

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского

**ОТЧЕТ ПО ДОГОВОРУ № 14.741.36.0008 от 17 августа 2010 г.
с дополнительным соглашением от 22 октября 2010 г. № 1**

О ФИНАНСИРОВАНИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ

**государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» на 2009 - 2018
годы**

за 2011 г.

Ректор университета
_____ Чупрунов Е.В.

Руководитель программы развития университета
_____ Чупрунов Е.В.

«___» _____ 2011_г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Пояснительная записка.....	3
II Финансовое обеспечение реализации программы развития	3
III Выполнение плана мероприятий.....	3
IV Эффективность использования закупленного оборудования	10
V Разработка образовательных стандартов и программ.....	16
VI Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета	34
VII Развитие информационных ресурсов.....	36
VIII Совершенствование системы управления университетом	38
IX Обучение студентов, аспирантов и научно-педагогических работников за рубежом	52
X Опыт университета, заслуживающий внимания и распространения в системе профессионального образования.....	52
XI Актуальные задачи на 2012 г.....	57
XII Дополнительная информация о реализации программы развития университета в 2011 г (по желанию вуза)	58
XIII Приложения	70

I. Пояснительная записка

Отчет за 2011 год представлен по результатам реализации программы развития университета, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 ноября 2009 года № 602 и содержит информацию о реализации этапов №3 и №4 согласно календарному плану.

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	279.500	279.500	33.269	33.269
Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета	8.422	8.422	6.047	6.047
Разработка учебных программ	5.000	5.000	3.953	3.953
Развитие информационных ресурсов	0.500	0.500	2.500	2.500
Совершенствование системы управления качеством образования и научных исследований	6.578	6.578	2.000	2.000
Обучение студентов, аспирантов и научно-педагогических работников за рубежом	—	0.000	—	0.000
Иные направления расходования средств, предусмотренные утвержденной программой развития	0.000	0.000	32.231	32.231
ИТОГО	300.000	300.000	80.000	80.000

Все мероприятия выполнены в полном объеме.

III Выполнение плана мероприятий

Программа развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» на 2009 - 2018 годы утверждена приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 ноября 2009 года № 602.

Все работы по проекту в 2011 году проходили по приоритетному направлению развития ННГУ *«Информационно-телекоммуникационные системы: физические и химические основы, перспективные материалы и технологии, математическое обеспечение и применение»*. Программа охватывает всю цепочку информационно-коммуникационных технологий – от создания материалов и отдельных компонентов до приложений и практической реализации (физика и химия материалов, системы связи и коммуникаций, физические основы приборов для информационно-коммуникационных технологий, математическое и программное обеспечение), а также социокультурные аспекты в использовании информационно-коммуникационных технологий. Другим важнейшим акцентом Программы является применение информационных технологий в разных областях знания – в физике, химии, биологии, социальных и гуманитарных науках.

В соответствии с планом и задачами, поставленными в проекте, на данном этапе выполнены следующие работы по мероприятиям программы развития ННГУ

Мероприятие 1.1. Развитие системы непрерывного образования

В соответствии с планом на 2011 год

Разработаны 3 самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего профессионального образования

бакалавра по направлению 230700 «Прикладная информатика»,

магистра по направлению 010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»,

бакалавра по направлению 100400 «Туризм».

Разработаны новые и проведена доработка существующих программ бакалавриата, магистратуры, аспирантуры и программ повышения квалификации.

В частности, разработаны программа для аспирантов и молодых ученых ННГУ "Планирование и организация научно-исследовательской деятельности", разработаны новые образовательные программы в рамках информационного обеспечения качества образования и преподавательской деятельности для формирования Web-портала электронного обучения, разработаны программы повышения квалификации в области инновационного предпринимательства и реформирования непрерывного профессионального образования в контексте Болонского процесса (подробная информация в Разделе V **Разработка образовательных стандартов и программ** настоящего отчета)

Мероприятие 1.2. Совершенствование образовательных технологий, укрепление материально-технической базы образовательного процесса

Разработаны новые и модернизированы существующие образовательные ресурсы с последовательным их преобразованием к электронному представлению с использованием новых методов представления образовательных материалов (электронные учебники, системы имитации, программные системы поддержки лабораторных практикумов и др.). Особое внимание уделено внедрению закупленного учебного оборудования в учебный процесс по ПНР НИУ (подробная информация в Разделе VII **Развитие информационных ресурсов**);

Продолжено укрепление материально-технической базы образовательного процесса с целью создания новых учебно-технологических лабораторных комплексов

Комплекс учебно-лабораторного оборудования для изучения разделов оптики и атомной физики курса общей физики

Комплекс оборудования для выполнения лабораторных работ по направлению "Теоретическая механика".

Комплект оборудования и программного обеспечения для работ по направлению «Разработка и тестирование встроенного программного обеспечения микропроцессорной техники»

Комплексы оборудования для проведения экспертных исследований различных объектов в видимой и невидимой зонах спектра, а также фото- видеофиксации для оперативного исследования и формирования баз данных (применению информационных технологий в экспертно-криминалистической деятельности).

Комплект оборудования для системы синхронного перевода

(подробная информация в Разделе IV **Эффективность использования приобретенного оборудования**)

Мероприятие 2.1. Развитие междисциплинарных фундаментальных и прикладных исследований с целью комплексного решения проблем по ПНР в соответствии с Программой развития на 2011 год.

В рамках данного мероприятия развивается инфраструктура для осуществления фундаментальных и прикладных исследований. В 2011 году создан новый междисциплинарный лабораторный центр (МЛЦ) «Суперкомпьютерные технологии. Математическое и компьютерное моделирование». МЛЦ создан в структуре учебно-научного инновационного комплекса «Модели, методы и программные средства» (УНИК ММПС) на базе подразделений факультета вычислительной математики и кибернетики, научно-исследовательского института прикладной

математики и кибернетики и научно-образовательного центра «Математическое моделирование, численные методы и информационные технологии». В 2011 году для МЛЦ «Суперкомпьютерные технологии. Математическое и компьютерное моделирование» закуплено оборудование на сумму 60 млн. рублей.

Продолжено дооснащение МЛЦ «Технологии многофункциональных материалов», созданного в ходе выполнения Программы развития в 2009 году.

(подробная информация в Разделе IV **Эффективность использования приобретенного оборудования**)

Мероприятие 2.2. Развитие сетевой интеграции с ведущими университетами страны, научно-исследовательскими институтами Российской академии наук, предприятиями-партнерами, создание новых форм взаимодействия в соответствии с Программой развития на 2011 год.

В рамках данного мероприятия продолжено развитие сетевой интеграции с ведущими академическими институтами РАН с целью создания условий по выполнению совместных фундаментальных и прикладных исследований и подготовке научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации. Для реализации этого проведен комплекс мероприятий по закупке уникального оборудования в области биоинженерии тканей живых систем (для МЛЦ «Физико-химические методы исследования живых систем (Биофотоника)», и комплекса аналитического оборудования ядерного магнитного резонанса для проведения экспериментов с жидкими и твердотельными образцами (см. раздел Мероприятие 2.2.). (подробная информация в Разделе IV **Эффективность использования приобретенного оборудования**)

Из новых форм организационно-структурной поддержки в отчетный период разработана модель и нормативная база функционирования аспирантских исследовательских школ - центров элитной подготовки научных кадров, обеспечивающих мировые стандарты образовательной и научно-исследовательской подготовки магистрантов и аспирантов.

(подробная информация в Разделе X **Опыт университета, заслуживающий внимания и распространения в системе профессионального образования настоящего отчета**)

Мероприятие 2.3. Укрепление материально-технической базы для выполнения фундаментальных и прикладных работ в соответствии с Программой развития на 2011 год.

В рамках этого мероприятия продолжена закупка современного уникального научного, аналитического и технологического оборудования для обеспечения проведения научных исследований по ПНР. Данное оборудование используется в научно-образовательных центрах, центрах коллективного пользования и в лабораториях, созданных ранее.

В 2011 году из уникального оборудования закуплен Комплекс оборудования для работ в области кристаллографии и экспериментальной физики - Установка для выращивания монокристаллов CRYSTEN (8,27 млн. руб.), Комплекс испытательного оборудования для проведения экспериментальных исследований деградиационных процессов конструкционных материалов - Сервогидравлическая установка для испытаний на усталостную и длительную прочность конструкционных материалов – Amsler – HA- 100 (19,7 млн. руб.) и Комплекс оборудования новой лаборатории систем подвижной цифровой радиосвязи для изучения проблем информационной безопасности телекоммуникационных систем (12,7 млн. руб.)

(подробная информация в Разделе IV **Эффективность использования приобретенного оборудования**).

Мероприятие 3.1. Развитие системы поддержки ведущих научно-педагогических коллективов, молодых ученых, преподавателей и специалистов.

Реализованы мероприятия по проведению в 2011 г. системы конкурсов аспирантов, молодых ученых и преподавателей ННГУ: конкурс научных работ аспирантов, выполняемых по тематике ПНР НИУ и конкурс учебно-методических работ молодых ученых и преподавателей по внедрению результатов научных исследований по тематике ПНР НИУ (в первую очередь, результатов диссертационных исследований молодых ученых) в учебный процесс.

(подробная информация в Разделе **VIII Совершенствование системы управления университетом** настоящего отчета)

Мероприятие 3.2. Развитие системы повышения квалификации и переподготовки научно-педагогических и управленческих работников.

Проведены стажировки НПР и аспирантов университета в ведущих российских и зарубежных научных центрах и продолжено развитие системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки преподавателей и сотрудников по тематике ПНР. Общее (списочное) количество аспирантов и научно-педагогических работников НИУ, прошедших стажировки в ведущих мировых научных и университетских центрах равно 146.

(подробная информация в Разделе **VI Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета** настоящего отчета)

Мероприятие 4.1. Совершенствование системы управления учебной и научной деятельностью с использованием информационных технологий, развитие системы управления качеством образования.

Работы по данному мероприятию в 2011 году включали развитие системы управления качеством образовательной и научно-инновационной деятельности университета, согласно Программе развития.

За отчетный период

- разработаны концепция Зоны Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий на базе ННГУ им. Н.И. Лобачевского и положение о научно-производственном центре ННГУ
- развиты программа «Совершенствование образовательной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВПО» и программа повышения квалификации «Экспертиза качества профессионального образования». В целях совершенствования системы обеспечения и оценки качества образования проведены круглые столы и конференции.
- в апреле 2011г. ННГУ прошел процедуру регистрации и включен в Еврорегистр Европейской Организации качества (ЕОК), рег. № 1116430200281.
- осуществлена работа по созданию и апробации интерактивной системы on-line мониторинга научной и учебной деятельности НИУ. В основе системы – база данных профессорско-преподавательского состава и научных работников ННГУ (БД НПР НИУ).

(подробная информация в Разделе **VIII Совершенствование системы управления университетом** настоящего отчета)

Мероприятие 4.2. Развитие фундаментальной библиотеки и системы электронного издательства в соответствии с Программой развития на 2011 год.

Продолжено создание единой информационной инфраструктуры НИУ для обеспечения эффективной поддержки научно-образовательной деятельности университета и доступ к качественным информационным и печатным ресурсам. В 2011г. были проведены закупки оборудования для электронного издательско-полиграфического аппаратно-программного комплекса, интегрированного в информационные сети университета для оснащения новейшей учебной и научной литературой, а именно: Листовая офсетная печатная 4-х красочная машина RYOB I 524 GE (Япония, стоимость 22,1 млн. руб., Одноножевая бумагорезальная машина WOHLBERG 92 (Германия, стоимость 3,08 млн. руб.), Комбинированная фальцевальная машина GUK модель 54/4 KL (Германия, стоимость 3,95 млн. руб.), Рулонный ламинатор GMP SURELAM PRO 500 (Корея, стоимость 250 тыс. руб.)

Новые формы и методы образования, например, такие как дистанционное обучение, разработка учебных программ под конкретных заказчиков, предъявляют особые требования к выпуску учебной и научной литературы. Приобретенный комплекс печатного и постпечатного оборудования позволяет выпускать печатную продукцию, издаваемую ННГУ, быстро, качественно, соблюдая все современные требования к выпуску учебной и научной литературы, в

частности таких крупных периодических изданий, как «Вестник ННГУ», рассылка которого ведется по всей стране.

Печатная машина RYOBI 524 GE своими возможностями позволяет увеличить производительность типографии ННГУ и сократить сроки производства продукции. Фальцевальная машина GUK 54/4 KL позволит производить продукцию рекламно-информационного характера, издаваемую факультетами, что в свою очередь позволяет на более высоком качественном уровне организовать работу университета с абитуриентами и увеличить количество обучающихся в ННГУ студентов. Одноножевая бумагорезальная машина WOHLENBERG 92 обеспечит практически безотходную технологию финишной обработки бумаги, что сократит расходы на приобретение бумаги. В условиях нехватки площадей, эта машина подходит для существующей инфраструктуры и логистики типографии ННГУ. Приобретение ламинатора GMP SURELAM PRO 500 позволяет увеличить износостойкость и продлить срок службы издаваемой для нужд университета печатной продукции.

Весь комплекс оборудования, перечисленный выше, высокотехнологичен, современен и безопасен с точки зрения охраны труда, в целом дает нам возможность увеличить производительность печатного и постпечатного цехов типографии ННГУ в 1,5-2 раза.

Показатели результативности и эффективности реализации программы:

Все показатели эффективности по результатам года выполнены (за исключением показателя категории «Б» Ц4.2 Доля обучающихся из стран СНГ по ПНР НИУ (0,59% вместо 0,7%). Незапланированных результатов и эффектов реализации программы на отчетном этапе получено не было.

Выполнение НИОКР по ПНР НИУ

Из положительных результатов и эффектов реализации программы в 2011 году следует выделить резкий рост общего объема выполненных НИР и ОКР в отчетном году. Так на 8 декабря 2011 года он достиг 612,4 млн. руб. (по итогам всего 2010 года – 417 млн. руб).

Это связано как с объективными обстоятельствами – ростом финансирования научных исследований из федерального бюджета, так и с возросшей научной активностью ученых университета, особенно по *ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России"* и *ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2012 годы»*, которая определяется как отлаженной организационной структурой представления и экспертизы научных заявок от Учебно-научных инновационных комплексов, так и достаточно жесткой позицией дирекции Программы к подразделениям, которые не принимают активного участия. Так на внутренний конкурс, проводящийся в университете в виде отборочного этапа перед рекомендацией научных работ на внешний конкурс, было подано по различным Мероприятиям ФЦП 223 заявки, из которых на внешний конкурс было рекомендовано **159** проектов. По отдельным лотам внутренний конкурс достигал 5 заявок на 1 место (при учете, что от одного подразделения на внутренний конкурс от института или факультета подается не более одной заявки). Участвовать во внутреннем конкурсе и выиграть его стало для сотрудников НИУ чрезвычайно престижным. По конкурсам проведенным в 2011 году Нижегородский университет имеет **27 поддержанных проектов** на общую сумму **84700 тыс. руб.**

Особо следует остановиться на участие научных групп ННГУ в конкурсе на получение **грантов Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования** проводится на базе учебных инновационных комплексов ННГУ и координировалась исполнительной дирекцией Программы.

В 2010 году из 7 поданных заявок от различных научных групп ННГУ два проекта Нижегородского госуниверситета вошли в число победителей.

Первый проект под названием **«Экстремальные световые поля и их приложения»** подготовлен кафедрой общей физики радиофизического факультета. Проект предполагает приглашение для научной работы в ННГУ известного французско-американского ученого в области лазерной физики, директора Института экстремальных световых полей в Париже профессора **Жерара Муру** (Gerard Mourou) и создание под его руководством лазерной лаборатории мирового класса. На базе новой лаборатории будут развернуты широкие экспериментальные и теоретические исследования по генерации световых полей с экстремально высокой пиковой мощностью и экстремально малой длительностью импульса, по взаимодействию таких полей с веществом, а также по разработке компактных источников терагерцового, мягкого рентгеновского и ультрафиолетового излучений для приложений к биомедицине и созданию новых систем безопасности.

Второй проект **«Внеклеточный матрикс в мозге»** подготовлен на базе кафедры нейродинамики и нейробиологии биологического факультета. Проект будет осуществляться в ННГУ под руководством одного из ведущих ученых в области науки о мозге, создателем нового направления в нейронауке по изучению синаптических функций внеклеточного матрикса в головном мозге млекопитающих профессора Итальянского Института Технологий (Генуя, Италия) **А.Э.Дитятева**.

По данным проектам в 2011 году проходила достаточно интенсивная и плодотворная работа.

Успех 2010 году был повторен во второй очереди конкурса в 2011 году.

От ННГУ приняли участие 7 групп, и также два проекта вошли в число победителей.

Первый проект **«Взаимодействие атмосферы, гидросферы и поверхности суши: физические механизмы, методы мониторинга и контроля планетарных пограничных слоев и качества окружающей среды»** нацелен на разработку физических концепций, теоретических и численных моделей, алгоритмов обработки и интерпретации экспериментальных данных для нужд совершенствования методов и средств дистанционной диагностики и параметризации динамических процессов в пограничных слоях атмосферы и гидросферы Земли. Научным руководителем проекта является ведущий ученый **проф. С.С. Зилитинкевич** (Университет Хельсинки и Финский метеорологический институт) – известный в мире специалист в области динамики ППС, имеющий большой опыт выполнения исследований и научно-административной работы в российских и европейских научных центрах.

Актуальность темы проекта обусловлена такими значимыми проблемами, как быстрые изменения климата, ухудшение состояния окружающей среды, растущая опасность экологических катастроф. Наиболее сильно эти явления затрагивают планетарные пограничные слои (ППС) – тонкие, сильно турбулентные прослойки на границе атмосферы, гидросферы и поверхности суши, подверженные непосредственному воздействию протекающих в них динамических процессов. Это делает данные слои особенно чувствительными по отношению к климатическим изменениям как глобального, так и локального характера. Процессы, происходящие в ППС, также чрезвычайно важны с практической точки зрения, поскольку более 90% биосферы и вся антропосфера сосредоточены в атмосферном пограничном слое, который, по существу, является средой обитания человека. В этой связи понимание процессов, происходящих в ППС, и разработка их физически обоснованных моделей играют ключевую роль в совершенствовании моделей погоды и климата, а развитие инструментальных методов и средств мониторинга ППС становится необходимым условием поддержания качества жизни в условиях растущей антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Для выполнения проекта на радиофизическом факультете ННГУ им. Н.И. Лобачевского создается учебно-научная лаборатория физики планетарных пограничных слоев.

