-водородного тяжелого класса от ракеты-носителя» и ОКР «Математическое моделирование динамических процессов при проведении наземных испытаний крупногабаритных головных обтекателей разгонного блока кислород-водородного тяжелого класса» (заказчик обеих ОКР – ФГУП «ГКНПЦ имени М.В. Хруничева») общим объемом 5,5 млн. рублей, выполнение которых было бы невозможно

без наличия указанного приобретенного оборудования и разработанной многопараметрической динамической модели.

В рамках выполнения данных ОКР созданы уникальные программные средства расчета:

- газодинамических возмущений и тепловых нагрузок от струй двигателей, позволяющие проектировать тепловую защиту конструкции разгонного блока;
- оптимальных баллистических параметров разгонного блока и схем его применения при выведении полезной нагрузки на высокоэнергетические орбиты.

16.2. С использованием предоставляемой приобретенным оборудованием возможности распараллеливания вычислений на многоядерных процессорах, в рамках выполняемых НИР «Разработка программных модулей для расчета течений с физико-химическими превращениями при вдуве многофазных струй» и ОКР «Разработка предложений по выбору параметров двигательной установки системы ориентации и обеспечения запуска» (заказчик обеих работ – ФГУП «ГКНПЦ имени М.В. Хруничева») общим объемом 9,7 млн. рублей **впервые в отечественной практике удалось получить достоверные результаты расчетов мощных ионных двигателей, верифицированные экспериментальными данными.**

Приобретенное оборудование используется также в образовательном процессе по дисциплинам «Численные методы» и «Уравнения математической физики» для освоения студентами соответствующей мировому уровню технологии облачных вычислений.

17. Оборудование nano-размерных технологий

В 2009 году приобретен лазерный анализатор размеров частиц FRITSCH ANALYSETTE 22 MicroTec PLUS стоимостью 3,2456 млн.рублей, обеспечивающий измерение размеров частиц в жидких и воздушных средах в диапазоне от 80 нанометров до 2 мкм, включая частицы с большим удельным весом – до 15 кг/дм³.

В 2010 г. приобретен многоцелевой дифрактометр ARL Xtra фирмы ThermoFisher SCIENTIFIC в базовой комплектации с детектором Пельтье, программным обеспечением WinXRD и базой данных ICDD PDF2 стоимостью 17,19 млн.рублей, позволяющий выполнять рентгенофазовой анализа сплавов и керамик, а также рентгеноструктурные исследований порошковых материалов.

Наличие этого приобретенного оборудования в 2011 году позволило (что было бы невозможно при отсутствии приобретенного оборудования) заключить договор на

проведение ОКР «Разработка технических решений и программной документации на элементы АФАР экспериментального образца имитационного моделирующего образца РЛС» (заказчик – ОАО «Радиофизика») объемом 1,3 млн. рублей, а также достичь принципиально более высоких результатов при проведении этапов 2011 года ранее заключенных договоров на выполнении НИР «Изучение влияния толщины металлизированных и углеродных покрытий на электрофизические свойства материалов «Мох» и «Терновник» (заказчик – ООО «НПП «Радиострим») объемом 0,45 млн. рублей и «Разработка методик и схемы построения стенда для проведения испытаний экспериментального образца узла формирования диаграммы направленности и управления цифровой АФАР» (заказчик – ОАО «Радиофизика») объемом 2,3 млн. рублей.

В результате выполнения указанных НИР:

- предложены решения по радиопоглощающим материалам, обеспечивающие снижение коэффициента отражения на 30% по сравнению с существующим мировым уровнем;
- разработаны не имеющие аналогов конструкции, обеспечивающие эффективность отвода тепла в фазированных антенных решетках на современном мировом уровне.

Приобретенное оборудование также используется при проведении четырех новых лабораторных работ по специальности «Нанотехнология».

18. Экспериментальные стенды испытания образцов электроракетных, плазменных двигателей

В 2009—2010 годах был приобретен комплекс специализированного оборудования (комплекс детектирования вакуумного стенда; система термостатирования Julabo – FL20006; турбомолекулярный насос STR-XA27003C ISO250 Edwards; сухой форвакуумный винтовой насос IH 1000 Edwards; вакуумный клапан VAT 19256-PE44; высоковакуумные затворы VAT 14048-PE44 VAT, VAT 19256-PE44 VAT, VAT 14044-PE44 VAT; инфракрасная тепловизионная система FLIR SC 655; монохроматор/спектрограф с двойной дисперсией модель MSDD1000 и др.) на общую сумму 34,946 млн. рублей.

Приобретение указанного комплекса позволило произвести модернизацию экспериментальных стендов У-2В и ИУ-2, которые являются **уникальными в России по своим характеристикам и в настоящее время (после модернизации) соответствуют лучшим зарубежным аналогам** по остаточному давлению в вакуумных камерах и чистоте среды испытаний, что позволяет отказаться от дорогостоящих космических экспериментов

и получать достоверные оценки путем проведения относительно дешевых наземных исследований.