Основные научные задачи проекта:

1. Проверка данных теоретических и численных моделей динамических процессов в ППС на основе натурных экспериментов и физического моделирования в контролируемых лабораторных условиях.

2. Разработка новых методов и технических средств дистанционной диагностики и мониторинга окружающей среды.
3. Создание макетов новых приборов: спектрорадиометра для регистрации спектра линии излучения стратосферного озона с резонансной частотой 110836 МГц; спектрорадиометра для регистрации и спектрального анализа излучения атмосферы в диапазоне частот (52,3-53,3) ГГц; цифровых радиолокационных систем СВЧ диапазона (3 и 10 см, НН-поляризация) для дистанционной диагностики состояния водной поверхности и приводного слоя атмосферы (измерений поля скорости приводного ветра и поля поверхностных волн); лабораторного комплекса для измерения поля скорости воздушного потока и поля поверхностного волнения.

В процессе выполнения запланированных исследований предполагается развить новые концептуальные подходы к решению поставленных задач и осуществить апробацию разрабатываемых теоретических моделей как в натурных условиях, так и в контролируемых условиях лабораторного эксперимента. Кроме того, наряду с обеспечением быстрого старта создаваемой лаборатории и получением прорывных научных результатов, одной из важных задач проекта является включение коллектива лаборатории в европейское научное сообщество по тематике проводимых исследований.

К выполнению проекта в рамках новой лаборатории привлекаются ведущие специалисты радиофизического факультета ННГУ, Отделения геофизических исследований Института прикладной физики (ИПФ) РАН, а также представители ряда других научных учреждений и организаций – Центра по дистанционному зондированию окружающей среды (г. Берген, Норвегия), Геофизической обсерватории «Борок» Института физики Земли РАН, Верхневолжского управления Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и др.

Второй проект **«Радиофизические принципы биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики»** предполагает приглашение для научной работы в ННГУ известного российского ученого в области нелинейной акустики, заведующего кафедрой акустики Московского государственного университета академика **О.В. Руденко** и создание под его руководством лаборатории «биомедицинских технологий, медицинского приборостроения и акустической диагностики» - (MedLab). В рамках выполнения данного проекта планируется создание радиофизических основ инновационных технологий с приложениями к медицине и будут выполнены фундаментальные исследования в направлениях: нелинейный ультразвук и акустическая диагностика, лазерные приборы для медицины, микроволновые устройства для медицинских приложений, обработка сигналов, изображений и компьютерное моделирование.

Основные научные результаты, которые предполагается получить в ходе выполнения проекта, заключаются в следующем:

- изучение новых возможностей применения физических явлений и их комбинаций для медицинских целей;
- разработка новых диагностических технологий, в том числе нелинейных акустических методов, разработка новых оптических и акустических систем фокусировки, обработки и контроля волн;
- разработка новых специальных источников ультразвука, света и микроволн для лабораторных экспериментальных установок, проектирование новой лаборатории мощных источников для терапевтических целей;
- измерения физических свойств тканей, в том числе неинвазивными и дистанционными методами, выявление новых информативных признаков и параметров, отличающих патологически измененные ткани от нормальных;
- создание новых компьютерных кодов для контроля медицинских устройств, обработки изображений и моделирования взаимодействия волн с тканью.

Главной задачей лаборатории является организация научных и прикладных работ по приведенным выше направлениям.

В планах работы лаборатории выделены приоритетные направления, которые могут быть эффективно реализованы в Нижегородском университете в кооперации как с исследовательскими институтами региона, так и с ведущими зарубежными научными центрами. Одним из критериев при этом является возможность создания медицинских приборов, производство которых в результате выполнения проекта может быть организовано на российских предприятиях, и в частности, на предприятиях Нижегородского региона.

К выполнению проекта в рамках новой лаборатории привлекаются ведущие специалисты радиофизического факультета и факультета ВМК ННГУ, Института прикладной физики (ИПФ) РАН, Института физики микроструктур (ИФМ) РАН а также представители ряда других научных учреждений и организаций – ЗАО «Фирма «БИОМ» (Г. Нижний Новгород), Приволжский Окружной Медицинский Центр и др.

Основу коллектива проекта со стороны ННГУ составляют участники ведущей научной школы в области радиофизики «Физическое моделирование и численно-аналитическое исследование нелинейных волновых процессов и стохастических аномальных явлений в природных средах», (Грант Президента Российской Федерации для поддержки ведущих научных школ), коллектив получает этот грант начиная с 1997 года.

Следует отметить, что все научные коллективы, ставшие победителями в данном конкурсе структурно относятся к УНИК «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем», в состав которого входят радиофизический факультет, высшая школа общей и прикладной физики, биологический факультет, научно-исследовательский институт молекулярной биологии и региональной экологии.

Краткий обзор основных научных результатов, полученных в ходе выполнения НИОКР в 2011 году, приведен в Разделе XII **Дополнительная информация о реализации программы развития университета в 2011 г.**

IV Эффективность использования закупленного оборудования

Приведем примеры уникального оборудования, закупленного в ходе выполнения программы в 2011 году, с указанием его внедрения в учебный процесс и в научные исследования.

Мероприятие 1.2. Совершенствование образовательных технологий, укрепление материально-технической базы учебного процесса.

1. Комплекс учебно-лабораторного оборудования для изучения разделов оптики и атомной физики курса общей физики

Производитель LD Didactic (Германия). Стоимость 5,5 млн. руб. Комплекс включает 16 учебно-исследовательских установок:

Оборудование включает учебно-исследовательские устройства для изучения разделов оптики и атомной физики курса общей физики и позволяет покрыть демонстрационными и лабораторными опытами основное содержание названных разделов. Все оборудование изготовлено одной фирмой, в одном методическом ключе, что облегчает студентам переход от одной темы к другой. Все установки изготовлены на высоком техническом уровне, компактны и мобильны, что важно в условиях дефицита учебных площадей. Большинство работ имеют возможность визуализации данных на современных средствах отображения информации, обработку результатов с помощью подключаемых компьютеров. Заключенный контракт предусматривает пуско-наладку оборудования и обучение персонала физического факультета.

Данный комплекс будет использован для учебных и научных работ в области оптики и атомной физики, при выполнении курсовых, дипломных работ и магистерских диссертаций, а также для организации исследовательских учебных школьных лабораторий, в ходе работы по повышению квалификации учителей школ.

На основе указанного оборудования начато несколько научно-исследовательских работ аспирантов:

- визуализация механических колебаний в физическом практикуме,

– разработка исследовательских проектов по физике.

2. «Комплекс оборудования для выполнения лабораторных работ по направлению "Теоретическая механика"». Производитель GUNT (Германия). Оборудование, входящее в состав комплекса, произведено в 2011 году.

Установка для изучения свободных и вынужденных колебаний ТМ 155 позволяет исследовать колебания при различных режимах нагружения, а также влияние демпфирующих устройств и сосредоточенных масс на процесс колебаний балок, что приводит к возможности как расширения возможности демонстрации большего числа теоретических зависимостей, так и моделированию большего числа практических процессов. Так же указанная установка позволяет ознакомить студентов с современными средствами измерения колебательных процессов и их анализа, базирующимися на ПК.

Установка для изучения напряженно-деформированного состояния в тонкостенном цилиндре FL 130 расширяет спектр существующих лабораторных работ, позволяя исследовать многоосное напряженно-деформированное состояние, и моделировать процессы в широко распространенных практических объектах, таких как трубы и котлы. Так же работа позволит ознакомить студентов с современным состоянием тензометрического оборудования и компьютерными средствами обработки результатов тензометрирования.

Установка для изучения потери устойчивости сжатых стержней WP 120 расширяет спектр существующих лабораторных работ, позволяя иллюстрировать и исследовать студентами вопросы, связанные с потерей устойчивости стержней, причем изучаются вопросы потери устойчивости как традиционных, так и композиционных материалов.

3. Комплект оборудования и программного обеспечения для работ по направлению «Разработка и тестирование встроенного программного обеспечения микропроцессорной техники». Фирма изготовитель: QNX, AutomatedQA. Страна фирмы изготовителя: США. Год выпуска: 2011.

Цель приобретения комплекта – обеспечение возможности прототипирования и исследования микропроцессорных систем при выполнении НИР и ОКР.

Также комплекс будет использован как в различных программах обучения студентов физического факультета ННГУ (в частности, на курсах «Проектирование информационных систем», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электротехника и электроника» и т.д.), так и при выполнении студентами производственной практики по теме «Робототехника».

4. Комплекс оборудования для проведения экспертных исследований различных объектов в видимой и невидимой зонах спектра, а также фото- видеофиксации для оперативного исследования и формирования баз данных. Производители – различные фирмы (Россия).

Комплекс включает

Автоматизированное рабочее место эксперта-криминалиста «Экспертиза».

Микроскоп сравнения криминалистический МСКК-5.

Микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1

Комплект учебных криминалистических приборов для производства следственных действий, фиксации и изъятия следов и объектов различного происхождения для последующего проведения экспертиз и исследований.

Комплект «Плутон» предназначен для фото-видеосъемки объектов при проведении оперативно-розыскных мероприятий и следственных действий.

Станция бескараскового дактилоскопирования

Телевизионная спектральная система "ТСС-Эксперт-Ц", "ТСС-Радуга-2", "Криминалист".

Ультрамаг С-6 Эксперт

Все закупленное оборудование интенсивно эксплуатируется с момента его поставки и

обучения персонала.

Оборудование включено в учебный процесс на юридическом факультете:

в курсе «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований», а также дисциплины специализации «Криминалистические экспертизы» для подготовки по направлению специализации «Судебный эксперт»;

в курсе «Судебная экспертиза» для подготовки бакалавров и магистрантов разных специализаций;

в курсе «Компьютерные технологии в экспертной деятельности» в курсовые и дипломные работы студентов.

5. Комплект оборудования для системы синхронного перевода

Фирма-изготовитель: "РЭКО-ВЕК" Нижний Новгород. Год выпуска – 2011. Стоимость - 2000 000 рублей. Оборудование включает: пульты переводчика, ИК-радиаторы, модулятор, зарядные устройства, ИК-приемники 6-канальные, радиомикрофонную систему.

Комплект оборудования для системы синхронного перевода необходим для проведения учебных, научных и организационно - методических мероприятий с зарубежными участниками (приглашенные лекции, семинары, конференции, рабочие совещания, круглые столы) в рамках научных и образовательных контактов с ведущими университетами как в рамках двусторонних контактов, так и в рамках международных программ в соответствии с Программой развития.

Комплекс внедрен и используется в ННГУ.

Мероприятие 2.1. Развитие междисциплинарных фундаментальных и прикладных исследований с целью комплексного решения проблем по ПНР.

1. Оборудование высокопроизводительного кластера и программное обеспечение к нему

Фирма изготовитель: Компания «Ниагара Компьютерс». Россия. 2011. Общая стоимость: 60 000 000 рублей.

Цель приобретения оборудования:

– решение наукоемких задач в различных прикладных областях физики, химии, биологии и т.д., требующих для численного моделирования и анализа вычислительных мощностей в десятки терафлопс, оперативной памяти в сотни и тысячи гигабайт.

Уникальный комплекс планируется к использованию совместно с ИПФ РАН, Нижегородской государственной медицинской академии, Нижегородским государственным педагогическим университетом, Нижегородским государственным политехническим университетом им. Р.А.Алексеева.

Также комплекс будет использован в различных программах обучения, как студентов естественнонаучных факультетов ННГУ (в частности, на факультете вычислительной математики и кибернетики ННГУ на курсах «Введение в параллельное программирование», «Параллельные численные методы», «Технологии параллельного программирования» «Суперкомпьютерные технологии» и т.д.), так и на программах повышения квалификации преподавателей вузов РФ и др.

2. Оборудование для экспериментальных исследований процессов деформирования и разрушения конструкционных материалов по направлению "Математическое и компьютерное моделирование сложных систем". Магниторезонансная установка для испытаний на усталостную прочность конструкционных материалов – Amsler 150 HFP 5100. Фирма изготовитель ZWICK/ROELL Германия. Год выпуска – 2011. 10 млн. руб.

Данная установка будет использоваться в лабораториях НИИ механики ННГУ им. Н.И.Лобачевского и Нижегородском центре коллективного пользования "Компьютерная и экспериментальная механика" для

- выполнения фундаментальных и прикладных исследований в области экспериментальных методов решения задач надежности и прочности перспективных конструкций при квазистатическом нагружении;

- оснащения вещественными параметрами математических моделей поведения материалов различной физической природы при упругопластическом деформировании;
- решения научных проблем по заданиям организаций реального сектора экономики: ФГУП Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, ФГУП Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики, ОАО Опытное конструкторское бюро машиностроения «Африкантов», Атомэнергопроект и др.

Приобретенное оборудование будет использовано в учебном процессе при подготовке магистров и аспирантов по направлению механика механико-математического факультета ННГУ им. Н.И.Лобачевского и проведения ознакомительных производственных практик для студентов НГТУ им. Р.Е.Алексеева. Программное обеспечение приобретенного оборудования позволяет использовать его в «учебном» режиме и будет использовано для организации Лабораторного практикума по спецкурсу «Экспериментальная механика» и для организации Физико-механического практикума в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом третьего поколения.

3. Уникальный комплект оборудования состоящий из двух спектрометров ЯМР

Фирма изготовитель: Agilent (США). Год выпуска: 2011. Стоимость: 55 947 500 рублей.

Комплект состоит из ЯМР-спектрометра для проведения исследований в жидкой фазе и ЯМР-спектрометра для проведения исследований в твердом теле.

Комплект включает компьютерное обеспечение (рабочие станции для управления спектрометрами), позволяющее осуществлять управление спектрометрами и параметрами экспериментов, управлять температурой образца, преобразовывать данные одно-, двух- и многомерных экспериментов с выводом на печать, проводить анализ кинетических и релаксационных экспериментов, осуществлять автоматическую настройку однородности поля, согласования датчика, усиления приемника, длительности импульсов, имеющее обязательную функцию графического вывода кривой амплитудно-частотной характеристики датчика (WOBB).

Цель приобретения комплекса:

- проведение экспериментов по идентификации и установления строения органических и элементоорганических соединений, полимеров и биомолекул;
- проведение кинетических исследований и изучение конформационных равновесий органических и элементоорганических производных;
- определение трехмерной структуры биологических молекул и синтетических полимеров;
- проведение экспериментов по магнитно-резонансной томографии;
- проведение фундаментальных исследований в области динамической поляризации ядер.

Комплекс планируется к использованию совместно с ИМХ им. Г.А.Разуваева РАН (Н.Новгород), ИХВВ им. Г.Г.Девярых РАН (Н.Новгород), ИПФ РАН, Нижегородской государственной медицинской академии, Нижегородским государственным педагогическим университетом, Нижегородским государственным политехническим университетом им. Р.А.Алексеева, НИИ Полимеров им. В.А.Каргина (Дзержинск).

Также комплекс будет использован в различных программах обучения, как студентов естественнонаучных факультетов ННГУ (в частности, на химическом факультете ННГУ на курсах «Физические методы исследования», «Органическая химия», «Физическая химия» «Квантовая химия» и т.д.), так и на программах повышения квалификации преподавателей вузов РФ и др.

Мероприятие 2.2. Развитие сетевой интеграции с ведущими университетами страны, научно-исследовательскими институтами Российской академии наук, предприятиями-партнерами, создание новых форм взаимодействия.

Уникальный комплекс оборудования, состоящий из проточного цитофлуориметра сортировщика и рабочих станций управления. Фирма изготовитель: Becton Dickinson (США). Год выпуска: 2011. 28, 2 млн. рублей.

Комплекс состоит из проточного цитофлуориметра-сортировщика и управляющих рабочих станций.

Цель приобретения комплекса:

- проведение экспериментов по идентификации и установления популяционной принадлежности клеток первичных культур;
- сортировка клеток согласно заданным флуоресцентным параметрам;
- анализ параметров клеточного цикла и содержания ДНК как в фиксированных, так и в живых клетках;
- изучение регуляции внутриклеточных процессов путем активации белков с помощью специфических антител к фосфорилированным и не-фосфорилированным формам белков;
- изучение кинетических параметров клеточных процессов (повреждение клеточных мембран, ферментативная активность) с использованием флуоресцентных зондов в режиме;
- молекулярно-генетические исследования (изучение отдельных хромосом и экспрессии генов);
- проточное кариотипирование хромосом с использованием флуоресцентных зондов;
- генодиагностика опухолевых заболеваний с помощью меченых праймеров;
- изучение параметров клеточного иммунитета.

Комплекс планируется к использованию совместно с ИПФ РАН, Нижегородской государственной медицинской академией, Институтом биологии развития им. Н.И. Кольцова, РАН (г. Москва). Также комплекс будет использован в различных программах обучения, как студентов естественнонаучных факультетов ННГУ (в частности, на биологическом факультете ННГУ на курсах «Медицинская биофизика», «Нанобиомедицина» и т.д.), так и на программах повышения квалификации преподавателей вузов РФ и др.

Мероприятие 2.3. Укрепление материально-технической базы для выполнения фундаментальных и прикладных работ.

1. Установка для выращивания монокристаллов CRYSTEN (Комплекс оборудования для работ в области кристаллографии и экспериментальной физики) Фирма-изготовитель: ООД "ИНЖЕНЕКС" (ENGINEX Ltd.) (Болгария). 2011. 8 270 000 руб.

Цель приобретения установки для выращивания монокристаллов CRYSTEN – выращивание монокристаллов для проведения научно-исследовательских и учебных работ в области кристаллографии и экспериментальной физики (освоение методов выращивания кристаллов из расплавов, лабораторные работы для студентов по курсу "Выращивание кристаллов", поиск, синтез и выращивание новых кристаллических материалов, выращивание примесномодифицированных кристаллов для управления их свойствами, расшифровка кристаллической структуры выращиваемых кристаллов методом рентгеноструктурного анализа, экспериментальные исследования их различных физических свойств, квантово-механические расчёты электронной структуры и свойств кристаллов, исследования взаимосвязей свойств и структуры кристаллов).

2. Сервогидравлическая установка для испытаний на усталостную и длительную прочность конструкционных материалов – Amsler – HA- 100. Изготовитель ZWICK/ROELL (Германия). 2011. Стоимость– 19,7 млн. руб.

Данная установка будет использоваться в лабораториях НИИ механики ННГУ им. Н.И.Лобачевского и Нижегородском центре коллективного пользования "Компьютерная и экспериментальная механика" для

- разработки систем «Базовых экспериментов»;
- оснащения вещественными параметрами математических моделей поведения материалов различной физической природы при упругопластическом деформировании;
- проведения совместных исследований с институтами Российской академии наук;

- решения научных проблем по заданиям организаций реального сектора экономики: Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики, Опытное конструкторское бюро машиностроения «Африкантов», Атомэнергопроект.

3. Комплекс оборудования новой лаборатории систем подвижной цифровой радиосвязи для изучения проблем информационной безопасности телекоммуникационных систем Комплекс оборудования предназначен для проведения исследований перспективных систем цифровой радиосвязи миллиметрового диапазона длин волн (60 – 90 ГГц). Общая стоимость: 12 757 000 р.

Цель приобретения комплекса:

Проведение экспериментальных исследований интегрированных и волноводных радиочастотных приемопередатчиков перспективных беспроводных систем связи миллиметрового диапазона длин волн (60-90 ГГц), а также отдельных радиочастотных компонентов входящих в их состав.

Проведение экспериментов по исследованию канала распространения для различных систем связи миллиметрового диапазона длин волн (60-90 ГГц).

Экспериментальные исследования планарных и волноводных антенных систем миллиметрового диапазона длин волн (60-90 ГГц) для различных беспроводных приложений.

Комплекс входит в состав учебно-научной Лаборатории систем подвижной цифровой радиосвязи и будет использоваться для обучения студентов радиофизического факультета ННГУ по специальности «Информационная безопасность телекоммуникационных систем». Кроме того комплекс будет использоваться в других программах обучения кафедры бионики и статистической радиофизики радиофизического факультета ННГУ.

Системный эффект от использования закупленного оборудования.

Закупленное в рамках программы оборудование привело к целому ряду системных изменений, как в научной деятельности университета, так и в учебном процессе.

Прежде всего, отметим, что закупленное оборудование позволило существенно увеличить общий объем выполненных университетом НИР и ОКР. Так по прогнозу общий объем НИР и ОКР в 2011 году составит около 700 млн. рублей (по итогам 2010 года – 417 млн. рублей). Это обусловлено как ростом активности сотрудников университета в подаче заявок на конкурсы и в выполнение хозяйственных договоров, так и повышением конкурентоспособности научных коллективов.

При объявлении конкурса на получение грантов Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования (Постановление 220) одним из необходимых условий как для приглашения ведущего ученого и тем более для выигрыша в конкурсе было наличие активно работающего научного коллектива в университете, имеющего соответствующую материально-техническую базу. Нижегородским университетом было подано 14 заявок на участие в этом конкурсе и 4 заявки были признаны победившими. По числу выигравших заявок университет делит 4-6 место среди вузов России, победителей конкурса.

Для эффективного использования и внедрения нового оборудования разработана схема создания центров коллективного пользования новым оборудованием на базе междисциплинарных лабораторных центров (МЛЦ) и научно-образовательных центров (НОЦ). Это дает возможность использовать системный подход в использовании нового оборудования, в том числе для внедрения его в учебный процесс (лабораторные работы специального практикума для магистров, выполнение диссертаций магистрами и аспирантами и выпускных работ бакалаврами), а также для привлечения к совместным работам ведущих ученых академических и отраслевых институтов, представителей промышленных предприятий высокотехнологичного сектора и специалистов ИТ-индустрии региона.

Значительную часть приобретенного оборудования составляют комплексы используемые при исследовании биологических объектов. Так только в 2011 году были приобретены: уникальный комплекс оборудования, состоящий из проточного цитофлуориметра сортировщика и рабочих станций управления (Фирма изготовитель: Becton Dickinson, стоимость 2011. 28, 2 млн. рублей.), уникальный комплект оборудования, состоящий из двух спектрометров ЯМР (фирма изготовитель: Agilent, стоимость: 55, 9 млн. рублей). Более того, из 4 мегагрантов (приглашение ведущих ученых) 3 мегагранта так или иначе связаны с проведением медико-биологических исследований. Это позволило подготовить базу для создания в ННГУ нового научно-исследовательского института – «Института живых систем». В настоящее время заканчивается реконструкция трехэтажного здания для этого института.

Наличие высококвалифицированных научных коллективов и соответствующей экспериментальной базы позволило проекту «Строительство Центра инновационного развития медицинского приборостроения на базе ГОУ ВПО ННГУ им. Н.И. Лобачевского» включен в перечень мероприятий ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Цель проекта - Создание на базе национального исследовательского университета (ННГУ) Зоны Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий (далее Зона Роста), как одного из российских центров компетенции, обладающего долей рынка и конкурентоспособного в секторах соответствующих направлениям научно-инновационного развития Зоны роста.

Одним из важнейших научных и образовательных направлений программы развития ННГУ как национального исследовательского университета является исследований перспективных систем цифровой радиосвязи и разработка и тестирование встроенного программного обеспечения микропроцессорной техники. Приобретение нового оборудования позволило на качественно новом уровне как проводить опытно конструкторские и научно-исследовательские работы, так и вести подготовку специалистов для высокотехнологических отечественных фирм (ОАО «Орион», ОАО «НИИ точного приборостроения», «НПФ Техноякс») и российских филиалов таких ИТ фирм как ИНТЕЛ, Нокия-Симменс.

Приобретение оборудование для высокопроизводительного кластера и программного обеспечение к нему (пиковая производительность более чем 100 Tflops, фирма изготовитель: Компания «Ниагара Компьютерс», общая стоимость: 60 млн.рублей) позволило создать базе Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского Приволжский научно-образовательный центр суперкомпьютерных технологий (НОЦ «СКТ-Приволжье») как региональный центр Приволжского федерального округа (ПФО). Деятельность НОЦ «СКТ-Приволжье» и Нижегородского госуниверситета происходит при самом тесном взаимодействии с ведущими университетами в области СКТ - Московским госуниверситетом, Санкт-Петербургским госуниверситетом информационных технологий, механики и оптики, Томским и Южно-Уральским госуниверситетами.

Приобретенный «комплекс оборудования для проведения экспертных исследований различных объектов в видимой и невидимой зонах спектра, а также фото- видеофиксации для оперативного исследования и формирования баз данных» во многом способствовал открытию на юридическом факультете нового направления подготовки «Судебный эксперт».

V Разработка образовательных стандартов и программ

Количество образовательных стандартов и требований, установленных НИУ самостоятельно в 2011 г.	В том числе			
	бакалавры	магистры	специалисты	аспирантура
3	2	1	0	0

Количество разработанных образовательных программ	В том числе				
	НПО	СПО	ВПО	послевузовские	ДПО
17			11	1	5

В соответствии с ФГОС реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В университете продолжают развиваться и разрабатываются новые формы обучения: лекции, семинары в диалоговом режиме, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, анализ конкретных ситуаций, case-studies, тренинги, в т.ч. на основе современных мультимедийных средств, экскурсии - семинары на предприятиях, привлечение ведущих исследователей, мастер-классы специалистов, научные семинары, занятия в лабораториях на оборудовании НИИ, в т. ч. НИИ РАН, проектный метод обучения, размещение тестовых занятий на сайте факультета и т.д.

При разработке самостоятельно разрабатываемых стандартов по направлению **230700 «Прикладная информатика»** и **010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**

использовался мировой опыт, отраженный в профессиональных стандартах Computing Curricula 2005 (CC2005). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE.

CEN «Европейская рамка ИТК-компетенций»

Competence-based learning. – Bilbao: University of Deusto, 2008. – 334 p.

Tuning educational structures in Europe. – Bilbao: University of Deusto, 2010. – 152 p.

Tuning Russia. 1st General Meeting. Rostov, 2011.

Tuning Russia. Second General Meeting. University of Deusto, Bilbao, 2011.

Кроме того, использовалось взаимодействие со стратегическими партнерами ННГУ – основными потребителями выпускников по данным направлениям подготовки:

ведущими предприятиями ИТ-индустрии региона

ФГУП «НИИ измерительных систем им. Ю.Е.Седакова»;

Всероссийский НИИ экспериментальной физики (Саров);

ФГУП «Опытное конструкторское бюро машиностроения им. И.И.Африкантова»

ФГУП «Полет»

НИИ прикладной математики и кибернетики при ННГУ;

Волго-Вятский центр новых информационных технологий;

с международными и отечественными ИТ-корпорациями, имеющими представительство в Нижнем Новгороде: Intel, Microsoft, Teleca, IBM, Т-платформа,

а также ряд предприятий малого и среднего бизнеса, осуществляющие разработку и внедрение систем информационных технологий и их программного обеспечения.

Разработка самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего профессионального образования

1. Разработан образовательный стандарт высшего профессионального образования Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского подготовки бакалавра по направлению **230700 «Прикладная информатика»**.

Настоящий стандарт разработан в рамках приоритетного направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации «Информационно-телекоммуникационные технологии и электроника». Он относится к уровню подготовки бакалавра. Стандарт разработан в соответствии с принципами ФГОС третьего поколения.

При его разработке использовался ФГОС ВПО по направлению подготовки 230700 «Прикладная информатика» (квалификация (степень) «бакалавр»), а также методические материалы УМО по классическому образованию и НФПК и российские и международные стандарты: СС2005, «Европейская рамка компетенций в сфере ИКТ». В основу разработанного стандарта положен богатый опыт ННГУ по подготовке выпускников в области прикладной математики, а также возможности материально-технической базы и кадрового потенциала ННГУ.

Одной из основных целей реализации указанного стандарта является подготовка высококвалифицированных кадров для предприятий региона на основе создания и применения информационных систем и информационного обеспечения организационной, управленческой и научной деятельности в условиях конкретных производств, организаций или фирм; подготовка выпускников, обладающих навыками практического решения информационных задач. При разработке образовательного стандарта учитывались потребности рынка труда региона, запросы конкретных предприятий ИТ-сферы, с которыми Нижегородский государственный университет осуществляет сотрудничество, а также международные рекомендации по подготовке бакалавров в области ИКТ для того, чтобы выпускники могли активно работать в международных ИТ-корпорациях, представительства которых имеются в регионе, и быть конкурентоспособными на международной арене. Все это призвано обеспечить более тесную взаимосвязь между образовательной сферой и научно-производственной деятельностью государственных и коммерческих предприятий региона.

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации в Нижегородском государственном университете в соответствии с лицензией на ведение образовательной деятельности основных образовательных программ (ООП) бакалавриата по направлению подготовки **230700 «Прикладная информатика»**.

Стандарт предусматривает усиление акцента подготовки на прикладных проблемах информационной сферы, математических основах информатики и информационном обеспечении задач принятия решений по сравнению с ФГОС, что подтверждается востребованностью квалификационных навыков этой предметной области в производственной деятельности выпускников. Областью профессиональной деятельности бакалавров, согласно настоящему стандарту, является создание, внедрение в практику и поддержка жизненного цикла информационных систем (ИС) различного назначения. Под последними понимаются любые программно-технические системы, связанные с получением, хранением, обработкой, передачей или использованием информации.

В результате освоения образовательной программы согласно данному стандарту выпускник должен обладать предусмотренными стандартом общекультурными и профессиональными компетенциями. Перечень компетенций в данном стандарте существенно переработан с учетом всех факторов, влияющих на создание самостоятельно устанавливаемого стандарта.

Возможность успешного достижения указанных целей обеспечивается наличием в Нижегородском государственном университете научных школ, актуальная тематика которых непосредственно связана с прикладной информатикой, а также необходимой учебно-материальной базой, включающей в себя: высокопроизводительный вычислительный кластер Нижегородского университета, функционирующий в составе Суперкомпьютерного центра факультета вычислительной математики и кибернетики, обладающий огромной вычислительной мощностью – 3 триллиона операций в секунду; центр компетенции по применению суперкомпьютерных вычислительных систем на основе технологий компании Microsoft, в составе которого 10 мощных компьютеров на основе четырехядерных процессоров Intel Core 2 Quad, и два персональных мини-кластера с производительностью более 200 миллиардов операций в секунду; лаборатория «Информационные технологии» (ИТЛаб), созданная при поддержке компании Intel, включающая класс машинной графики с оборудованием виртуальной реальности и стерео-видео-графики и класс высокопроизводительных вычислений; лаборатория программного обеспечения мобильных средств связи, созданная при поддержке компании Teleca (Telma) и направленная на целевую дополнительную подготовку специалистов в области приложений

мобильных средств связи; образовательный центр Microsoft IT Academy в ННГУ; образовательный центр Cisco Networking Academy в ННГУ; лаборатории и терминал-классы кафедр университета. Наличие современной материально-технической базы обеспечивает высокий уровень проведения практических и лабораторных занятий.

В самостоятельно устанавливаемом образовательном стандарте повышены требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, в частности, требуется, чтобы доля докторов, ведущих занятия, составляла не менее 10 процентов от общего числа педагогов.

Для текущего и промежуточного контроля успеваемости предусмотрена более гибкая по сравнению с ФГОС ВПО шкала оценки, включающая семь различных оценок, пять из которых считаются положительными.

Обоснование необходимости разработки образовательного стандарта

Необходимость разработки самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта подготовки бакалавров по направлению «Прикладная информатика» в ННГУ диктуется целым комплексом факторов, среди которых, в первую очередь, следует выделить необходимость отражения потребностей работодателей региона, учета общепризнанных международных требований к бакалаврам, имеющим подготовку в области ИКТ, использования собственного успешного опыта подготовки выпускников, традиций научных школ, возможностей кадрового потенциала и материально-технической базы ННГУ. Эти факторы привели к появлению принципиальных отличий разработанного стандарта от ФГОС.

- В университетском стандарте отражено иное видение области профессиональной деятельности по сравнению с федеральным. В ФГОС область профессиональной деятельности формулируется в виде последовательного ряда важнейших сторон разработки информационных систем, но при этом не дается обобщающего определения области, которое учитывало бы возможности появления новых аспектов. В стандарте ННГУ исключена излишняя детализация в определении области профессиональной деятельности, но в то же время, даны ее четкие границы, определяемые научно-технической сферой прикладной информатики.

- Формулировки компетенций в собственном образовательном стандарте пересмотрены по сравнению с ФГОС, с целью расширить и углубить круг требований. В основу системы компетенций СУОС положена Европейская рамка компетенций в сфере ИКТ, что отвечает потребностям международных корпораций, имеющих представительства в регионе, и отечественных компаний региона, осуществляющих активную международную деятельность. Это обеспечивает повышение международного признания полученного образования.

- В самостоятельно устанавливаемом образовательном стандарте дается более гибкая система оценок, приближенная к общеевропейским нормам и позволяющей осуществить переход к балльно-рейтинговой системе. Федеральный стандарт в качестве оценки успеваемости жестко предусматривает лишь три варианта положительной оценки («удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В отличие от традиционного подхода система оценок в СУОС ориентирована на оценку уровня сформированности компетенции в результате изучения отдельных курсов, при промежуточной и итоговой аттестации. Оценка определяется через набор индикаторов, которые показывают качественные аспекты освоения конкретной компетенции, с использованием дескрипторов, показывающих количественный уровень освоения, и является более адекватной для определения квалификации магистра. Эта система опирается на успешно зарекомендовавшую себя в течение 10 лет семибалльную систему оценок ННГУ, которая значительно более гибко подходит к отражению успехов студентов. Такая система согласуется с европейской практикой и облегчает интеграцию вуза в общеевропейское образовательное пространство. Собственный стандарт ННГУ сохраняет положительный опыт, сложившийся в течение десятилетия.

- Распределение трудоемкости по учебным циклам в ФГОС не позволяет адекватно реализовать достижение всего обновленного перечня компетенций собственного стандарта, ограничивает возможность адекватно отразить в основной образовательной программе все необходимые курсы математической и профессиональной направленности, которые нужны для подго-

товки квалифицированного выпускника в соответствии с требованиями работодателей, возможностями материально-технической базы, квалификацией кадрового профессорско-преподавательского состава и традициями обучения, сложившимися в ННГУ. Это потребовало пересмотра цифр трудоемкости и привело к расширению объемов математического цикла. Трудоемкость математического и естественнонаучного цикла в разработанном стандарте составляет 80-90 зачетных единиц, из них 40-50 зачетных единиц базовой части, в то время как в ФГОС трудоемкость этого цикла определена в пределах 65 - 75 зачетных единиц, из них 30 - 40 зачетных единиц базовой части.

- В СУОС повышены требования к кадровому обеспечению учебного процесса – требуется, чтобы доля преподавателей, имеющих ученую степень/ученое звание была не ниже 60% (в ФГОС – не ниже 50 %), доля докторов наук - не ниже десяти процентов (в ФГОС – 5 %).. Это соответствует традициям и возможностям образовательного процесса в ННГУ, предполагает более высокий уровень качества подготовки студентов, необходимый для полноценного участия в развитии информационно-компьютерных технологий в регионе.
- В СУОС повышены требования к материально-технической базе для реализации ООП. В частности обязательным является наличие уникального оборудования, необходимого для обучения самым современным информационным технологиям: высокопроизводительный вычислительный кластер, оборудование виртуальной реальности и стерео-видео-графики. Возможность использования передовой материально-технической базы влияет на формирование соответствующих компетенций, что и нашло свое отражение в разрабатываемом стандарте.