Уже в 2011 году были заключены договоры на проведение ряда НИОКР (выполнение которых было бы невозможно без осуществленной модернизации исследовательской базы) на 72,25 млн. рублей, в т.ч.:

18.1. НИОКР «Корректировка конструкторской документации в части баллистического расчета и расчета взаимодействия двигателя СПД-140Д с элементами конструкции и радиосистемой УТМ» (заказчик – ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина») объемом 10 млн. рублей, НИОКР «Разработка исходных данных для корректировки программно-алгоритмического обеспечения управления работой двигателя СПД-140Д на режиме коррекции» (заказчик – АНО «Научно-технический центр «ТЕХКОМ») объемом 12 млн. рублей, НИОКР «Разработка алгоритма контроля функционирования двигателя и парирования аварийных ситуаций» (заказчик – ФГУП «ОКБ» Факел») объемом 5 млн. рублей.

В рамках выполнения данных НИОКР:

- проведена оптимизация параметров электроракетных двигателей, обеспечивающих решение задач управления движением космического аппарата;
- получены уникальные данные для расчетного анализа взаимодействия плазменных струй электроракетного двигателя с элементами конструкции перспективных транспортных модулей.

18.2. НИОКР «Создание космического комплекса для гелиофизических исследований в ближайшей окрестности Солнца в части разработки эскизного проекта. Разработка эскизного проекта: Часть 22. Воздействие электроракетных двигателей на элементы конструкции и бортовую радиотехническую систему космического аппарата. Часть 23. Тяговый модуль РИТ-22»» (заказчик – ФГУП «НПО имени С.А. Лавочкина») объемом 5,5 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР:

- разработана уникальная, не имеющая аналогов, методика исследования характеристик электромагнитного излучения электроракетных двигателей на различных режимах работы;
- по результатам экспериментальных исследований получены оценки помехоустойчивости современных и перспективных систем дальней космической

связи с космическими аппаратами, оборудованными электроракетными двигателями.

18.3. НИОКР «Проведение укороченных ресурсных испытаний стационарного плазменного двигателя в подтверждение ресурса модернизированной камеры за счет изменения топологии магнитного поля высоковольтного стационарного плазменного двигателя мощностью до 2 кВт»(заказчик – ФГУП «ОКБ» Факел») объемом 0,8 млн. рублей.

В рамках выполнения данной НИОКР:

- разработан и изготовлен образец электроракетного двигателя мощностью 2 кВт;
- проведены длительные испытания образца электроракетного двигателя, показавшие, что его ресурс на 20% превышает ресурсы известных электроракетных двигателей зарубежного производства аналогичной мощности.

18.4. ОКР «Проведение корректировки конструкторской документации и технической документации на электроракетный двигатель УД-АИПД по результатам приемочных испытаний с присвоением литеры «О». Выпуск отчета по завершению наземной экспериментальной отработки. Разработка и изготовление опытного образца электроракетной двигательной установки на базе абляционного импульсного плазменного двигателя. Проведение наземной экспериментальной отработки ЭРДУ. Выпуск отчета по результатам отработки» (заказчик – ФГУП «ОКБ» Факел») объемом 6,7 млн. рублей.

В рамках выполнения данной ОКР:

- разработана уникальная, не имеющая мировых аналогов, двухканальная система подачи рабочего тела, обладающая повышенными ресурсом и отказоустойчивостью;
- создан и успешно прошел наземную отработку опытный образец электроракетной двигательной установки на базе абляционного импульсного плазменного двигателя с энергией разряда 60 Дж, по своим характеристикам и техническим решениям не имеющий аналогов в мире.

18.5. ОКР «Создание экспериментального образца маломассогабаритного абляционного импульсного плазменного двигателя малой тяги для коррекции орбиты микроспутника нового поколения «Союз-Сат-О» (заказчик – ФГУП «ГКНПЦ им. Хруничева») объемом 5,4 млн. рублей.

В рамках выполнения данной ОКР:

- разработана и изготовлена двигательная установка АИПД-155 мощностью 140Вт, превосходящая по своим характеристикам зарубежные аналоги;
- создан уникальный, не имеющий аналогов в мире, малоиндуктивный импульсный конденсаторный накопитель энергии, обладающий низким омическим сопротивлением.

V. Разработка образовательных стандартов и программ

Количество образовательных стандартов и требований, установленных НИУ самостоятельно в 2011 г.	В том числе			
	бакалавры	магистры	специалисты	аспирантура
18	5	4	9	0

Количество разработанных образовательных программ	В том числе				
	НПО	СПО	ВПО	послевузовские	ДПО
	—	—	148+9+19	—	—

В текущий период деятельности НИУ основное внимание в части разработки образовательных стандартов и программ было направлено на введение основных образовательных программ, реализуемых в соответствии с ФГОС ВПО и собственными образовательными стандартами НИУ МАИ, обучение по которым началось с 1 сентября 2011 года. При этом концепция формирования ООП заключается в следующих положениях:

- Системный подход к формированию результатов освоения ООП в виде проекта компетенций и требований к знаниям, умениям и владениям выпускника, исходя из критериев, формулируемых в профессиональных стандартах и созданных на их основе образовательных стандартов НИУ МАИ;
- Согласованная базовая часть структуры ООП, задающая основу образовательных траекторий в части гуманитарной, фундаментальной и общеинженерной подготовки студентов в рамках всех направлений и специальностей, реализуемых в МАИ;
- Согласованный фрагмент вариативной части структуры ООП, обеспечивающий формирование дополнительного списка компетенций и требований к результатам освоения ООП;
- Дополнительные повышенные требования к условиям реализации ООП в части увеличенного удельного веса занятий, проводимых в интерактивных формах, возможности внедрения индивидуальных образовательных программ, требований к проведению лабораторных практикумов, практик, курсового и дипломного

- проектирования с использованием инновационного оборудования, получаемого в ходе реализации проекта НИУ;
- Введение в ООП обязательных курсов, отражающих специфику МАИ («Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» для бакалавриата, «Учебно-исследовательская работа студентов» для специалитета);
 - Требованиях к проведению научно-исследовательской работы студентов, осуществляемой в ресурсном Центре в области авиастроения по направлениям «Сквозная технология», «Навигация»; НОЦ «Двигатели и энергетические установки», НОЦ «Конструирование и проектирование авиационной техники», НОЦ «Функциональные наноматериалы для космической техники», НОЦ «Системы управления и навигации высокотехнологичными объектами на основе единого информационного поля».

Нормативно-методическая база

Для реализации указанных принципов в конце 2010 – первой половине 2011 года была разработана нормативная методическая база МАИ, включающая в себя:

- Примерные образовательные программы бакалавриата и специалитета;
- Приказ №386 от 26.10.2010 «О разработке основных образовательных программ, соответствующих Федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования»;
- Методические указания и рекомендации по проектированию учебных планов и формирования программ дисциплин;
- Перечень дисциплин и модулей, обязательных и рекомендуемых при реализации ООП бакалавров НИУ МАИ;
- Положение об академическом рейтинге студентов МАИ;
- Перечень дисциплин и модулей, обязательных и рекомендуемых при реализации ООП специалистов и магистров НИУ МАИ;
- Регламент проектирования, хранения, согласования, утверждения и применения ООП ФГОС ВПО в информационно-аналитической системе Университета (ИАСУ МАИ) ;
- Положение о дисциплинах по выбору студентов;
- Положение о военной подготовке;
- Положение об итоговой государственной аттестации, положение о курсовом и дипломном проектировании, положение о сессии;
- Положение о практике.

Разработанная нормативная база послужила основой для введения образовательных стандартов НИУ МАИ, в соответствии с чем было разработано и утверждено 27 декабря 2010 года три макета (бакалавриат, магистратура, специалитет) образовательных стандартов НИУ МАИ и реализовано на их основе 18 собственных образовательных стандартов (9 ОС НИУ МАИ по направлениям подготовки специалистов, 5 ОС НИУ МАИ по направлениям подготовки бакалавров и 4 ОС НИУ МАИ по направлениям подготовки магистров). Основные отличительные особенности разработки внедрения ОС НИУ МАИ заключаются в следующем:

- Максимальное соответствие требованиям ФГОС ВПО с целью минимизации рисков ввода собственных стандартов, в том числе соблюдение структуры ООП и объема циклов;
- Разработка собственных стандартов и соответствующих ООП в рамках жесткого регламента;
- Введение общей минимальной гуманитарной, фундаментальной и общеинженерной компоненты в стандарты бакалавриата и специалитета;
- Постепенный ввод собственных стандартов, в первую очередь для направлений, подкрепленных профессиональными стандартами и требованиями;
- Введение методики формирования структурированных, «измеримых» компетенций и результатов обучения, разработка матриц соответствия собственных результатов обучения с результатами по ФГОС ВПО;
- Усложненные требования к рабочим программам дисциплин, практик и итоговой гос. аттестации;
- Обязательное внедрение проблемного обучения на базе концепции учебно-проблемных лабораторий;
- Обязательное введение междисциплинарных курсов;
- Создание единого информационного пространства ООП НИУ МАИ.

Участие стратегических партнёров МАИ при разработке образовательных стандартов

При разработке ОС НИУ МАИ и соответствующих ООП, даже в рамках ФГОС ВПО, разработчики руководствовались, прежде всего, ориентацией на позицию со стратегических партнёров – т.е. представителей промышленности и Координационный Совет УМО. Достаточно сказать, что все ФГОС ВПО и ОС НИУ МАИ, представленные УМО в области авиации, ракетостроения и космоса (УМО АРК), разрабатывались совместно с представителями ОАО «ОАК», КТРВ, Роскосмоса и Минпромторга, а три из них –

совместно с УМО по университетскому политехническому образованию. Также, в рамках разработанных ОС НИУ МАИ сформулированы предложения на 2012 год для целевой подготовки кадров (как в рамках ООП, так и в рамках послевузовского и дополнительного образования) для программы национального плана развития авиации (ЦАГИ), так и в рамках военно-технического сотрудничества России и Индии, реализуемого в рамках проекта «Брамос» совместно с ОАО «ВПК НПО Машиностроение».

Внутренний аудит разработанных и реализованных основных образовательных программ

Для реализации процесса общественно-профессиональной аккредитации, как с помощью отечественных аккредитационных агентств, так и с помощью зарубежных, была произведена процедура внутреннего аудита разработанных и реализованных ООП с точки зрения традиционных аккредитационных показателей. Попытка проведения такой процедуры документально подтвердила факт неоднозначности и практической неизмеримости приведенных во ФГОС ВПО практически всех направлений подготовки результатов обучения в виде комплекта плохо связанных между собой общекультурных и профессиональных компетенций, а также знаний, умений и навыков, которыми должен обладать выпускник ООП. Данный факт, на наш взгляд, определяет невозможность прохождения на данный момент не только государственной, но и общественно-профессиональной аккредитации, препятствует как внутренней, так и внешней мобильности как обучающихся, так и преподавателей, и, следовательно, требует существенного пересмотра методической базы образовательных стандартов и соответствующих ООП.