2. Разработан **образовательный стандарт** высшего профессионального образования Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского подготовки магистра по направлению 010300 **«Фундаментальная информатика и информационные технологии»**. Настоящий стандарт разработан в рамках приоритетного направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации «Информационно-телекоммуникационные технологии и электроника». Он относится к уровню подготовки магистра. Стандарт разработан в соответствии с принципами Федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения.

При его разработке использовался ФГОС ВПО по направлению подготовки 010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии (квалификация (степень) «магистр»), самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт (СУОС) Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского подготовки бакалавров по направлению 010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии (квалификация (степень) «магистр»), а также методические материалы УМО по классическому образованию и НФПК, российские и международные стандарты: СС 2005, Европейская рамка компетенций в сфере ИКТ. В основу разработанного стандарта положен богатый опыт участия Нижегородского государственного университета по подготовке выпускников по направлению «Информационные технологии», начиная с 2002 года, а также возможности материально-технической базы и кадрового потенциала Нижегородского госуниверситета.

Стандарт предусматривает усиление акцента подготовки на фундаментальной информатике по сравнению с ФГОС. Областью профессиональной деятельности бакалавров, согласно настоящему стандарту, является создание, использование, поддержка и развитие систем и процессов получения, обработки, хранения, передачи и защиты информации на основе компьютерных технологий и средств телекоммуникаций, а также их программного обеспечения

Профессиональная деятельность магистров включает:

- развитие и использование теории информации как фундаментальной научной основы информационных технологий;
- развитие и применение компьютерных наук (в том числе, вычислительных технологий, супер-вычислений, компьютерной геометрии и графики);

- создание, поддержку и эксплуатацию на аппаратном и программном уровнях информационных (в том числе интеллектуальных, открытых, телекоммуникационных) систем;
- разработку новых и эффективное использование существующих архитектурных решений в аппаратном и программном обеспечении (в том числе системное администрирование, технологии мультимедиа, параллельные и распределенные системы, веб-, сетевые и телекоммуникационные технологии, технологии баз данных);
- разработку информационного и программного обеспечения для конкретных предметных областей (в том числе биоинформатики, геоинформатики, автоматизации научных исследований, управления и проектирования).

Соответственно расширен круг объектов профессиональной деятельности: объектами профессиональной деятельности, согласно настоящему стандарту, являются системы и процессы получения, хранения, обработки, передачи, использования и защиты информации.

Кроме того, возможность решения поставленных в стандарте образовательных задач гарантируется наличием в ННГУ научных школ, актуальная тематика которых непосредственно связана с информационными технологиями, а также необходимой учебно-материальной базой (см. пункт выше).

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и итоговую аттестацию, которая предусматривает итоговый экзамен по фундаментальной информатике и защите выпускной квалификационной работы. Для текущего и промежуточного контроля успеваемости предусмотрена более гибкая по сравнению с ФГОС ВПО шкала оценки, включающая семь различных оценок, пять из которых считаются положительными.

Обоснование необходимости разработки образовательного стандарта

Необходимость разработки собственного образовательного стандарта подготовки магистров по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в ННГУ им. Н.И.Лобачевского диктуется целым комплексом факторов, среди которых, в первую очередь, следует выделить необходимость отражения потребностей работодателей региона, учета общепризнанных международных требований к магистрам, имеющим подготовку в области ИКТ, использования собственного успешного опыта подготовки выпускников, традиций научных школ, возможностей кадрового потенциала и материально-технической базы ННГУ. Эти факторы привели к появлению принципиальных отличий разработанного стандарта от ФГОС.

- Стандарт подготовки магистров развивает те принципы, которые положены в основу самостоятельно устанавливаемого стандарта ННГУ для подготовки бакалавров по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии». В силу этого, в стандарте для магистров переработаны определения области профессиональной деятельности, объектов и видов деятельности и списка компетенций.
- В университетском стандарте отражено иное видение области профессиональной деятельности по сравнению с федеральным. В ФГОС область профессиональной деятельности формулируется в зависимости от видов деятельности – научной или прикладной и производственной. При этом в первом случае приводится перечень отдельных направлений, во втором – перечень должностей. Нетрудно заметить при этом условность разделения области по видам деятельности, например, «инженерия знаний и программного обеспечения», «мультимедиа- и веб- технологии», «системное администрирование» отнесены к направлениям научной деятельности, в то время как они еще в большей степени относятся к прикладной и производственной деятельности. Кроме этого, имеет место излишняя детализация отдельных направлений научной деятельности, например, «вычислительные технологии» и «супервычисления»; «технологии баз данных» и «электронные библиотеки»; отсутствуют упоминания важнейших направлений научной деятельности, например, есть «биоинформатика», но нет «геоинформатики»; есть «автоматизация научных исследований», но нет «систем автоматизированного проектирования»; нет «криптографии», «теории нейронных сетей», «информационно-телекоммуникационных систем», «экспертных систем» и т. п.;

отсутствует возможность учета в этом перечне вновь появляющихся научных направлений. Описание области прикладной и производственной деятельности сводится к перечислению должностей, некоторые из которых не являются специфическими, например, «бизнес-аналитик», «аналитик бизнес-проектов», «менеджер проекта», «менеджер бизнеса», в то же время нет упоминания множества других должностей, которые могут занимать выпускники, нет возможности учитывать вновь появляющиеся должности. В стандарте ННГУ для магистров исключена излишняя детализация в определении области профессиональной деятельности, но в то же время, даны ее четкие границы, определяемые научно-технической сферой фундаментальной информатики.

- Такое понимание области профессиональной деятельности диктует пересмотр объектов профессиональной деятельности. В частности, среди объектов деятельности на первое место выходят «системы и процессы хранения, передачи и обработки информации».

- Это, в свою очередь, приводит к разработке более совершенной системы компетенций. Формулировки компетенций в собственном образовательном стандарте пересмотрены по сравнению с ФГОС, с целью расширить и углубить круг требований, исключить неоправданное дублирование, избыточную детализацию, но при этом определить укрупненный перечень, сохраняющий свою актуальность и при возникновении и новых сфер информационных технологий. В основу системы компетенций СУОС положена Европейская рамка компетенций в сфере ИТК, что отвечает потребностям международных корпораций, имеющих представительства в регионе и отечественных компаний региона, осуществляющих активную международную деятельность. Это обеспечивает повышение международного признания полученного образования.

- Потребность расширения международного сотрудничества в области образования диктует необходимость закрепить в стандарте возможность реализации на иностранных языках как программ отдельных дисциплин, так и основной образовательной программы. Это позволит привлекать ведущих зарубежных специалистов к чтению лекций для студентов и вести обучение иностранных студентов. В ННГУ есть опыт обучения студентов на английском языке, осуществлен первый выпуск бакалавров по образовательному направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии», подготовленных с интенсивным использованием английского языка, но действующий стандарт не позволяет закрепить эту практику в рамках правового поля.

- Реализация иной системы компетенций по сравнению с ФГОС потребовало изменение структуры ООП – расширения профессионального цикла. Объем профессионального цикла СУОС увеличен до 35-45 зачетных единиц против 35-40 единиц по сравнению с ФГОС.

- В СУОС повышены требования к материально-технической базе для реализации ООП. В частности обязательным является наличие уникального оборудования, необходимого для обучения самым современным информационным технологиям: высокопроизводительный вычислительный кластер, оборудование виртуальной реальности и стерео-видео-графики. Возможность использования передовой материально-технической базы влияет на формирование соответствующих компетенций, что и нашло свое отражение в разрабатываемом стандарте.

- В СУОС предусмотрено активное использование дистанционных образовательных технологий. В ННГУ в течение ряда лет проводятся работы по применению дистанционных образовательных технологий, имеются квалифицированные кадры и материально-техническая база для обеспечения дистанционных программ. Дистанционные образовательные технологии позволяют принципиально изменить самостоятельную работу студента, сделать образование более доступным, социально-ориентированным. В то же время в ФГОС нет четкого определения условий реализации дистанционных образовательных технологий, которые приведены в СУОС.

3. Разработан **образовательный стандарт** высшего профессионального образования по направлению подготовки **100400 «Туризм» (квалификация (степень) «бакалавр»)**, самостоя-

тельно установленный Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Настоящий стандарт разработан в соответствии с миссией ННГУ, приоритетными научными направлениями и задачами ННГУ как национального исследовательского университета. Стандарт относится к уровню подготовки бакалавра, разработан в полном соответствии с законодательством об образовании, принципами Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения, представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 100400 «Туризм» Нижегородским государственным университетом им. Н.И. Лобачевского.

При разработке использовался ФГОС ВПО по направлению подготовки 100400 «Туризм» (квалификация (степень) «бакалавр»), методические материалы УМО по классическому образованию, требования Европейской рамки квалификаций, Национальной рамки квалификаций РФ, принципы Европейского пространства высшего образования (Болонского процесса).

Стратегической миссией указанного стандарта является подготовка высококвалифицированных кадров для государственных и частных предприятий региона, Приволжского федерального округа и страны в целом. Основной целью подготовки бакалавра по направлению 100400 «Туризм» (профили «Международный туризм» и «Деловой туризм») является формирование компетенций, позволяющих выпускнику успешно справляться с социальной и профессиональной адаптацией, быть социально мобильным, устойчивым и конкурентоспособным на рынке труда, вступать в межкультурное взаимодействие, решать проектные, производственно-технологические, организационно-управленческие, научно-исследовательские задачи в сфере туристской индустрии, в том числе активно применяя информационные технологии и системы информационного обеспечения организационной, управленческой и научной деятельности в условиях конкретных организаций. В основе стандарта заложен учет требований регионального рынка труда, состояние и перспективы развития отрасли туристской индустрии Нижегородского региона и ПФО, а также международные рекомендации по подготовке бакалавров в области туризма для того, чтобы выпускники могли активно работать в соответствующих международных структурах, представительства которых имеются, в том числе, и в регионе, быть конкурентоспособными на международном рынке труда. Для выявления данных требований, а требований кадровой политики Российского Союза Туриндустрии и призваны обеспечить более тесную взаимосвязь образовательной сферы с научно-производственной деятельностью предприятий региона было проведено научно-методическое исследование в рамках проекта «Наращивание потенциала партнерства для улучшения туристического образования, исследований и программ поддержки промышленности», являющегося частью Программы развития ННГУ как национально-исследовательского университета. Данное исследование состояло из двух частей:

1. Изучение уровня привлекательности туристических маршрутов/центров в Нижегородском регионе. (Разработка рекомендаций по их совершенствованию и развитию. Использование собранного материала в учебно-методическом процессе и при разработке учебно-методических комплексов.)
2. Разработка методологических рекомендаций для подготовки собственного образовательного стандарта бакалавриата по направлению «Туризм».

В исследовании проанализированы возможности развития туризма Нижегородской области на основе лучшего зарубежного и отечественного опыта; собран материал о региональных направлениях туристической сферы в Нижегородской области, базирующийся на утвержденной в июле 2010 года правительством РФ концепции федеральной целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации на 2011-2016 годы» (материал используется для разработки учебно-методического комплекса по дисциплина «Рекреационный менеджмент». В проведенном исследовании реализован междисциплинарный подход, предполагающий интегрированный анализ экономических, политологических, социологических, философских, культурологических теоретических конструктов, включающий также эмпирическую

составляющую, заключающуюся в построении модели туристского кластера Нижегородского региона, и анализе возможностей развития в контексте самодетельного туризма. Отдельно следует отметить изучение качественных и количественных оценок иностранных студентов условий их обучения в Нижнем Новгороде, как в одном из региональных центров обучения иностранных студентов в России; включая выявление основных трудностей, с которыми сталкиваются иностранные студенты, и определение уровня их социально-психологического комфорта через восприятие города Нижнего Новгорода, в котором проходят обучения. Получены следующие ключевые выводы результаты:

- сформирован социально-демографический портрет иностранных студентов нижегородских вузов;
- выявлены основные мотивационные факторы, влияющие на иностранных абитуриентов при принятии решения об обучении за рубежом;
- проведена оценка современного состояния системы подготовки иностранных граждан глазами иностранных учащихся;
- установлены основные трудности, с которыми сталкиваются иностранные студенты;
- определен уровень социально-психологического комфорта иностранных студентов через восприятие города Нижнего Новгорода, в котором проходят обучение.

В ходе исследования также были выявлены и рассмотрены основные аспекты сферы безопасности туризма по нескольким категориям: террористическая угроза, национализм, криминальная обстановка, экологическая ситуация, стихийные бедствия и чрезвычайные ситуации; изучен аспект инвестиционной привлекательности Нижегородского региона как составной фактор безопасности сферы туризма; выявлены уязвимые стороны, барьеры на пути развития сферы туризма и гостеприимства; рассмотрен потенциал Нижнего Новгорода и Нижегородской области в сфере международного туризма; проанализирован управленческий аспект туризма в Нижегородском регионе (материал лег в основу учебно-методического комплекса по управлению туристической сферой в условиях инновационного развития); представлены методика анализа эффективности организации и управления туристическими проектами на примере проектов в Нижегородской области (материал используется для проведения практических занятий по дисциплине «Управление туристической привлекательностью»), а также представлены научно-методические рекомендации совершенствования учебного процесса по подготовке и переподготовке специалистов в области туризма как часть работы, проводимой совместно в партнерами из университета Флориды по теме: «NIZHNI NOVGOROD, RUSSIA: VISITOR PROFILE AND ECONOMIC IMPACT STUDY».

Весь комплекс материалов, подготовленных в рамках реализации данного направления направленный на выработку рекомендаций по решению вопроса подготовки собственных кадров в сфере туристического бизнеса как важного перспективного направления развития г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области в целом, и повышению инвестиционной и культурной привлекательности нашего города на национальном и международном уровне как одного из крупнейших и наиболее значимых региональных центров России, является уникальной базой для разрабатываемого собственного образовательного стандарта.

В результате освоения образовательной программы согласно данному стандарту выпускник должен обладать предусмотренными стандартом компетенциями, перечень которых существенно переработан с учетом всех факторов, влияющих на создание самостоятельно установленного стандарта. Понятие «общекультурные компетенции», присутствующее во ФГОС, заменено на более емкое и инновационное определение «универсальные компетенции», включающее общенаучные, инструментальные и системные компетенции. В наборе профессиональных компетенций выделены группы, соответствующие всем необходимым сторонам профессиональной подготовки бакалавра и коррелирующие с видами профессиональной деятельности.

В основу разработанного стандарта положен богатый опыт образовательного сотрудничества Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского с государственными и частными структурами с учетом возможностей материально-технической базы и кадрового потенциала ННГУ. Возможность успешного достижения указанных целей обеспечивается

наличием в Нижегородском госуниверситете им. Н.И. Лобачевского договорных отношений и практики взаимодействия с Университетом Флориды, Университетом г. Руан, Институтом культурной дипломатии (Берлин), Представительством МИД России в г. Нижнем Новгороде, Общественной Палатой РФ, Торгово-промышленной палатой Нижегородской области, Нижегородской ярмаркой, Ассоциацией почетных консулов иностранных государств в г. Нижнем Новгороде, Императорским Православным Палестинским Обществом, Федеральным Агентством по работе с соотечественниками за рубежом. Необходимость подготовки соответствующих специалистов в области туризма продиктована развитием международных деловых отношений в рамках Нижегородской ярмарки, проведением в перспективе спортивных мероприятий международного значения (Зимняя Олимпиада 2014 года, Чемпионат мира по футболу 2018 года).

В самостоятельно установленном образовательном стандарте повышены требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата:

- расширен спектр активных и интерактивных форм проведения занятий, которые должны использоваться в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся;

- повышены требования к удельному весу занятий, проводимых в интерактивных формах (не менее 25% по сравнению с 20%, предусмотренными ФГОС);

- повышены требования к содержанию и формату проведения лекций за счет активных и интерактивных форм проведения занятий;

- для текущего и промежуточного контроля успеваемости предусмотрена более гибкая, по сравнению с ФГОС, балльная система, включающая семь качественно различных оценок, пять из которых считаются положительными;

- до 36 часов увеличен максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы при очной форме обучения, что способствует более глубокому освоению специализированных дисциплин, а, следовательно, более эффективному формированию соответствующих компетенций;

- доработаны и конкретизированы положения, касающиеся наименования, организации и проведения практик;

- повышены требования к уровню квалификации профессорско-преподавательского состава: доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, повышена до 60%, по сравнению с 50% во ФГОС; доля преподавателей, имеющих ученую степень доктора наук, и/или ученое звание профессора, повышена до 10%, по сравнению с 8% во ФГОС.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и итоговую государственную аттестацию, которая предусматривает государственный междисциплинарный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы. Для обеспечения гарантии качества подготовки выпускника предусмотрено введение инновационных объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников, например, балльно-рейтинговой системы.

Для учебно-методического обеспечения подготовки специалистов по данному направлению подготовлен комплекс материалов (общий объем – 20 п.л.), призванный способствовать решению вопроса подготовки собственных кадров в сфере туристического бизнеса как важного перспективного направления развития г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области в целом, а также повысить инвестиционную и культурную привлекательность нашего города на национальном и международном уровне как одного из крупнейших и наиболее значимых региональных центров России. В 2012 году планируется продолжить данную работу совместно с партнерами из университета Флориды по теме: «NIZHNI NOVGOROD, RUSSIA: VISITOR PROFILE AND ECONOMIC IMPACT STUDY»

Обоснование необходимости разработки образовательного стандарта

- Данный стандарт разработан с учетом Федеральной Целевой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 годы)», Областной целе-

вой программы «Развитие внутреннего и въездного туризма в Нижегородской области в 2012-2016 годах», Европейской рамки компетенций и Национальной рамки компетенций РФ, базовые положения которых не учитывались при написании ФГОС, а также с учетом организации и проведения мероприятий международного уровня (Универсиада 2013 года в Казани, XXII Олимпийские игры в Сочи, Чемпионат мира по футболу 2018 года).

- СУОС концептуализирует проблемы продвижения в сфере туризма, развития практических навыков бакалавров создавать уникальный имидж национального туризма, четкую сегментацию потребителей и рынков, эффективный маркетинг, особенно в контексте продвижения Нижегородского региона на международном рынке туристских услуг, путем качественного расширения спектра областей профессиональной деятельности бакалавров.