В этой связи основное внимание НИУ МАИ в части разработки ООП и ОС НИУ МАИ, начиная с октября 2011 года, было сосредоточено на разработке новой методической базы и принципов формирования обновленных собственных образовательных стандартов, результатом чего стал так называемый структурированный подход к формированию ООП, заключающийся в следующих положениях:

Разработка слоеструктурированных компетенций, основанных на взаимосвязи областей профессиональной деятельности и уровня освоения (компетентности). Формирование банка данных структурированных компетенций и знаний, умений, навыков с матрицей соответствия полученных результатов обучения собственных стандартов с ФГОС ВПО.

Детализация компетенций и результатов обучения ОС НИУ МАИ по укрупненным дидактическим единицам, создание банка данных дидактических единиц, соотнесение их с дисциплинами учебного плана.

Определение технологий обучения, видов занятий и контрольно-измерительных материалов для проверки компетенций, результатов обучения и дидактических единиц ОС НИУ МАИ.

Оформить шаблонов рабочих программ дисциплин, практик в ИАСУ МАИ.

Оформление ОС НИУ МАИ с включением разработанных структурированных компетенций, результатов обучения, технологий обучения и контрольно-измерительных материалов.

Таким образом, в настоящее время в НИУ МАИ развернута работа по разработке структурированных версий ОС НИУ МАИ и соответствующих ООП, финансирование которого и осуществляется в рамках программы развития НИУ. Кроме сказанного, в текущем году начат процесс разработки унифицированных электронных образовательных ресурсов для дидактических модулей:

- Алгебраические и векторные вычисления, работа с матрицами и кватернионами
- Дифференциальное и интегральное исчисление;
- Дифференциальные уравнения;
- Численные методы: классический численный анализ
- Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- Физика: статика, кинематика, динамика, электромагнетизм, тепло, работа
- Системы координат;
- Линейная и нелинейная теория автоматического регулирования.

VI. Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета

Основные мероприятия по повышению квалификации и профессиональной переподготовке научно-педагогических работников университета тесно согласованы с планами по приобретению высокотехнологичного оборудования.

По состоянию на 31.12.2011 года в МАИ 384 аспиранта и научно-педагогических работников МАИ прошли стажировки и повышение квалификации с получением соответствующих документов. В 2011 г. 219 аспирантов и научно-педагогических работников университета повысило квалификацию в ведущих научных центрах и предприятиях авиационно-космической отрасли промышленности, в том числе 46 НПР в зарубежных научных центрах за счет средств НИУ.

Важной составляющей повышения квалификации профессорско-преподавательского состава института являются стажировки на ведущих предприятиях ракетно-космического комплекса. В 2011 году 103 НПР и аспиранта МАИ прошли стажировку на «НПО им. С.А. Лавочкина».

В результате подписанных Соглашений МАИ с ведущими вендорами программных CAD/CAE/CAM продуктов в 2011 году 54 научно-педагогических работника МАИ прошли стажировку в российском представительстве компании Siemens PLM Software по программе «Концепция использования программных продуктов компании Siemens PLM Software в PLM технологиях создания изделий аэрокосмической индустрии».

В отчетном периоде 53 научно-педагогических сотрудника МАИ прошли повышение квалификации по программным комплексам MSC PATRAN/NASTARN и технологиями виртуальной разработки и сопровождению изделий авиационной и ракетно-космической промышленности в российском представительстве компании MSC.Software Corporation. 13 аспирантов и преподавателей МАИ повысили квалификацию в российском представительстве компании ANSYS Inc. по системе инженерного анализа ANSYS Workbench и ее использовании в задачах проектирования двигателей летательных аппаратов.

Необходимо отметить стажировку 10 сотрудников МАИ в Дрезденском международном университете, институте им. Фраунгофера, IMA, Институт конструкций и композитных технологий (KVB) (Германия) по программе «Проектирование и методы неразрушающего контроля элементов конструкций ЛА, изготовленных из композиционных

материалов». Сотрудники МАИ ознакомились с методами испытаний, неразрушающего контроля и проверки качества деталей, выполненных из композиционных материалов.

В результате реализации программы развития в 2011 году подготовлены 32 новые программы дополнительного профессионального образования (ДПО), по которым повысили квалификацию 1192 молодых специалистов, ученых из организаций промышленности, вузов и научных организаций. Из приоритетных программ ДПО необходимо отметить следующие:

- «Современные методы проектирования авиационной техники» (обучение 10 специалистов ОАО «ОКБ «Сухого»);
- «Вертолетостроение» (профессиональная переподготовка 21 молодого специалиста ОАО «Арсентьевская авиационная компания «Прогресс» им. Н.И. Сазыкина»);
- «Основы спутниковой навигации» (повышение квалификации 196 молодых специалистов-военных);
- «Системы геометрического моделирования и инженерного анализа в задачах проектирования, конструирования и производства авиационной техники» (повышение квалификации 233 специалистов ОАО «Радиофизика», ОАО «Российские космические системы», ФГУП ЦАГИ и др.);
- «Система геометрического моделирования Unigraphics NX и система управления данными Teamcenter» (повышение квалификации 115 молодых специалистов НТЦ им. А.Люльки, филиал ОАО «НПО «Сатурн»);
- «CAD/CAE системы» (повышение квалификации 20 молодых специалистов ФГУП ЦАГИ и НИИП);
- «Твердотельное моделирование агрегатов авиационной техники с использованием программного комплекса SolidWorks» (повышение квалификации 40 молодых специалистов ФГУП «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга», ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина», ФГУП «ЦЭНКИ», ОАО «Инжиниринговый центр ЕПК»);
- «Системы управления и навигации высокотехнологичными объектами на основе единого информационного поля» (повышение квалификации 26 молодых специалистов ФГОБУ ВПО Тульский государственный университет);
- «Разработка перспективных следящих приводов интегрированных систем наведения и управления пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов» (повышение квалификации 19 молодых специалистов ОАО «Конструкторское бюро приборостроения», г. Тула);

- «Беспроводные сети передачи данных (повышение квалификации 65 молодых специалистов ВЧ 33949)»;
- «Задачи повышения качества и надежности продукции при проектировании конструкций космических аппаратов» (повышение квалификации 30 молодых специалистов ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина»);
- «Летная и техническая эксплуатация бортового оборудования летальных аппаратов (системы спутниковой навигации БМС-индикатор ЗАО ВНИИРА «Навигатор», раннего предупреждения приближения земли ТТА-12S, предотвращения столкновений CAS 67A и др.)» (повышение квалификации 33 молодых специалистов ВЧ 25969).

Научные стажировки

Зарубежные стажировки прошли на базе следующих стран: Германия — 28, Италия — 6, Аргентина — 5, Словакия — 4, Испания — 3, Франция — 2, Румыния — 2, Чехия — 1, Республика Намибия — 1. Из приведенных значений видно, что попрежнему наиболее востребованы стажировки на базе научных центров Германии.

Более подробно информация о наиболее значимых стажировках на базе мировых научных и образовательных центров приведена в разделе 9 отчета «Обучение студентов, аспирантов и научно-педагогических работников за рубежом».

Публикационная активность сотрудников

В 2011 году работниками, докторантами, аспирантами и студентами института опубликовано 549 статей в научной периодике, индексируемой иностранными и российскими организациями (количество указанных публикаций в расчете на одного научно-педагогического работника университета – 0,3177).

Реализация программы развития МАИ в части повышения публикационной активности привела к заметному росту выполнения одного из показателей программы: 2.1. «Количество статей по ПНР НИУ в научной периодике, индексируемой иностранными и российскими организациями (Web of Science, Scopus, Российский индекс цитирования), в расчете на одного ННР». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 0,148 %, 2010 — 0,165 %, 2011 — 0,318 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 1,7 раза.

В 2011 году 9 статей работников института были опубликованы в 8 ведущих зарубежных и международных журналах («Reliability: Theory & Applications», «IEEE Sensors

Journal», «GPS World», «International Proceedings of Computer Science and Information Technology», «Computational Thermal Sciences», «International Journal of Space Technology Management and Innovation», «IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine», «Journal of Metallurgy»); 540 статей опубликованы в 54 российских журналах, включенных в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук».

VII. Развитие информационных ресурсов

Развитие информационных ресурсов МАИ обусловлено необходимостью информационного сопровождения реализуемых вузом направлений деятельности, как по вопросам основной компетенции университета — подготовка кадров и научные исследования, так и с целью поддержки отдельных локальных в масштабе института и во времени проектов.

Информационно-аналитическая система Университета

В рамках мероприятия 5.1. Программы развития НИУ МАИ, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 ноября 2009 года №165 и в соответствии с приказом по МАИ № 303 от 03.09.2010 г. о создании в рамках данного мероприятия и внедрении Информационно-аналитической системы Университета за 2010—2011 гг. было создано:

- Задание на разработку Информационно-аналитической системы Университета в рамках собственного финансирования;
- Подсистема «Основные образовательные программы» — финансирование в рамках программы НИУ МАИ в соответствии с приказом № 428/п от 16.12.2010 г. в размере 2 194 520 руб. Отчетные материалы – приказ № 306 от 03.09.2010 г., акт приемки первого этапа работ от 28.12.2010 г..
- Подсистема «Учебно-методические комплексы ООП НИУ МАИ» — финансирование в рамках программы НИУ МАИ в соответствии с приказами № 191/п от 17.05.2011 в размере 752 400 руб. и № 223/п от 14.06.2011 в размере 752 400 руб.

Кроме того, Задание на разработку Информационно-аналитической системы Университета предусматривает создание и внедрение в течение 2012-2013 гг. следующих подсистем ИАСУ:

- «Площади и арендаторы» - практически полностью завершена за счет собственных средств;
- «Контингент» — разработан тестовая версия;
- «Рейтинг»;
- «Учебный процесс».

Для целей поддержки подсистемы «Основные образовательные программы» создан и поддерживается специализированный раздел на сайте университета, где представлена нормативно-правовая и методическая информация: законодательство, разъяснения

Министерства образования и науки РФ, методические указания семинаров по повышению квалификации руководства факультетов и кафедр по вопросу разработки ООП МАИ (http://mai.ru/unit/umoark/edu_program.php).

Разработку сопровождает отдел МАИ «Основные образовательные программы и инновационные образовательные технологии».

Интернет-ресурс выборов ректора

В рамках сопровождения процедуры выборов ректора МАИ создан специализированный раздел на сайте университета <http://mai.ru/elections/>. На сайте представлена нормативная база проведения процедуры выборов и официальная информация комиссии по выборам ректора МАИ: график работы комиссии, контакты, нормативные документы, персональный состав комиссии.