- На основании опыта организации учебной и научной деятельности ННГУ как национального исследовательского университета и факультета международных отношений как базового подразделения подготовки бакалавров туризма, в рамках которого накоплен богатый опыт международного сотрудничества через взаимодействие с многочисленными организациями и учреждениями по реализации различных проектов в политической, социокультурной, деловой сферах, в СУОС на основании образовательных инноваций, предполагающих решение проблемы превращения туризма в наукоемкую отрасль экономики, вводятся новые профили подготовки «Международный туризм» и «Деловой туризм».

- Вышеперечисленные аргументы, в свою очередь, диктуют необходимость концептуального пересмотра системы компетенций, предусмотренной ФГОС. В результате освоения образовательной программы согласно СУОС выпускник должен обладать компетенциями, перечень которых существенно переработан с учетом всех факторов, влияющих на создание самостоятельно установленного стандарта. Понятие «общекультурные компетенции» заменено на более емкое и инновационное определение «универсальные компетенции», включающее общенаучные, системные и инструментальные компетенции. В наборе профессиональных компетенций выделены группы, наиболее соответствующие всем необходимым сторонам профессиональной подготовки бакалавра и логично коррелирующие с соответствующим образом пересмотренными объектами, видами, задачами профессиональной деятельности. Новая система компетенций наиболее четко отражает потребности работодателей, традиции ведущих научных школ, возможности кадрового потенциала и материально-технической базы ННГУ.

- СУОС предусматривает существенное развитие профессионально-ориентированной составляющей деятельности бакалавров по сравнению с ФГОС, где распределение трудоемкости по учебным циклам не позволяет адекватно реализовать освоение новой системы компетенций. ФГОС также ограничивает возможность адекватно отразить в основной образовательной программе необходимые базовые курсы гуманитарной и профессиональной направленности, которые жизненно необходимы для подготовки высококвалифицированного выпускника в соответствии с современными требованиями работодателей, квалификацией профессорско-преподавательского состава и традициями обучения, сложившимися в ННГУ. Соответственно, в СУОС расширен объем гуманитарного, социального и экономического цикла, базовой части профессионального цикла. Кроме того, жестко определен увеличенный объем практик как вида учебных занятий и увеличен объем на итоговую государственную аттестацию, что позволяет глубже включить студентов в реальную работу по профилю и более эффективно проверить результаты их подготовки.

- В СУОС предусмотрено использование более гибкой системы оценки текущей и промежуточной успеваемости, приближенной к общеевропейским образовательным нормам за счет использования балльно-рейтинговой системы, отсутствующей во ФГОС и значительно более адекватно и дифференцированно отражающей успехи студентов в освоении учебных курсов. Данный подход уже более 10 лет успешно применяется в ННГУ и зарекомендовал себя как эффективный инструмент реализации основных образовательных программ всех уровней.

Разработка образовательных программ

1. Инновационная образовательная программа для аспирантов и молодых ученых ННГУ «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности»

Развитие системы подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, достижение международных стандартов послевузовского профессионального образования являются приоритетными направлениями деятельности ННГУ как национального исследовательского университета. В связи с этим особое значение приобретает увеличение выпуска высококвалифицированных исследователей, обладающих широким набором профессиональных, социальных и личностных компетенций для успешной профессиональной деятельности в сфере науки, образования и высокотехнологичных отраслей экономики. Решение этой задачи обуславливает необходимость существенного изменения содержания образовательных программ аспирантуры, введения инновационных дисциплин для формирования у начинающих исследователей навыков, необходимых для успешной научной, педагогической и инновационной деятельности.

Для совершенствования подготовки аспирантов и молодых ученых в соответствии с планом мероприятий программы развития ННГУ как национального исследовательского университета на 2011 год (п. 1.1 «Развитие системы непрерывного образования», мероприятие 1.1.3 «Разработка и внедрение инновационной образовательной программы для аспирантов и молодых ученых ННГУ «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности»), в соответствии с приказом ректора ННГУ №16-ОД от 02.02.2011 «О разработке инновационной образовательной программы для аспирантов и молодых ученых «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» была разработана и внедрена в систему подготовки научных кадров инновационная образовательная программа «Планирование и организация научно-исследовательской, инновационной и преподавательской деятельности», объем которой составляет 108 часов. В настоящее время по этой программе обучаются 33 человека, среди которых аспиранты биологического, химического, радиофизического, физического, исторического, экономического, финансового, механико-математического факультетов, факультета социальных наук, факультета международных отношений.

Программа «Планирование и организация научно-исследовательской, инновационной и преподавательской деятельности» является компонентой реализуемых в ННГУ структурированных образовательных программ подготовки аспирантов. Данная программа включена в учебные планы подготовки аспирантов ННГУ в качестве дисциплины по выбору или факультатива. Для нее характерно наложение двух взаимодополняющих процессов: обретения профессионального исследовательского опыта и личностного развития аспиранта, направленного на формирование общих профессиональных, социальных и культурных компетенций для работы в академической и других высокоинтеллектуальных сферах деятельности.

Программа разработана и реализуется творческим коллективом (18 человек), руководителем которого является директор института аспирантуры и докторантуры проф. Б.И. Бедный. В коллектив входят профессора ННГУ, руководители наукоемких предприятий, руководители научных коллективов, получивших «мегагранты», административно-управленческий персонал ННГУ.

Программа предусматривает возможность выбора аспирантами следующих модулей:

Модуль 1. Планирование научной деятельности и управление исследованиями и разработками.

Модуль предназначен для поддержки и развития универсальных профессиональных компетенций, включающих в себя способность управлять научными проектами и сетями, творческими коллективами (группами, командами) сотрудников, эффективно взаимодействовать с профессиональной группой, следуя приверженности профессиональным идеалам, профессиональной этике. Слушатель, освоивший данный модуль, должен владеть основными подходами, методами и приемами управления научными проектами, уметь организовать эффективное взаимодействие с научным сообществом в процессе создания и распространения результатов исследований и разработок, наукоемкой продукции. Программа модуля предусматривает ознакомление с инновационными междисциплинарными направлениями научной деятельности в

области нейробиотехнологий, лазерной физики, а также мерами государственной поддержки развития науки, технологий и техники в соответствующих областях знаний.

Модуль 2. Система конкурсного финансирования науки. Подготовка заявок на финансирование научных проектов.

В результате освоения данного модуля обучающиеся приобретают универсальные профессиональные компетенции, включающие в себя способность формировать конкурсную документацию, необходимую для поиска финансирования научно-исследовательских работ, навыки оформления заявок на финансирование научных проектов. Слушатели знакомятся с существующими конкурсами на получение финансирования научных проектов, содержанием нормативных документов, регламентирующих проведение научных исследований с финансированием на конкурсной основе;

В процессе обучения происходит составление и обсуждение мини-заявок на гранты по тематике научных исследований.

Модуль 3. Прикладная наукометрия. Оценки результативности научной деятельности.

Данный модуль способствует развитию навыков оценки эффективности труда ученого и научного коллектива, оценки научных журналов по количеству запросов, критериям цитируемости, импакт-фактору. В процессе обучения осуществляется разбор ситуаций, возникающих при оценке эффективности труда научных работников и преподавателей высшей школы.

Модуль 4. Научные сетевые ресурсы. Базы данных научных публикаций.

Модуль предназначен для развития навыков использования современных технологий организации сбора и обработки данных, анализа статистической информации в базах данных научных публикаций, использованием индексов цитирования с целью подготовки проектов в оптимальной и конкурентоспособной форме. В ходе обучения слушатели реализуют полнотекстовый поисковый запрос в области своих научных интересов, занимаются построением рейтингов научной периодики.

Модуль 5. Подготовка научных текстов и презентаций.

Данный модуль способствует развитию навыков, связанных с представлением результатов исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, диссертации, использованием технических решений при подготовке доклада и выступления, достижением гармоничного сочетания содержания доклада, иллюстративного материала и приёмов устного общения людей.

Модуль 6. Технология работы над кандидатской диссертацией.

В ходе освоения данного модуля обучающиеся учатся эффективно организовывать процесс работы над кандидатской диссертацией, приобретают знания нормативной базы по подготовке диссертации и автореферата, изучают процедуру защиты и требования к оформлению аттестационного дела.

На занятиях предусматривается обсуждение текущего состояния диссертационного процесса обучающихся, рассмотрение возможных названий и структур их диссертаций.

Модуль 7. Методы и формы коммерциализации результатов исследований и разработок. Интеллектуальная собственность.

В результате освоения данного модуля обучающиеся должны приобрести знания, умения и навыки оценки коммерческих перспектив научно-технологических инноваций, целесообразности оформления прав на интеллектуальную собственность, управления инновационными процессами, осуществления бизнес-планирования и трансфера технологий, использования институтов инновационной инфраструктуры, государственной поддержки и международных связей для повышения эффективности научной деятельности.

Модуль 8. Критическое мышление и толерантность. Психология научно-педагогического творчества.

Данный модуль направлен на приобретение аспирантами и молодыми учеными профессиональных знаний и навыков, необходимых им для осуществления педагогической деятельности. По окончании модуля участники программы должны владеть психолого-педагогическим инструментарием для организации и проведения учебных занятий в активной форме, уметь проектировать учебный процесс с использованием современных педагогических технологий в

соответствующей области знаний; знать базовые составляющие современной психолого-педагогической теории;

Модуль 9. Прикладная коммуникация и риторика

Модуль направлен на развитие общекультурных компетенций, которые позволяют слушателям логически аргументируя свою точку зрения, принимать участие в профессиональных дискуссиях и обсуждениях; выстраивать эффективное общение с коллегами, научным сообществом в сфере профессиональных знаний; разрешать проблемные ситуации, возникающие в реальной профессиональной деятельности.

Модуль 10. Образовательное право.

В ходе занятий по данному модулю аспиранты и молодые ученые приобретают знание основных элементов системы образования РФ, нормативно-правовых и организационных основ образовательного процесса в высших учебных заведениях, а также основных особенностей правового статуса научно-педагогических работников вузов.

Подготовка слушателей по программе «Планирование и организация научно-исследовательской, инновационной и преподавательской деятельности» ориентирована на формирование компетенций, сохраняющих свою ценность вне контекста конкретной области научных исследований и необходимых как для успешного завершения аспирантской подготовки, так и для дальнейшего профессионального развития в широком диапазоне карьерных перспектив по принципу: «одна профессия – множество карьер».

Реализация данной программы будет способствовать повышению качества научных исследований и эффективности аспирантуры.

2. Разработка учебно-методических комплексов дисциплин образовательной программы «Бакалавриат по информационным технологиям с интенсивным использованием в учебном процессе английского языка»

Программа подготовки бакалавров по направлению информационные технологии с интенсивным использованием английского языка в учебном процессе является инновационной образовательной программой, предназначенной для иностранных студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (бакалавриат) и свободно владеющих английским языком. К числу потенциальных стран - «поставщиков» контингента иностранных обучающихся относятся, в первую очередь, страны, где английский язык является одним из официальных языков (в том числе Австралия, Ботсвана, Великобритания, Гана, Замбия, Ирландия, Индия, Индонезия, Камерун, Канада, Кения, Маврикий, Малави, Малайзия, Мальта, Намибия, Нигерия, Новая Зеландия, Пакистан, Свазиленд, Сингапур, США, Танзания, Уганда, Филиппины, ЮАР и др.). Данная образовательная программа является частью Программы развития ННГУ как национального исследовательского университета по приоритетному направлению развития «информационно-телекоммуникационные системы: физические и химические основы, перспективные материалы и технологии, математическое обеспечение и применение».

Учебно-методические комплексы дисциплин программы разработаны с учетом специфики интернациональной студенческой аудитории. При их разработке принимался во внимание факт, что студенты, приезжающие из разных стран, имеют различный уровень школьной подготовки по математике и другим базовым для программы дисциплинам. В рамках первого года обучения по программе закладывается возможность для «выравнивания» начальных знаний иностранных студентов по базовым дисциплинам.

Нормативный срок освоения программы – 4 года. Форма обучения – очная.

Разработаны учебно-методические комплексы, включающий программы и конспекты следующих специализированных курсов основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению информационные технологии с интенсивным использованием английского языка в учебном процессе:

вычислительная математика; методы оптимизации; введение в математический анализ; .Net технологии;- дискретная математика.

Планируемое количество студентов (в год): 15 - 20.

3. Разработка учебно-методических комплексов дисциплин для программ дополнительного профессионального образования в области инновационного предпринимательства

В 2011 году в ННГУ создан Центр поддержки инновационного предпринимательства научной молодежи, задачей которого является формирование и развитие комплексной университетской системы поддержки инновационного предпринимательства среди студентов, аспирантов и молодых ученых. Важнейшим аспектом деятельности Центра является совершенствование и развитие образовательных программ в области инновационного предпринимательства.

Разработанные на базе Центра учебно-методические комплексы дисциплин для программ дополнительного профессионального образования в области инновационного предпринимательства ориентированы на студентов, аспирантов и молодых ученых. Каждый комплекс включает программу курса, материалы (конспекты лекций и схемы), вопросы к зачету или экзамену, задания по самостоятельной работе, список литературы.

Ниже представлены тематика и основные цели изучения разработанных учебных курсов. Продолжительность каждого курса – 16 академических часов. Курсы предназначены для программ дополнительного профессионального образования.

УМК «Предпринимательство»

Целью данного учебного курса является знакомство слушателей с концепцией предпринимательства и с предпринимательским процессом. Полноценное понимание составных частей процесса предпринимательской деятельности и возможностей по их использованию является необходимым условием успеха начинаний предпринимателя. В рамках курса представляется практическое руководство по успешному запуску и развитию предпринимательских организаций.

УМК «Инновационная экономика и проблемы межкультурной коммуникации»

Содержание дисциплины направлено на изучение и освоение практики межкультурной коммуникации в условиях инновационной экономики.

Цель курса – формирование у студентов/слушателей теоретических знаний деловых культур разных субъектов современных инновационных процессов и формирование на этой основе практических навыков и умений межкультурных взаимодействий.

Задачи курса:

формирование у слушателей представлений и межкультурной компетенции, деловой, организационной культурах, уровнях и подсистемах деловой культуры, о теоретических основах межкультурных различий, о факторах, влияющих на формирование и развитие деловых культур;

ознакомление слушателей с особенностями деловых культур в условиях инновационной экономики, их проявлением в вербальных и невербальных коммуникациях, межкультурными различиями;

формирование у слушателей способностей и развитие навыков осуществления профессиональной инновационной деятельности с учетом знаний о деловых культурах.

УМК «Инновационная деятельность и развитие предпринимательской культуры в сфере наукоемких технологий»

Целью настоящего курса является формирование так называемой «предпринимательской культуры» в среде молодых ученых, т. е. дать им основные знания в таких областях современного наукоемкого предпринимательства, как возможность привлечения финансирования как государственного, так и частного финансирования своих научных исследований, возможности защиты полученной в результате этих исследований интеллектуальной собственности, познакомиться их с основным законодательством Российской Федерации, касающимся этой области, дать примеры осуществления подобной деятельности в ведущих университетах мира.

УМК «Инновационная экосистема региона»

В мировой экономике происходит постоянное возрастание веса и влияния инноваций. Интенсификация научно-технического прогресса и тенденции, присущие современному этапу экономического развития, прежде всего, в развитых странах свидетельствуют о том,

что инновационный тип развития будет для них определяющим, а экономика, соответственно, становится по своей сущности все более инновационной.

Целями освоения данной дисциплины являются формирование у студентов знания сущности региональных инновационных экосистем, принципов их формирования и развития. Дисциплина «Инновационная экосистема региона» относится к числу дисциплин, формирующих профессиональные компетенции в области экономики.

4. Разработка программы дополнительного профессионального образования – программы повышения квалификации «Реформирования непрерывного профессионального образования в контексте Болонского процесса».

В условиях интернационализации и создания единого европейского пространства высшего образования, которое предполагает обеспечение сопоставимости, совместимости и прозрачности образовательных программ в ННГУ согласно требованиям, установленных вузом, разработана новая программа повышения квалификации (объем 72 часа). Рассмотрены различные инновационных подходы к преподаванию и обучению, формулируется общеевропейское понимание содержания квалификаций и результатов обучения. В качестве методологии рассматривается компетентностный подход, который в свою очередь базируется на анализе профессиональных требований, определяющих приоритетность компетенций, необходимых в конкретной сфере профессиональной деятельности.

В Европейском Союзе данная методология (рассматриваемая в учебно-методическом пособии) получила наименование TUNING и была разработана в рамках европейского образовательного проекта с аналогичным названием еще в 2001 году. Проект TUNING. направлен именно на сближение образовательных структур в странах-участниках Болонского процесса, включая Российскую Федерацию.

Учтен опыт преподавателей Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского в рамках использования компетентностного подхода, приобретенного в результате участия Нижегородского университета в реализации проекта программы ТЕМПУС «Создание сети центров Tuning в Российских университетах» (“TUNING RUSSIA”), инициатором которого выступила Ассоциация классических университетов России. Координатор проекта – Университет Деусто (Испания).

Показан механизм определения результатов обучения – ожидаемых показателей того, что обучаемый должен знать, понимать и/или быть в состоянии выполнить по завершении процесса обучения. Термин компетенция в пособии рассматривается именно как определение результатов обучения, приобретаемых студентом. Компетенция раскрывается через динамичное сочетание знания, понимания, навыков и способностей.

Помимо показа примеров процесса выработки результатов обучения, определенных в терминах общих и предметных компетенций, измерения объема учебной нагрузки студента, выраженной в кредитах ECTS, выбора эффективных методов преподавания, обучения и оценки для повышения качества, рассматриваются различные компоненты, которые должны быть положены в основу создания новых образовательных программ в рамках компетентностного подхода. А именно:

- *Ресурсы* (преподавательские и административные кадры, материально-техническая база, условия проведения учебной и исследовательской деятельности). Их наличие является необходимым условием реализации любой образовательной программы. Обосновывается влияния качества ресурсов на качество образовательной программы, необходимость строгого учета и постоянного совершенствования ресурсной базы.
- *Востребованность* учебной программы. Показан процесс консультаций с представителями академического сообщества, работодателями, студентами как необходимый элемент при разработке учебных программ.
- *Оценка* учебного процесса. В пособии обосновывается необходимость контроля и проверки эффективности учебной программы, которые осуществляются путем систематического сбора и анализа статистических данных о ряде ключевых показателей, таких как процент успешно сдающих экзамены, процент получивших трудоустройство или

переходящих на следующий уровень образования, отзывы от организаций-партнеров и т.д.

5. Программа дополнительного образования **«Университетский класс&Ускоренный бакалавриат».**

Одним из основных направлений развития общего образования, провозглашенное в Национальной инициативе «Наша новая школа», является развитие системы поддержки талантливых детей. Традиционное взаимодействие «университет-школа» всегда основывалось на идее отбора и подготовки талантливых учеников, способных к научной деятельности развития у них научного мировоззрения. В современных условиях эта задача требует своего решения на новой основе. В настоящее время Министерство образования и науки РФ в рамках Федеральной целевой программы развития образования подготовило программу подготовки одаренных школьников, которые фактически смогут учиться в вузах уже и 9-го класса. Проект был запущен в тестовом режиме, к нему подключены некоторые федеральные и научно-исследовательские университеты.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского – Научно-исследовательский университет в режиме опережения разработал и реализует **инновационную интегрированную программу «Университетский класс&Ускоренный бакалавриат».**

ННГУ им. Н.И. Лобачевского уже с 2010 г предоставляет уникальную возможность получения высшего профессионального образования по ускоренной программе бакалавриата для наиболее способных и мотивированных выпускников средних общеобразовательных школ. Ускоренное обучение означает освоение полной программы бакалавриата за 3 года вместо 4-х лет при дневной форме обучения. Ускорение темпа обучения становится возможным за счет способностей студента и его предшествующей подготовки.

Предшествующая довузовская подготовка отобранных на конкурсной основе учеников школ г. Нижний Новгород осуществляется во внеучебное время в 10-м и 11-м классах (программа «Университетский класс»). При этом слушатели программы «Университетский класс» продолжают обучаться в своей школе.

Учебный план программы «Университетский класс» включает:

- освоение дисциплин экономического цикла;
- интенсивное изучение иностранного языка;
- дополнительную подготовку по математике;
- овладение информационным технологиям, включая привитие навыков электронного обучения (e-Learning)

Нормативный срок освоения программы – 2 года. Режим обучения – 12 часов в неделю.

Выпускники программы «Университетский класс» будут поступать в ННГУ в соответствии с «Правилами приема» для обучения на факультете управления и предпринимательства по программе бакалавриата по направлению «Экономика» и «Государственное муниципальное управление». Студенты, подтвердившие свое желание обучаться по ускоренной программе и прошедшие досрочную промежуточную аттестацию в течение первого семестра, будут переводиться для обучения по индивидуальному графику (общий срок обучения 3 года).

Школьники, решившие воспользоваться уникальной возможностью участия в программе «Университетский класс» с последующим ускоренным обучением в ННГУ, получают возможность:

- досрочной плавной адаптации к вузовской системе обучения;
- опережая сверстников, попробовать свои силы и приобрести практический опыт в конкретной востребованной специальности;
- поступления в магистратуру на год раньше своих сверстников;
- раннего хорошего трудоустройства, в том числе еще и в процессе обучения в университете;
- отсрочки от призыва в армию;
- экономии времени и средств на образование.

Разработаны учебно-методические комплексы:

- «Методика преподавания информационных технологий одаренным детям в концепции ускоренного бакалавриата»
- «Методика преподавания английского языка одаренным детям в концепции ускоренного бакалавриата»
- «Методика преподавания русского языка и этики делового общения в концепции ускоренного бакалавриата»
- «Методика преподавания курса «Правовые основы предпринимательской деятельности» в концепции ускоренного бакалавриата»
- «Методика преподавания курса «Микроэкономика» в концепции ускоренного бакалавриата»
- «Математический анализ в вопросах и задачах»

В 2011 г. в ННГУ были реализованы 62 программы повышения квалификации. Общее количество слушателей, прошедших повышение квалификации, составляет 1295 чел.

	Название программы	Количество часов	Количество слушателей	
			всего	до 35 лет
1	"Мастер делового администрирования"	1730	8	3
2	"Переводчик в сфере профессиональной коммуникации"	1500	145	144
3	"Преподаватель"	1500	5	5
4	"Оценочная деятельность" (Профессиональная переподготовка)	1054	10	8
5	"Математические методы в экономике"	931	3	3
6	"Психологическое консультирование и психотерапия по методу символдрамы"	646	1	0
7	"Информационные системы" (Профессиональное программирование) Количество	568	21	14
8	"Информационные технологии" (Системное администрирование)	564	10	6
9	"Юриспруденция (Правовое регулирование бизнеса)"	554	36	30
10	"Информационные технологии" (Программная инженерия)	520	4	1
11	"Информационные технологии" (Интернет-программирование)	520	5	5
12	"Управление персоналом"	514	9	3
13	"Организация предпринимательской деятельности в научно-технической сфере"	508	24	24
15	"Современные психотехнологии личностного роста"	504	5	1
16	Правовые основы государственного управления в РФ	500	25	13
17	"Налоговое консультирование"	400	15	3
18	"Информационные технологии" (Компьютерные сети и сетевые технологии)	280	25	24
19	"Налоговое консультирование"	250	7	1
20	"Педагогическое консультирование и психотерапия по методу символдрамы"	235	1	0
21	"Университетский класс"	204	1	1
22	"Налоговое консультирование"	200	4	1
23	"Риторика для эффективного общения"	142	19	6
24	"Итальянский язык"	120	7	7
26	"Разговорный английский язык"	112	11	8
27	"Использование инновационных методов и современной аппаратуры в естественнонаучных исследованиях"	100	34	21
28	"Вводный английский язык"	88	3	3
29	"Налоговое консультирование"	72	8	2
30	"Использование инновационных методов и современной аппаратуры в естественнонаучных исследованиях"	72	10	7
31	"Методика подготовки кадров с углубленным знанием истории и культуры ислама для работы с молодежными организациями"	72	17	8
32	"Коммерциализация результатов НИОКР"	72	47	31

33	"Организация послевузовского образования в Национальном исследовательском университете"	72	1	1
34	"Обеспечение безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных"	72	37	13
36	"Информационные технологии в управлении персоналом"	72	9	3
37	"Технический английский язык"	72	22	15
38	"Обеспечение безопасности информационных технологий криптографическими методами"	72	9	3
39	"Современные педагогические и информационные технологии"	72	35	16
40	"Современные педагогические технологии в контексте федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения"	72	74	25
41	"Высокопроизводительные вычисления"	72	18	6
42	"Современные психотехнологии личностного роста"	72	24	16
43	"Обеспечение качества образования и современные педагогические технологии"	72	26	11
44	"Повышение качества образования и новые педагогические технологии"	72	1	0
45	"Инновационные методики при самостоятельном изучении английского языка преподавателями вуза"	72	34	13
47	"Дистанционные технологии в образовании"	72	60	16
48	"Модернизация управления вузом и проблемы качества обучения при переходе на двухуровневое высшее профессиональное образование"	72	54	14
49	"Инновационные методы в развитии информационных компетенций педагогов вузов"	72	19	1
50	"Информационные технологии в управлении"	72	24	13
51	"Инновационная деятельность в науке и высшей школе"	72	35	18
52	"Современные педагогические технологии и проблемы качества образования"	72	83	18
53	"Обзор возможностей Microsoft SharePoint Server 2010 для пользователей"	72	10	8
54	"Психология совершенствования"	72	7	4
55	Бизнес – моделирование с применением современных инструментов средств	72	21	21
57	Взаимодействие в системе социальной работы	72	16	11
58	Информационные технологии в государственном управлении	72	50	22
59	Международная и европейская защита прав человека	72	32	18
60	Международное право	72	25	17
61	Новое в законодательном регулировании деятельности государственных гражданских служащих РФ	72	28	17
62	Эккаунтинг для лидеров наукоемкого бизнеса	72	21	21
ИТОГО:			1295	724

VI Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета

ННГУ в 2011 году продолжил активную деятельность по расширению спектра программ повышения квалификации и переподготовки научно-педагогических работников в ведущих зарубежных научно-образовательных центрах. На протяжении отчетного периода **139 человек** (аспиранты и научно - педагогические работники ННГУ) повысили свою квалификацию через различные формы обучения: семинары и тренинги, научная работа над совместными научными проектами в ведущих научных учреждениях, университетах и компаниях Европы и США.

Стажировки аспирантов и научно-педагогических работников за рубежом осуществляются главным образом в рамках мероприятия 3.2. «Развитие системы повышения квалификации и переподготовки научно-педагогических и управленческих работников» Программы развития НИУ.

В ходе подготовки и организации стажировок для сотрудников университета использовался как богатый опыт сотрудничества с зарубежными вузами, многолетние научные контакты факультетов, кафедр, так и создавались новые программы повышения квалификации, направленные на обучение по конкретному направлению развития университета. Подбор групп слушателей осуществлялся с учётом общего направления работы данных сотрудников в университете: дистанционное обучение, информатизация, правовое обеспечение работы вуза и т.п.

Основными направлениями в процессе повышения квалификации сотрудников и преподавателей ННГУ являются:

- совершенствование инфраструктуры университета
- изучение и использование зарубежного инновационного опыта в области образования
- взаимодействие вузовской науки и внедрение её достижений на практике и в производстве
- освоение нового, закупленного ННГУ оборудования.

Организационными структурами повышения квалификации и переподготовки кадров в ННГУ являются Центр дополнительного профессионального образования, факультет повышения квалификации, Центр международного образования (ЦМО) Управления международной деятельности.

На базе Управления международной деятельности и в рамках международных проектов и соглашений с зарубежными вузами- партнёрами ННГУ в 2011 году реализовано **12 программ повышения квалификации** для НПР ННГУ. В их числе:

- «Инновации в науке и образовании в Финляндии и Швеции» (университет Аалто, Финляндия; университет Упсалы, Швеция);
- «Европейский производственный менеджмент» (Университет Пьер Мендес-Франс (Гренобль, Франция) и Школа Экономики Университета Аалто, Финляндия);
- «Интернационализация и внедрение западных образовательных стандартов в странах постсоветского пространства» (университет Аалто, Финляндия);
- «Технологии online-обучения и дистанционного образования» в рамках работы над проектом «Наращивание потенциала партнерства для улучшения туристического образования, исследований и программ поддержки промышленности» (университет Флориды, США);
- «Образовательные программы в области предпринимательства и система поддержки инновационного предпринимательства научной молодёжи» (университет Пурдью, штат Индиана, США – в рамках программы ЭВРИКА);
- «Трансфер результатов научной деятельности и коммерциализация технологий» (университет Мэриленда, г. Колледж Парк, США – в рамках программы ЭВРИКА);
- Программа повышения квалификации руководства ННГУ в области управления образованием, наукой и инновациями (Европейский центр стратегического управления университетами ESMU, совместно с университетом Женевы, Швейцария);
- «Развитие системы обеспечения и мониторинга качества образования» (университет им. Масарика, г. Брно, Чехия);
- «Инновации, взаимодействие университетов и предприятий во Франции» (университет им П.М.Франса, Гренобль, Франция);
- «Инновации в образовании, взаимодействие университетов и предприятий в Швеции» (университет Упсалы, Швеция);
- «Защита прав интеллектуальной собственности в Швеции и Финляндии» (университет Аалто, Финляндия, и Университет Упсалы, Швеция);
- «Инновационный менеджмент и коммерциализация технологий» (университет Миссури, США).

Программа «Инновации, взаимодействие университетов и предприятий во Франции» была разработана для профессорско-преподавательского состава ННГУ и реализована в Уни-

верситете им П.М.Франса с 27 марта по 2 апреля 2011 года. Программа предусматривала изучение деятельности вузовских структур, осуществляющих внедрение инноваций в научной деятельности и образовании во Франции. В рамках программы большое внимание было уделено взаимодействию университетских структур с представителями бизнес сообщества при реализации инновационной деятельности. Было организовано посещение предприятий, осуществляющих совместно с университетами внедрение инновационных научных разработок: STMicroelectronics; SCHNEIDER Electric; MINATEC (научно-исследовательский центр); INOVALLEE (технопарк) и др.

В состав группы, прошедших стажировку в Гренобле вошло 10 сотрудников ННГУ, начиная от проректора по научной работе и директора Института механики и кончая молодыми специалистами. Опыт и знания, полученные во время стажировки, должны дать дополнительный стимул для активизации инновационной деятельности в ННГУ.

Существенной частью выполнения Программы развития НИУ являются стажировки и повышение квалификации научно-педагогических и административных работников ННГУ в рамках Программы **ЭВРИКА** (EURECA - сокр. англ. *Enhancing University Research and Entrepreneurial Capacity*), направленной на формирование в национальных исследовательских университетах России инфраструктуры для успешного трансфера в экономику результатов университетских научных разработок через привлечение опыта и возможностей американских исследовательских университетов. По данной программе реализована 2 программы повышения квалификации и профессионального тренинга «Трансфер результатов научной деятельности и коммерциализация технологий» (университет Мэриленда, г. Колледж Парк, США) и «Образовательные программы в области предпринимательства и система поддержки инновационного предпринимательства научной молодежи» (университет Пурдю, штат Индиана, США).

В направлении развития инфраструктуры университета и решения вопросов внедрения достижений вузовской науки планируется в декабре 2011 г. участие руководства университета, руководителей структурных подразделений и молодых ученых в программе повышения квалификации «Инновационный менеджмент и коммерционализация технологий», которая будет проходить в Университете Миссури (США).

ННГУ продолжает работу по освоению нового оборудования, закупленного в рамках программы НИУ-2011. В этой связи 9 сотрудников университета, представители 4 факультетов, прошли обучение по освоению нового оборудования в Великобритании (Тренинг центр Oxford Instruments pls), Германии (SLM Solutions GmbH г.Любек, Брукер Дальтоникс ГмбХ г.Бремен), Болгарии (Enginex Ltd).

VII Развитие информационных ресурсов

Основное внимание в 2011 году было уделено оснащению уже существующих программ и УМК электронно-ориентированными разработками (ЭОР), а также адаптации и внедрению закупленного учебного оборудования в учебный процесс по ПНР НИУ.

Так на сайте Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского в разделе **ННГУ - национальный исследовательский университет** есть постоянно пополняемый блок Учебно-методические материалы, подготовленные в рамках реализации проекта "Нижегородский государственный университет им. Лобачевского - Национальный исследовательский университет", где на сегодня размещены тексты 159 учебно-методических электронных разработок к различным учебным курсам и УМК.

Студенты ННГУ получили в результате доступ к полным текстам, что дало возможность повысить уровень учебно-методической работы. (Вид электронной страницы информационной базы приведен ниже, ссылка <http://www.unn.ru/e-library/methodmaterial.html>).

Наука	Количество выпусков
ФИЗИКА	17

РАДИОФИЗИКА	24
ОБЩАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА	10
МАТЕМАТИКА	12
МЕХАНИКА	9
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	4
БИОЛОГИЯ	13
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	13
АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ	6
ХИМИЯ	20
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ПОДГОТОВЛЕННЫЕ МОЛОДЫМИ КАНДИДАТАМИ НАУК В РАМКАХ КОНКУРСА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК	10
Web-ПОРТАЛ УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЮРИДИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЗАДАНИЯМ ПРОГРАММЫ «НИЖЕГОРОДСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»	11

До конца года данная электронная библиотека пополнится еще более 50-тью учебно-методическими разработками к различным учебно-методическим комплексам, подготовленными научно-педагогическими работниками и аспирантами ННГУ в ходе реализации программы развития.

Приведем ряд примеров внедрения закупленного оборудования в учебный процесс.

Наименование магистерской программы	Наименование оборудования	Наименование учебного курса
511503 Электромагнитные волны в средах	Оборудование цифровой и аналоговой обработки ВЧ и СВЧ сигналов для научно-исследовательских и лабораторных работ по антенной технике, радиоастрономии и распространению радиоволн; в процессе поэтапной закупки и установки	1) Научная работа по индивидуальному плану магистров, 1–4 чел. 2) Модернизирован курс «Волны в плазме (вводный курс)». Грач С.М. http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/45.pdf модернизирована работа лабораторного спецпрактикума «Измерение характеристик антенны по сигналам внеземных радиоисточников» и разработка новой лабораторной работы «Искусственное радиоизлучение ионосферы».
511504 Физическая электроника	Высоковакуумная установка для создания туннельных магниторезистивных структур, модель: АТС-2200-7364, производитель: AJA International, США	1) Издано электронное методическое пособие «Туннельные явления в нанозифике». Аладышкин А.Ю. http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/38.pdf 2) Научная работа по индивидуальному плану магистров, 1–2 чел.
511505 Акустика	Многофункциональный лабораторный комплекс для работ по изучению распространения нелинейных волн в различных средах. Универсальный аэродинамический измерительный стенд марка ТМЖ модель 1М. производитель ОАО завод «Протон-МИЭТ», Россия	Выполнение лабораторных работ специального и общего радиофизического практикума. Составлено и издано описание 3 лабораторных работ: http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/58.pdf Курин В.В., Грязнова И.Ю., Клемина А.В., Мартыанов А.И. УМК «Основы механики сплошных сред», и подготовлена электронная

		версия задатника http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/2010/46.pdf . Ведется научная работа по индивидуальному плану магистров, 2 чел.
--	--	---

VIII Совершенствование системы управления университетом

При реализации программы ННГУ как национального исследовательского университета продолжено развитие четырех учебно-научных инновационных комплексов: УНИК 1: «Новые многофункциональные материалы и нанотехнологии», УНИК 2: «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем», УНИК 3: «Модели, методы и программные средства», УНИК 4: «Социально-гуманитарная сфера и высокие технологии: теория и практика взаимодействия», которые объединяют факультеты и НИИ университета по близкой тематике и позволяют эффективно проводить междисциплинарные исследования по ПНР, комплексно использовать уникальное оборудование.