Продвижение научных разработок в сети интернет

С целью маркетинга научных достижений коллективов МАИ продолжает развиваться специализированный раздел «Разработки МАИ» <http://mai.ru/science/dev/>. На сайте представлены разработки учёных МАИ доведенных до стадии шестого и выше уровня технологической готовности (6TRL), то есть разработки воплощенные в опытные образцы и реализованные серийно. 71 разработка распределена по 9 направлениям:

- Авиация (12)
- Беспилотные летательные аппараты (7)
- Космос (5)
- Машиностроение (6)
- Транспорт (4)
- Энергетика и энергосбережение (7)
- Индустрия наносистем и материалов (7)
- Информационно-телекоммуникационные системы (7)
- Конверсия (16)

Информационный ресурс, посвященный институтам развития

С целью поддержки процессов участия МАИ в программах инновационного развития и технологических платформах создан инициативный информационный ресурс «Единое пространство инноваций» <http://mrgr.org/>. На сайте собрана информация о реализующихся программах инновационного развития, утвержденных технологических платформах, материалы Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России, Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям. В своей концептуальной идее проект нацелен на

создание единого навигационно-справочного пространства инновационных процессов проходящих в Российской Федерации. Название ресурса «Единое пространство инноваций». Московский авиационный институт считает необходимым развитие подобного ресурса в рамках информационного сопровождения деятельности органов государственной власти в части реализации политики инновационного развития государства. В основу концепции заложена идеология Европейской системы CORDIS (Community Research and Development Information Service for Science, Research and Development — Информационная служба сообщества ученых и разработчиков), представляющей собой единый шлюз к европейским исследованиям и разработкам. Ориентировочно европейская система содержит: 350 000 записей в базе данных, 400 000 веб-страниц, 60 000 загружаемых документов.

Информационные ресурсы технологических платформ

Отделом по связям с общественностью МАИ созданы и поддерживаются сайты двух технологических платформ: Национальной космической технологической платформы (www.spacetp.ru), Авиационная мобильность и авиационные технологии (www.aviatp.ru). Сайт авиационной платформы в 2011 году активно использовался при организации сетевого взаимодействия вузовского сообщества, участников платформы в процессе формирования тематических заявок для включения в проект Национального плана развития науки и технологий в авиастроении на период до 2025 года. Особенностью созданного механизма является его простота и высокая надежность, достигнутая в том числе за счет использования программных компонент API Google.

Приложение для iPhone — MAI Mobile

Студентами МАИ разработано официальное приложение для iPhone — MAI Mobile. Информационные ресурсы доступные через MAI Mobile:

- справочник по факультетам и кафедрам, содержащий списки преподавателей, номера телефонов, сайты, адреса электронной почты, а также местоположение на территории института;
- карта с отмеченными на ней столовыми, отделами библиотеки, читальными залами, другими подразделениями института;
- новости о событиях, происходящих в институте;
- словарь маёвских терминов.

Объявление с ссылкой для скачивания приложения размещено на сайте МАИ http://www.mai.ru/events/news/detail.php?ELEMENT_ID=25311

VIII. Совершенствование системы управления университетом

Информационное обеспечение программы развития

Информация о программе размещена на сайте университета, обеспечен открытый доступ к информации о программе развития, отчётам и ежегодным докладам (с приложениями), <http://www.mai.ru/common/niu/index.php>.

Информация о ходе реализации программы, проводимых мероприятиях и достигнутых результатах размещается в общем информационном потоке новостей и анонсов МАИ: <http://www.mai.ru/events/>.

Повышение качества управления качеством образовательной деятельности

С целью развития системы управления качеством образовательной деятельности в 2011 году создано Управление образовательных программ (приказ № 333 от 30 августа 2011 г.), целями деятельности которого являются: управление методическим и информационным обеспечением разработки и реализации основных образовательных программ Университета, как национального исследовательского университета; руководство и координация внедрения инновационных образовательных технологий. Управление включает в себя: отдел проектирования образовательных программ; отдел образовательных технологий и средств обучения; отдел информационно-методического обеспечения учебного процесса.

Рабочая группа по уточнению мероприятий программы развития с участием ключевых заказчиков

В соответствии с решением коллегии Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 мая 2011 года сформирована рабочая группа с целью анализа и формирования предложений по коррекции программы развития МАИ как национального исследовательского университета. В состав рабочей группы вошёл представитель ключевого заказчика А. А. Акимов заместитель генерального директора ОАО «Компания «Сухой» по работе с персоналом. Направлениями работы рабочей группы определены следующие:

- Создание попечительского совета МАИ;
- Проведение финансово-хозяйственного анализа;
- Проведение ежегодного кадрово-квалификационного анализа;
- Подготовка предложений по следующему этапу оптимизации системы управления и организационной структуры;
- Уточнение комплексной программы мотивации молодых преподавателей;
- Корректировка системы стимулирующих выплат для решения задач выполнения показателей НИУ;
- Уточнение программы повышения квалификации НПП на 2011-2012 гг.;

- Реализация программы повышения квалификации в области менеджмента в сфере образования;
- Вступление в сеть PEGASUS и присоединение к CDIO-Initiative;
- Организация проведения технологического форсайта по авиационному направлению;
- Подготовка предложений по расширению общежития;
- Подготовка предложений по возможностям привлечения иностранных преподавателей.