Данная схема управления показала свою эффективность и дееспособность.

Из важнейших результатов **в области научно-инновационной деятельности ННГУ в 2011 году** следует выделить

1. В 2011 создан новый междисциплинарный лабораторный центр (МЛЦ) «**Суперкомпьютерные технологии. Математическое и компьютерное моделирование**». МЛЦ создан в соответствии с программой развития НИУ в структуре учебно-научного инновационного комплекса «Модели, методы и программные средства» (УНИК ММПС) на базе подразделений факультета вычислительной математики и кибернетики, научно-исследовательского института прикладной математики и кибернетики и научно-образовательного центра «Математическое моделирование, численные методы и информационные технологии». Основные задачи центра – выполнение междисциплинарных фундаментальных и прикладных исследований и технологических разработок в области прикладной математики, информатики и информационных технологий, обеспечение поддержки и развития нижегородских школ по нелинейным колебаниям, методам многоэкстремальной оптимизации, суперкомпьютерным вычислениям, занимающих передовые позиции в России и в мире. В 2011 году для МЛЦ «Суперкомпьютерные технологии. Математическое и компьютерное моделирование» закуплено оборудование на сумму 60 млн. рублей.

2. Создание **Зоны Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий на базе ННГУ им. Н.И. Лобачевского**

Проект «Строительство Центра инновационного развития медицинского приборостроения на базе ГОУ ВПО ННГУ им. Н.И. Лобачевского» включен в перечень мероприятий ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», входящих в группу 6, в части капитальных вложений.

Объемы финансирования проекта (млн.руб.)

Источник финансирования	2011— 2016	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Федеральный бюджет	1130	-	113	136	381	500	-
Внебюджетные источники	400	-	-	-	-	400	-
Всего:	1530	-	113	136	381	900	-

Цель проекта - Создание на базе национального исследовательского университета (ННГУ) Зоны Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий (далее Зона Роста), как одного из российских центров компетенции, обладающего долей рынка и конкурентоспособного в секторах соответствующих направлениям научно-инновационного развития Зоны роста.

Зона Роста - это медико-биологический кластер, создаваемый для комплексного решения задачи модернизации отечественного медицинского приборостроения. Зона Роста включает в себя пять специализированных дивизионов – это образовательный, научный, производственный, медицинский и дивизион МИП.

Направления научно-инновационной деятельности Зоны роста

- Создание новой техники биомедицинской визуализации, основанной на использовании различных источников излучений.
- Создание приборов и технологий бионанопотоники, основанных на взаимодействии оптического излучения с наноразмерными объектами.
- Создание импортозамещающей медицинской техники.
- Разработка и производство нано- и микрокристаллических материалов для медицинских приложений: протезы, имплантаты, инструмент.
- Создание высокопроизводительных средств вычислений мирового уровня для решения задач телемедицины и эффективной обработки медицинской информации.

Ожидаемые результаты проекта

- Развитие научно-инновационной деятельности ННГУ и его партнеров в секторах соответствующих направлениям деятельности Зоны роста.
- Интенсификация конверсии знаний в экономические и социальные блага за счет развития в ННГУ нового направления деятельности - инновационного бизнеса.
- Увеличения выживаемости и экономической эффективности деятельности МИП, создаваемых ННГУ и его партнерами, за счет создания благоприятной инновационной среды в Зоне роста.
- Ускорение процесса коммерциализации инноваций в Зоне роста за счет создания и практической отработки комплекса мер поддержки инноваций на всех этапах их полного жизненного цикла.
- Создание эффективной системы оперативного управления деятельностью Зоны роста ориентированной на достижение цели проекта и показателей деятельности Зоны роста.
- Расширение партнерских связей ННГУ в научной, деловой и политической среде для усиления взаимодействия с организациями, действующими в сферах медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий.
- Увеличение вклада ННГУ и его партнеров по Зоне роста в развитие инновационной деятельности Нижегородской области и модернизацию отрасли медицинского приборостроения России.

В постановление конференции «Об опыте работы предприятий и организаций Приволжского федерального округа по созданию, модернизации и технологическому развитию производства лекарственных средств и медицинских изделий»(4 октября 2011 года, г. Нижний Новгород), в работе которой приняли участие представители региональной администрации, Минпромторга России, Минздравсоцразвития России, РАН, РАМН, был внесен пункт 2.

«Поддержать концепцию создания Зоны Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий Нижегородского Государственного университета им. Н.И.Лобачевского, как центра локализирующего достижения академической, вузовской, прикладной науки и производственных компаний в области разработки и организации производства современных видов медицинской продукции и подготовки кадров. Рекомендовать ННГУ им. Н.И.Лобачевского продолжить работу по организации партнерского взаимодействия и интеграции научно-исследовательских, конструкторских и производственных организаций региона и ПФО, участвующих в реализации программы развития медицинской промышленности».

3. Создание научно-производственного центра ННГУ

Научно-производственный центр (НПЦ) является составной частью инновационной инфраструктуры Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (Национального исследовательского университета) и создан для повышения конкурентоспособности

научных разработок, а также для содействия эффективному трансферу результатов исследований в реальный сектор экономики.

Деятельность НПЦ осуществляется в основном в рамках НИР и НИОКР, выполняемых ННГУ и финансируемых из Федеральных целевых программ, грантов Российских и зарубежных фондов и хозяйственных работ.

Основными задачами Научно-производственного центра является разработка и изготовление прототипов (опытных экземпляров) образцов, изделий, приборов, элементов машин и конструкций, создаваемых в ННГУ и на малых предприятиях, созданных с участием Университета по проектам, выполняемым в рамках федеральных целевых программ, грантам, хозяйственным договорам, а также обеспечение хозяйственной деятельности ННГУ.

Основными видами деятельности НПЦ являются:

разработка конструкторской документации, разработка и изготовление прототипов (опытных экземпляров) образцов, изделий, приборов, элементов машин и конструкций, разработанных в ННГУ и других организациях;

обеспечение исследовательских групп ННГУ, других вузов, НИИ и промышленных предприятий Нижегородской области уникальным оборудованием в режиме центра коллективного использования оборудования;

техническое обслуживание инфраструктуры ННГУ;

подготовка помещений под уникальное новое оборудование, требующее специальных условий для работы;

научно - техническое обеспечение подготовки специалистов для высокотехнологичных отраслей экономики.

Создание НПЦ должен способствовать успешной реализации Программы развития ННГУ в области научно-инновационной деятельности.

4. В целях реализации Программы на базе ИТЦ ННГУ в октябре-ноябре проведен цикл семинаров **«Стратегия и тактика коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности»**.

Целевая группа слушателей - сотрудники, аспиранты и студенты ННГУ.

Темы семинаров

Понятие инновации и ее роль в современной экономике.

Государственная поддержка инновационной деятельности. Источники финансирования инновационных проектов.

Программы Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Управление интеллектуальной собственностью

Трансфер технологий

Основы бизнес-планирования

«Истории успеха» коммерциализации научных разработок (по материалам мониторинга участников программ «Старт» и «УМНИК»)

Оптимизация договорной работы в инновационной сфере

Цель проведения семинара – активизация научно-инновационной деятельности сотрудников ННГУ (в основном, аспирантов и студентов).

Сайт «Научные ресурсы ННГУ для для организаций, предприятий, бизнеса»

Для ознакомления предприятий и фирм с разработками университета на сайте ННГУ в разделе Наука и инновации открыт и регулярно обновляется раздел <http://www.itc.unn.ru/research> «Научные ресурсы Нижегородского госуниверситета для развития Вашего предприятия: решение научно-технических проблем, НИОКР на заказ, консультации, экспертиза», на котором размещена подробная информация об основных направлениях прикладных исследований, проводящихся в различных подразделениях ННГУ:

Биология(Биологический факультет, Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и региональной экологии, Радиофизический факультет, Научно-образовательный центр "Физика твердотельных наноструктур")

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ)(факультет Вычислительной математики и кибернетики, Радиофизический факультет, Физический факультет, Научно-исследовательский институт механики, Научно-исследовательский институт прикладной математики и кибернетики, Центр суперкомпьютерных технологий)

Математика (факультет Вычислительной математики и кибернетики, Научно-исследовательский институт прикладной математики и кибернетики)

Механика(Механико-математический факультет, Научно-исследовательский институт механики, Научно-исследовательский институт прикладной математики и кибернетики)

Физика(Физический факультет, Радиофизический факультет, Научно-исследовательский физико-технический институт, Научно-образовательный центр «Нанотехнологии», Научно-образовательный центр "Физика твердотельных наноструктур")

Химия(Химический факультет, Научно-исследовательский институт химии).

В каждом из разделов размещена подробная информация по целому ряду научно-инновационных проектов: Основные достигнутые результаты; Ведущие специалисты; Основное технологическое и исследовательское оборудование; Партнеры и заказчики; Ключевые проекты (источники финансирования); Основные публикации. Предусмотрен поиск и контакт по конкретной НИОКР.

Важнейшие результаты в развитии системы управления качеством образовательной деятельности университета

Внутривузовская система оценки и обеспечения качества подготовки специалистов ННГУ ориентирована на типовую модель внутривузовской системы качества, предложенную Рособринадзором, предполагающую использование процессного подхода, принципов Модели совершенства Европейского фонда менеджмента качества, а также «Стандартов и руководств по гарантии качества высшего образования в европейском пространстве» Европейской ассоциации аккредитационных агентств.

Основы системы обеспечения качества были заложены при реализации проекта Темпус «Всеобщий менеджмент качества для университетов» («Achieving Bologna through Total Quality Management», Contract No. UM_JEP-24069-2003). Целью проекта стала разработка политики, системы и структур обеспечения качества образования в ННГУ, которые удовлетворяют требованиям Болонской декларации и работодателей. В процессе реализации проекта были подготовлены и приняты такие основополагающие документы системы качества, как Политика в области качества образования и Руководство по обеспечению качества образования в ННГУ.

Внедрение процессного подхода потребовало создания системы документированных процедур, регламентирующих отдельные процессы образовательной деятельности. Совместно с Правовым управлением создаются локальные нормативные акты, регламентирующие реализацию образовательного процесса в ННГУ (выставлены на сайте ННГУ). Разработаны Положения о методической комиссии ННГУ, о научно-методическом Совете по качеству образования ННГУ, разработана методика пересчета академических часов в ECTS, методика перевода действующей шкалы оценки знаний студентов в общеевропейскую.

Для целевого управления качеством подготовки специалистов в соответствии с требованиями ГОС и ФГОС ВПО по каждой специальности разработаны учебно-методические комплексы дисциплин (УМК), обеспечивающие целевое управление учебным и воспитательным процессами в соответствии с постоянно меняющимися требованиями к уровню технической, практической и гуманитарной подготовки специалистов.

УМК разрабатываются на основе действующих учебных планов, требований предприятий-заказчиков и работодателей, а также нормативных документов Минобрнауки РФ. Основой УМК является учебная программа дисциплины, форма и структура которой разработана в формате, едином для всех специальностей, а содержание определяется кафедрой с учетом сложившихся педагогических традиций и методик преподавания.

В целях осуществления методического руководства разработкой и внедрением внутривузовской системы управления качеством образования, для координации работы методических комиссий факультетов и повышения степени участия работодателей в процессе оценки качества подготовки выпускников и определения критериев оценки качества образования в целом был создан научно-методический Совет по качеству образования ННГУ.

Процедура оценки качества основывается на существующей системе управления факультетами и структурными подразделениями, осуществляется руководителями соответствующих уровней и педагогическим коллективом в пределах прав и должностных обязанностей на следующих уровнях:

- первый уровень – ректоратом и Ученым Советом университета на основе отчетов представленных подразделениями университета, учебно-методическим управлением,
- второй уровень - научно-методическим Советом по качеству образования, итоговыми аттестационными и экзаменационными комиссиями по специальностям,
- третий уровень – методическими комиссиями факультетов, заведующими и профессорско-преподавательским составом кафедр.

Следующим направлением системы обеспечения качества является формирование внутриуниверситетской «культуры качества», повышение профессиональной подготовки и мотивации профессорско-преподавательского состава. В ННГУ реализуется программа повышения квалификации для профессорско-преподавательского состава «Обеспечение качества образования и современные педагогические технологии».

В 2011г. был проведен международный семинар «Вызовы современного общества и совершенствование системы высшего образования: российский и международный опыт» с участием представителей университетов Франции, Казахстана, Молдовы, Белоруссии, а также вузов ПФО, на котором обсуждались вопросы перехода на двухуровневую систему образования, опыт создания и функционирования внутривузовских систем оценки и гарантии качества образования.

Для распространения инновационных методов и разработок в области образовательных технологий созданы:

- Web-портал учебно-научного центра инновационных технологий в юридическом образовании для электронного обучения студентов и специалистов, с представленными на нем 26 учебными разработками и 21 УМК программ для научно-педагогических и управленческих работников,
- Web-портал лаборатории инновационных образовательных технологий с размещенными 10 электронных учебно-методическими разработками (общий объем 16 п.л.), освещающие отдельные вопросы методики преподавания на различных специальностях в ННГУ.

Для повышения мобильности студентов, согласно плана мероприятий по реализации положений Болонской декларации, ННГУ выдает Приложения к диплому о высшем профессиональном образовании, совместимые с общеевропейским приложением к диплому о высшем образовании (Diploma supplement). Данное Приложение оформляется выпускникам ННГУ, продолжающим обучение за рубежом, на основе имеющегося диплома о высшем образовании, а также иностранным студентам, обучающимся в ННГУ.

Совершенствование процедуры оценки качества образования предусматривает привлечение к данной работе независимых структур, т.е., введение процедуры общественно-профессиональной аккредитации. ННГУ активно привлекает к оценке качества образования общественные организации и работодателей.

ННГУ дважды успешно пройдена экспертиза качества образования в Торгово-промышленной палате РФ и по ее результатам получено Свидетельство о сертификации и внесении ННГУ в реестр Торгово-промышленной палаты РФ.

Работа в направлении развития практики общественно-профессиональной аккредитации активно продолжена в 2011 году:

- пройдена процедура сертификации в Европейской организации по качеству (ЕОК) с включением ННГУ в реестр ЕОК (рег. № 111 643 02 0028 1 сроком до 05.04.2014г.),

- успешно пройдена процедура общественной аккредитации юридического факультета ННГУ в Ассоциации юристов России.

В рамках мероприятий по повышению качества образования 25 ноября в ННГУ прошла Международная научно-практическая конференция "Проблемы качества юридического образования в современной России"

Основные задачи конференции: выявление ключевых аспектов повышения качества отечественного юридического образования, обмен опытом по созданию и функционированию системы обеспечения качества в ВУЗах, а также в области организации и развития сотрудничества учреждений профессионального юридического образования и организаций – работодателей; обсуждение системы мер государственно-общественного контроля над качеством юридического образования в России; установление степени и характера влияния интеграции ВУЗов России в мировое образовательное пространство на уровень качества юридического образования.

Создание интерактивной системы on-line мониторинга научной и учебной деятельности НИУ

В рамках мероприятия 4.1. – «Совершенствование системы управления учебной и научной деятельностью с использованием информационных технологий, развитие системы управления качеством образования» проведена работа по созданию и апробации интерактивной системы on-line мониторинга научной и учебной деятельности НИУ (п.4.1.1. Программы развития ННГУ как исследовательского университета на 2011 г.). Работа проведена в соответствии с приказом ректора № 17-ОД от 2.02.2011 г.

В основе системы on-line мониторинга научной и учебной деятельности научно-педагогических работников НИУ – иерархически организованная база данных, в которую включены все научно-педагогические и научные работники университета, (включая бюджетные и внебюджетные ставки, полные ставки, часть ставки). Для каждого сотрудника создан индивидуальный профиль, включающий анкету, которая содержит стандартный набор сведений (Ф.И.О, возраст, занимаемая должность (должности), квалификация и т.п.), а также ряд вкладок «Учебная и научная деятельность». Вход в индивидуальный профиль осуществляется с помощью пароля, задаваемого сотрудником при первом входе в систему.

Вкладки, содержащие анкетную информацию, заполняются централизованно администратором системы на основании данных отдела кадров университета. Информация об учебно-методической работе, научной работе и стажировках (повышении квалификации) заполняется сотрудником самостоятельно. Система вкладок, окон и раскрывающихся списков организована таким образом, чтобы максимально упростить и одновременно унифицировать ввод данных.

Аналогичным образом вводятся данные в раздел Базы данных, отражающий научно-исследовательскую работу сотрудника. С помощью вкладки «Исследовательская работа» вносятся информация о научных публикациях, участии в конференциях, поданных и полученных заявках на авторские свидетельства и об участии в финансируемых научных НИР.

Вкладка «Стажировки, повышение квалификации» позволяет ввести данные о форме, месте и продолжительности программ повышения квалификации.

Таким образом, регулярное заполнение вкладок индивидуального профиля научными и научно-педагогическими сотрудниками обеспечивает ввод в базу данных оперативной информации, необходимой для выработки управленческих решений, мониторинга выполнения программ развития университета, автоматизации сбора необходимых статистических данных.

Программная среда базы on-line мониторинга научной и учебной деятельности научно-педагогических работников НИУ обеспечивает устранение ввода дублирующих данных (например, ввод библиографических данных о публикации одновременно несколькими соавторами), что позволяет автоматизировать получение необходимых данных в виде выборки.

В настоящее время проводится апробация системы on-line мониторинга научной и учебной деятельности НИУ в двух учебно-научных подразделениях (химический и исторический факультеты) и в Научно-исследовательском институте механики при ННГУ. Результаты апро-

бации позволят осуществить необходимую доработку системы и приступить в 2012 г. к ее полномасштабному внедрению.

Организация открытого доступа к информации о реализации Программы развития НИУ

В 2011 году

исполнительная дирекция обеспечивала сбор, систематизацию и анализ информации о реализации мероприятий Программы, и контроль за ходом ее выполнения;

единая комиссия по размещению заказов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг обеспечивала организацию конкурсных процедур.