Пиар-проекты

Интегральные показатели реализованных в 2011 году пиар-проектов:

- участие в 20 международных (в том числе — 4 зарубежных выставках) и 16 российских выставках. Отдельно можно выделить успешное и плодотворное участие на МАКС—2011.
- размещено около 60 статей в более чем 20 различных печатных изданиях.
- сюжеты на следующих телеканалах: 1 канал, ВГТРК, ТВ-центр, НТВ, СТС, Звезда, Discovery Channel, Мир, Столица, Просвещение, Подмосковье, Доверие САО, Доверие ТВ, О2ТВ, Пилот ТВ, ТВ-3, ТК ВКТ.
- сюжеты на следующих радиостанциях: Авторадио, Maximum. Были проведены рекламные кампании университета посредством проведения II Московского молодежного фестиваля «МАЙский взлет» и участия МАИ на МАКС-2011.

Московский авиационный институт (государственный технический университет) подписал договор о сотрудничестве с Национальным образовательным телевизионным каналом «Просвещение», в рамках которого намечен ряд совместных научно-популярных проектов. Телеканал «Просвещение» теперь является главным информационным партнёром МАИ и всех проводимых им мероприятий в 2011 году. В год космонавтики МАИ признан главным вузом-партнёром телеканала.

IX. Обучение студентов, аспирантов и научно-педагогических работников за рубежом

Интенсивное наращивание Московским авиационным институтом высокотехнологичной исследовательской базы предъявляет повышение требованию к уровню подготовки сотрудников университета задействованных в процессе поиска передовых аэрокосмических технологий и подготовке их освоению в рамках реализации программы развития. В связи с этим особую важность приобретают международные стажировки на базе ведущих научных центров, позволяющие существенно расширить научный кругозор и даёт лучшее понимание и прогнозирование мировых технологических процессов.

Реализация программы развития МАИ в части организации научных стажировок привела к заметному росту выполнения одного из показателей программы: 3.3. «Доля аспирантов и НПР, имеющих опыт работы (прошедших стажировки) в ведущих мировых научных и университетских центрах». Значение показателя в динамике составило: 2009 — 6,40 %, 2010 — 7,07 %, 2011 — 18,20 %. Достигнутое значение показателя в 2011 году превышает плановое значение в 2,6 раз.

Зарубежные стажировки прошли на базе следующих стран: Германия — 28, Италия — 6, Аргентина — 5, Словакия — 4, Испания — 3, Франция — 2, Румыния — 2, Чехия — 1, Республика Намибия — 1. Из приведенных значений видно, что по прежнему наиболее востребованы стажировки на базе научных центров Германии. Тематика научных стажировок осуществленных в 2011 году:

- Повышением эффективности использования закупленного уникального оборудования (Гиссенский университет (Германия), Университет г. Геттинген (Германия), Дрезденский международный университет (Германия), Словацкое агентство по научным исследованиям (Республика Словакия), Университет Страны Басков (Испания), Самарский государственный аэрокосмический университет (Россия), Мюнхенский технический университет (Германия))
- Повышением научного уровня и расширением тематики задач, используемых в учебном процессе (Институт Проблем Механики РАН, КГТУ им. А.Н.Туполева, КнААПО и НАПО, г. Комсомольск-на-Амуре, г. Новосибирск,, Мюнхенский технический университет, Университет Намибии).
- Международным и российским опытом проектирования изделий авиационной и ракетной техники (Мюнхенский технический университет, ЦАГИ, ФГУП НПО им. С.А.Лавочкина, ФГУП НПО Астрофизика, НИИ ПМЭ, ФГУП Московский

- конструкторско-производственный комплекс "Универсал", Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана, КнААПО и НАПО, г. Комсомольск-на-Амуре, г. Новосибирск, ОАО "Аэроприбор - Восход").
- Расширением использования в научном и учебном процессе программных продуктов промышленного уровня, связанных с PLM системами и «сквозной» технологией создания образцов авиационной и ракетной техники (российское представительство компании Siemens PLM Software, ЗАО «Кадфем Си-Ай-Эс», Иркутский государственный технический университет)
 - Опытом создания технопарков, взаимодействием российских и зарубежных технопарков (Ассоциация технопарков Испании - MADRID NETWORK, Мюнхенский технический университет).
 - Актуальными вопросами модернизации деятельности университета при переходе на уровневую систему подготовки специалистов (Российский университет дружбы народов, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет), Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана, Уфимский государственный авиационно-технический университет, Московский государственный институт международных отношений)
 - Важной составляющей повышения квалификации профессорско-преподавательского состава института являются стажировки на ведущих предприятиях ракетно-космического комплекса. В 2011 году 101 НПП и аспиранта МАИ прошли стажировку на «НПО им. С.А. Лавочкина».
 - В результате подписанных Соглашений МАИ с ведущими вендорами программных CAD/CAE/CAM продуктов в 2011 году 100 преподавателей МАИ прошли стажировку в российском представительстве компании Siemens PLM Software по программе «Системы геометрического анализа и инженерного анализа в задачах проектирования авиационной техники». В отчетном периоде 43 научно-педагогических сотрудника МАИ прошли повышение квалификации по программным комплексам NX, Teamcenter, CATIA, SolidWorks и ANSYS.

Х. Опыт университета, заслуживающий внимания и распространения в системе профессионального образования

В соответствии с решением коллегии Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 мая 2011 года сформирована рабочая группа с целью анализа и формирования предложений по коррекции программы развития МАИ как национального исследовательского университета. В состав рабочей группы вошёл представитель ключевого заказчика А. А. Акимов заместитель генерального директора ОАО «Компания «Сухой» по работе с персоналом. Направлениями работы рабочей группы определены следующие:

- Создание попечительского совета МАИ;
- Проведение финансово-хозяйственного анализа;
- Проведение ежегодного кадрово-квалификационного анализа;
- Подготовка предложений по следующему этапу оптимизации системы управления и организационной структуры;
- Уточнение комплексной программы мотивации молодых преподавателей;
- Корректировка системы стимулирующих выплат для решения задач выполнения показателей НИУ;
- Уточнение программы повышения квалификации НПП на 2011-2012 гг.;
- Реализация программы повышения квалификации в области менеджмента в сфере образования;
- Вступление в сеть PEGASUS и присоединение к CDIO-Initiative;
- Организация проведения технологического форсайта по авиационному направлению;
- Подготовка предложений по расширению общежития;
- Подготовка предложений по возможностям привлечения иностранных преподавателей.

4 апреля в МАИ состоялось совещание вузов авиационного профиля по вопросу их участия в работе технологической платформы «Авиационная мобильность и авиационные технологии», по результатам совещания МАИ взял на себя обязанность организовать централизованный сбор вузовских предложений по формированию в рамках технологической платформы плана развития науки и технологий в авиастроении. Московским авиационным институтом, в соответствии с методологией разработанной в Центральном аэрогидродинамическом институте, разработаны формы подачи заявок на включение в государственную программу «Развитие авиационной промышленности России на период с 2012 по 2025 год». С 23 апреля запущен сбор предложений от вузовской науки.

Также в МАИ разработаны формы проведения экспертизы поступивших проектов и координируется процедура экспертизы, в которой принимают участие 14 вузов входящих в состав учебно-методического объединения авиационных, ракетных и космических вузов.

Продолжается апробация начатого в 2010 году проекта «Разработка и внедрение единой автоматизированной информационной системы управления инновационной инфраструктурой МАИ». Проект реализуется за счет средств Постановления Правительства № 219 от 9 апреля 2010 г. «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования». Проект направлен на повышение эффективности управления деятельностью вуза за счет:

- Создания единой информационно-функциональной среды для всех организационно-структурных единиц вуза;
- Обеспечения руководства вуза и структурных подразделений полной достоверной, оперативной и детализированной информацией по всем направлениям деятельности;
- Информационной поддержки интеграции учебного процесса и научно-исследовательской работы студентов, аспирантов, ученых;
- Обеспечения реализации Специальных программ, управление полным жизненным циклом РНТД и объектов интеллектуальной собственности, информационное обеспечение: бизнес-инкубатора МАИ, технопарка МАИ;
- Обеспечения регулярного проведения мониторинга, анализа и прогнозирования ситуации.

5 июля 2011 года МАИ совместно с Национальным фондом подготовки кадров провел семинар «Инструменты кооперации вузов и госкомпаний» посвященный следующим темам:

- участие компаний с государственным участием в реализации программ развития национальных исследовательских университетов;
- участие вузов в реализации программ инновационного развития компаний с государственным участием;
- технологические платформы как инструмент формирования согласованного видения развития отрасли и уточнения собственных программ развития вузов и госкомпаний;
- совместное участие в реализации проектов по Постановлениям Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. №№ 218, 219, 220.

Ориентировочное количество участников: 100 человек.

XI. Актуальные задачи на 2012 г.

В 2012 году реализация программа будет продолжена в соответствии с заявленными в программе задачами:

- Задача 1. Развитие и повышение эффективности научно-инновационной деятельности;
- Задача 2. Совершенствование образовательной деятельности;
- Задача 3. Обеспечение тесной интеграции научной, производственной и образовательной деятельности;
- Задача 4. Развитие кадрового потенциала университета;
- Задача 5. Создание эффективной системы управления университетом.

С учетом событий произошедших в отчетном 2011 году и тенденций, происходящих в рамках формирования национальной инновационной системы, Московский авиационный институт планирует усилить свое участие в таких приоритетных направлениях как:

- Участие в работе технологических платформ по профилю вуза, в частности, в технологической платформе «Национальная космическая технологическая платформа» в качестве сокоординатора, и в технологической платформе «Авиационная мобильность» в качестве головного вуза.
- Укрепление роли МАИ в программах инновационного развития компаний с государственным участием. Конвертирование заключенных рамочных соглашений с госкомпаниями в образовательные и научно-исследовательские проекты.
- Создание совместно с базовыми предприятиями (на условиях софинансирования) ресурсных центров по прорывным технологиям, определенным в программах инновационного развития.
- Активизация участия в процессах частно-государственного партнерства, реализация совместно с предприятиями проектов по организации высокотехнологичного производства наукоемкой продукции, финансируемых из средств предприятий, государственных заказчиков и привлекаемых средств бизнеса.
- Развитие инновационного пояса вуза за счет передачи результатов интеллектуальной деятельности в малые инновационные предприятия.
- Расширение международного научно-технического сотрудничества, в частности участие в зарубежных технопарках с целью реализации результатов интеллектуальной деятельности исследователей и разработчиков вуза на

передовом технологическом оборудовании зарубежных партнеров с учетом востребованности рынка. Привлечение в университет ведущих ученых по профилям ПНР НИУ. Расширение академической мобильности обучающихся.

- Активизация участия на конкурсной основе в программах и проектах существующих программ финансирования.

XII. Приложения