Информация о ходе реализации программы собирается как на уровне каждого из 4-х созданных УНИК, так и на центральном уровне - отдельные направления деятельности исполнительной дирекции и поступает для анализа в группу, осуществляющую аналитико-информационное сопровождение проекта. В 2011 году прошли 9 заседаний исполнительной дирекции программы по обсуждению результатов реализации программы в 2010 году и рассмотрению текущих вопросов, в том числе уточнения плана закупок на 2011 год. Рабочие группы исполнительной дирекции работают в оперативном режиме.

Особо следует отметить два заседания Ученого совета ННГУ, посвященных итогам реализации Программы в 2009-2010 годах, на которых были заслушаны и утверждены отчеты руководителей всех учебно-научных инновационных комплексов по приоритетному направлению развития Нижегородского государственного университета

УНИК 1 «Новые многофункциональные материалы и нанотехнологии» - Горшков О.Н.;

УНИК 2 «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем» - Якимов А.В.;

УНИК 3 «Модели, методы и программные средства» - Гергель В.П.;

УНИК 4 «Социально-гуманитарная сфера и высокие технологии: теория и практика взаимодействия» - Блонин В.А.

По результатам отчетов деятельность руководства всех УНИК были одобрены и намечены меры по безусловному выполнению заданий Программы и целевых показателей, относящихся к основным целевым показателям развития ННГУ:

расширение и модернизация образовательных программ бакалавриата, магистратуры и специалитета, включая разработку самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов ВПО ННГУ с учётом требований Работодателей;

повышение эффективности работы аспирантуры и докторантуры путём активизации деятельности высококвалифицированных научно-педагогических сотрудников факультета и привлечения выпускников других вузов;

увеличение количества публикаций (с участием студентов и аспирантов), в том числе, в журнале «Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»;

активизация участия во всех формах конкурсного финансирования НИР и ОКР, включая ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» и международные проекты активизация участия в повышении квалификации и стажировках, как на базе ННГУ, так и в других российских и зарубежных вузах и НИИ.

Для доступа к информации о программе развития, отчётам и ежегодным докладам, к сведениям о ходе реализации программы, проводимых мероприятиях и достигнутых результатах на официальном сайте ННГУ создан специализированный раздел [ННГУ - Национальный исследовательский университет](http://www.unn.ru/nniu) (<http://www.unn.ru/nniu>), посвященный освещению текущей деятельности по реализации Программы.

Информационное сопровождение проекта в средствах массовой информации, Интернет, пиар-проекты. Вовлечение внешних партнеров

Большое внимание уделяется информационному сопровождению мероприятий, проходящих в ННГУ, освещению различных научно-образовательных проектов и популяризации

научного знания и науки среди подрастающего поколения и всех жителей Нижегородской области в целом

В 2011 году была продолжена плодотворная работа с пресс-центром газеты «Комсомольская Правда в Нижнем Новгороде». Данный пресс-центр стал информационной площадкой для проведения различных мероприятий: брифингов, круглых столов, пресс-конференций по различным актуальным вопросам развития Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского как Национального исследовательского университета. К участию в данных мероприятиях были привлечены не только сотрудники ННГУ, но и студенты старших курсов, магистранты, аспиранты, которые молодые годы уже успели достигнуть определенных успехов в науке. Так же участию в данных мероприятиях привлекались руководители и сотрудники институтов РАН, находящихся в Нижнем Новгороде и представители правительства Нижегородской области. В итоге в 2011 году было проведено более 20 подобных мероприятий, по результатам которых вышло в эфир более 100 новостных сюжетов в эфире нижегородских телекомпаний, 250 статей в газетах и более 1000 сообщений на лентах информационных агентств.

С 2010 года в эфире телекомпании «Волга» (ведущая нижегородская телекомпания) выходит еженедельная программа «Национальный исследовательский университет», рассказывающая о различных аспектах деятельности ННГУ им. Н.И. Лобачевского и его сотрудников. В сентябре 2011 года был запущен второй сезон данной программы. В связи с ростом количества различных мероприятий, проходящих в университете в связи с присвоением ему категории «Национальный исследовательский университет», участие в крупных отечественных и международных проектах, было принято решение об увеличении в 2 раза хронометража программы и введению в нее новых рубрик: «суперпроект», «событие», «победы» для более эффективной подачи материала.

Важно отметить, что данная программа выходит в прайм-тайм сразу после вечерних новостей с двумя повторами в течении недели. Все это в сочетании с доступной для основной массы населения формой подачи материала о развитии науки и ННГУ в целом, сделали данную передачу одной из самых популярных телепрограмм для жителей Нижнего Новгорода и области. Так, в течении 2011 года программа «Национальный исследовательский университет» 5 раз входила в ТОП-100 самых популярных программ, выходящих в эфир не только нижегородских, но и федеральных телеканалов, конкурируя с новостными передачами, художественными фильмами и сериалами, развлекательными передачами. Так на ноябрь 2011 года аудитории данной программы приближается к 100 тыс. человек еженедельно. Все это говорит о том, что общество интересуется вопросами развития высшего образования, науки и инноваций. По сути, данная передача стала информационной площадкой освещения актуальных вопросов развития высшего образования и науки в Нижегородской области.

В целях более эффективного информационного сопровождения образовательной, научной и инновационной деятельности ННГУ в 2011 году все большее внимание уделялось работе в сети Интернет. Так еще в 2010 году была создана страница ННГУ в социальной сети «В Контакте». На данный момент данная группа насчитывает более 2000 пользователей. В 2011 году были созданы страницы в сети «Одноклассники», «Facebook» и Твиттер.

В июне 2011 года был создан Блог ректора ННГУ, в рамках которого Е.В. Чупрунов отвечает на вопросы пользователей по различным проблемам развития образования и науки. Так же усилена работа по наполнению официального сайта ННГУ. Текстовую информацию все чаще заменяют фото и видеофайлы. В конце 2011 года начата работа по созданию собственного информационного агентства ННГУ. Планируется, что данное агентство в полной мере заработает в первой половине 2012 года.

Так же в ННГУ большое внимание уделяется непосредственной работе с подрастающим поколением с целью популяризации научного знания. Для успешной подготовки ученых и инженеров на качественно новом уровне необходима комплексная система поиска, обучения и профессиональной ориентации детей, имеющих выраженные склонности к проектной и исследовательской работе.

Нижегородский государственный университет, имея богатый опыт работы с одаренными школьниками, в 2010 году начинал реализацию нового проекта - фестивального марафона "Путь в науку".

Миссия проекта состоит в активной популяризации и пропаганде научного знания, вовлечении в научную и исследовательскую деятельность молодежи и повышения на этом фоне известности и ценности бренда ННГУ. Целевая аудитория проекта: " дети и их родители; " студенческая молодежь; " школьные учителя; " ученые и преподаватели высших и средних специальных заведений.

Основные этапы Марафона 2010-2011 - осенний, зимний и весенний фестивали науки. В рамках Марафона была объявлена ректорская стипендия "Интеллектуал" для первокурсников по результатам ЕГЭ, проводился конкурс грантов для преподавателей средних учебных заведений города и области "Открытое образование", была организована Лаборатория юного исследователя, которая стала дистанционно-очной образовательной формой организации исследовательской деятельности учащихся. Были проведены конференция учебно-исследовательских работ школьников "Юный исследователь" и смотр-выставка научно-технологических разработок студентов, аспирантов, магистрантов. На весеннем фестивале науки прошла публичная конкурсная защита учебно-исследовательских работ и фестиваль научно-технологического творчества "Занимательные миры".

В ходе марафона прошли дни открытых дверей на факультетах, научно-популярные лекции ведущих ученых, демонстрации научно-познавательных фильмов, организация телемостов, реальных и виртуальных экскурсий в исследовательские лаборатории университета, мастер-классов, спектакли Театра Занимательной науки.

С 6 по 9 октября 2011 года в ННГУ прошел очередной фестиваль «Путь в науку», центральным событием которого стала интерактивная выставка «ЛабораториУм». Организаторы выставки поставили перед собой задачу доступным языком показать, насколько интересна и красива наука, какие тайны она хранит, какими научными методами исследуется окружающий мир. Главные принципы выставки – научность, интерактивность, увлекательность. Впервые в едином пространстве Конференц-центра фундаментальной библиотеки ННГУ удалось представить разнообразные направления исследовательской и образовательной деятельности факультетов и институтов ННГУ: от истории, филологии и культурологии до физики, математики, механики, радиофизики, химии, от экономики, финансов и международных отношений до психологии, социологии, биологии, кибернетики, криминалистики. Наряду с реальными опытными установками демонстрировались видеозаписи научных экспериментов, а оригинальные видеофильмы, связанные с университетской наукой и историей научных открытий, были включены в шесть специальных программ.

Поводя итоги деятельности ННГУ в 2011 году в части информационного сопровождения различных мероприятий и популяризации науки и научного знания в целом, стоит отметить, что все большее количество жителей Нижегородской области узнают о достижениях университета в области науки и инноваций с интересом воспринимают различные научно-образовательные программы и активно участвуют в тематических выставках, организованных в ННГУ.

Крупные конференции, прошедшие на базе ННГУ в 2011 году

Одной из возможных форм **информирования внешних партнеров** (в т.ч. региональные и муниципальные власти и бизнес) о ходе реализации программы развития ННГУ является проведение на базе университета различных публичных мероприятий, в том числе и научных и научно-практических конференций по приоритетному направлению развития.

Отметим ряд важнейших мероприятий

1. X Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (Нижний Новгород, ННГУ, 24-30 августа 2011 г).

На съезд собралось 1317 участников более чем из 280 организаций 85 городов 12 стран. В числе собравшихся более 1200 российских участников (из 68 городов) и 100 участников из стран СНГ и дальнего зарубежья.

В работе съезда приняли участие 34 академика РАН, 22 член-корреспондента РАН, 553 доктора наук, 456 кандидатов наук, 252 аспирантов и студентов. Среди участников съезда 366 молодых ученых.

На съезде сделано 873 доклада. Впервые тексты докладов опубликованы в журнале из списка ВАК.

В рамках съезда состоялась Вторая Всероссийская школа молодых ученых-механиков, содержание которой составили две молодежных конференции: «Актуальные проблемы механики» и «Современные методы механики».

В рамках съезда с целью ознакомления участников с деятельностью НИУ ННГУ были организованы встречи с руководством университета и экскурсии в базовые научные лаборатории ННГУ и профильных институтов.

2. Конференция «Роль инновационных университетов в реализации Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» (15-16 марта)

Обсуждалось участие инновационных университетов в совершенствовании системы среднего образования, развитии педагогической науки и практики, учитывая их уникальный научно-методический потенциал.

Всего было подано более 300 заявок на участие в конференции, программный комитет отобрал 286 тезисов для выступления и публикации.

Среди участников Институт информатизации РАО, Институт общего среднего образования РАО, Федеральный институт педагогических измерений, Московский государственный педагогический университет, Российский государственный педагогический университет (Спб), научные работники и преподаватели из Чебоксар, Пензы, Вологды, Калуги и др. городов России, учителя школ Н.Новгорода и области.

3. Восьмая международная научно-практическая конференция «Государственное регулирование экономики: инновационный путь развития» (19 - 21 апреля, ННГУ).

В пленарном заседании конференции приняли участие губернатор Нижегородской области Валерий Шанцев, ректор ННГУ Евгений Чупрунов, начальник Главного управления Центрального банка России по Нижегородской области Станислав Спицын, председатель Общественной палаты Нижегородской области, президент ННГУ Роман Стронгин, руководитель управления ФНС по Нижегородской области Николай Поляков, руководитель Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Нижегородской области Галина Полякова, профессор Калабрийского университета г. Козенца (Италия) Давиде Инфанте и другие российские и зарубежные учёные-экономисты, практические работники.

В ходе конференции также организованы круглые столы на темы: «Проблемы развития моногородов и наукоградов», «Инновационные процессы в высшей школе РФ».

4. 28 сентября 2011 г. в ННГУ состоялась научно-практическая конференция «Переработка промышленных отходов. Экология. Технологии».

Конференция проведена в рамках Постановления Правительства РФ №218 «О государственной поддержке создания высокотехнологичных производств» и выполнения проекта «Создание мобильной высокотехнологичной установки по переработке и утилизации отходов нефтеперерабатывающих предприятий (кислых гудронов). Производство нового поколения связующих для асфальтобетонных смесей (битумов)». Основной задачей конференции являлось привлечение внимания общественных организаций, руководителей области и города, научных работников, экологов к проблеме утилизации отходов промышленного производства, определение основных подходов к решению этих проблем и распространение опыта выполнения проекта.

5. Форум «Суперкомпьютерные технологии в образовании, науке и промышленности»

С 31 октября по 3 ноября 2011 г в ННГУ прошел Суперкомпьютерный форум

В рамках НРС-форума состоялись:

XI Всероссийская конференция "Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах"

Молодежная школа "Технологическое предпринимательство для УМНИКов"

Молодежная школа "Современные технологии высокопроизводительных вычислений"

Молодежная школа "Высокопроизводительные вычисления для гибридных вычислительных систем"

Молодежная школа "Высокопроизводительные вычисления в прикладных задачах"

Молодежная школа "Технологии разработки мобильных приложений"

НРС-Форум организован Суперкомпьютерным консорциумом университетов России на базе Нижегородского государственного университета. Проведение форума поддержано проектом комиссии Президента РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России «Создание системы подготовки высококвалифицированных кадров в области суперкомпьютерных технологий и специализированного программного обеспечения».

Результатом Форума стало привлечение большого количества молодых людей к исследованиям по ПНР ННГУ.

Всего на базе ННГУ прошло более 40 съездов, конференций, совещаний разного уровня.

Описание мероприятий по вовлечению в реализацию программы развития сотрудников и студентов университета

В рамках реализации мероприятия 3.1. – «Развитие системы поддержки аспирантов, молодых ученых, преподавателей и специалистов» Программы развития ННГУ как исследовательского университета на 2011 г. и в соответствии с приказом ректора № 18-ОД от 02.02.2011 г. в июле – ноябре текущего года были проведены конкурс аспирантов - на получение финансовой поддержки диссертационных исследований, выполняемых по приоритетному направлению развития ННГУ как национального исследовательского университета, и конкурс учебно-методических разработок, подготовленных молодыми учеными и преподавателями ННГУ – кандидатами наук, на основе внедрения в систему образования результатов своих научных исследований по приоритетному направлению развития ННГУ как национального исследовательского университета. Для финансирования конкурсов было выделено финансирование из внебюджетных средств ННГУ. Информация об условиях и итогах конкурсов была размещена на сайте ННГУ.

Рабочая группа проанализировала опыт проведения подобных конкурсов в предшествующие годы, с учетом которого были осуществлены корректировки нормативной документации по проведению конкурсов в 2011 г. В частности, было признано целесообразным публиковать научные работы победителей конкурса аспирантов в специальном выпуске Вестника ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

Конкурс аспирантов проводится в два тура. Для участия в первом туре аспиранты должны представить комплект документов, включающий анкету и реферат научной работы. Участники второго тура конкурса отбираются на основании экспертизы представленных документов. Второй тур проводится в форме научной конференции, по итогам которой определяются призеры конкурса. Призовой фонд конкурса составляет 400 тыс. руб. По итогам конкурса отбираются 20 победителей, которым присуждаются гранты в размере 20 тыс. руб. Выплата призовой суммы является дополнительной и осуществляется независимо от стипендии аспиранта, установленной Правительством РФ, а также именных стипендий, получаемых аспирантом. Научные работы победителей конкурса публикуются в специальном выпуске Вестника ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

Победителями конкурса в 2011 г. стали аспиранты – представители всех УНИК НИУ. В частности, химический ф-т и НИИ химии – 7 человек; физического и радиофизического факультетов – 6 человек; механико-математического и факультета ВМК – 4 человека; факультета социальных наук – 2 человека и биологический факультет -1 человек.

Конкурс учебно-методических разработок, подготовленных молодыми учеными и преподавателями ННГУ – кандидатами наук, проводится как конкурс заявок на написание учебно-методических работ. К участию в конкурсе допускаются кандидаты наук в возрасте до 35 лет (на 1 января 2011 года), выполняющие научные исследования по тематическим направлениям, развиваемым в рамках УНИК ННГУ.

В ходе экспертизы заявок, оценивались:

- соответствие содержания проекта тематическому направлению, развиваемому в рамках соответствующего учебно-научного инновационного комплекса ННГУ (далее – УНИК ННГУ);
- актуальность, научная, методическая и практическая значимость представленной разработки;
- ясность изложения содержания учебно-методических материалов.

Призовой фонд конкурса составляет 400 тыс. руб. По итогам конкурса отбираются 10 победителей, которым присуждаются гранты в размере 40 тыс. руб. С победителями конкурса заключается контракт на подготовку учебно-методической разработки объемом не менее четырех печатных листов. Рефераты учебно-методических разработок победителей конкурса размещены на сайте Института аспирантуры и докторантуры ННГУ (<http://www.unn.ru/ppo/konk.html>) и в разделе сайта университета «ННГУ - Национальный исследовательский университет» (<http://www.unn.ru/e-library/methodmaterial.html?pscience=12&posdate=2011>)

В числе победителей конкурса 2011 г. представители физического (3 человека), радиофизического (2 человека), химического (2 человека), биологического, механико-математического и филологического факультетов (по 1 человеку).

Многолетний опыт ННГУ по развитию системы конкурсов научной молодежи, получивший дополнительный импульс развития в рамках программы НИУ, свидетельствует об эффективности такой формы стимулирования научной деятельности аспирантов и молодых ученых.

Описание мероприятий по взаимодействию с внешними партнерами ННГУ.

Университет имеет более 150 договоров и соглашений о сотрудничестве в области науки, образования и подготовки кадров с НИИ прикладного профиля и предприятиями высокотехнологических отраслей промышленности, с фирмами, банками, органами власти, а также генеральное соглашение с Нижегородской ассоциацией промышленников и предпринимателей (НАПП).

Обрело значительный масштаб сотрудничество ННГУ с новыми российскими компаниями, представляющими известные западные фирмы Интел, IBM, Майкрософт, Моторола и др. (Еще на конгрессе по супервычислениям, прошедшем в США в 2005 г., руководитель крупнейшей IT компании Майкрософт назвал Нижегородский университет в числе 10 университетов мира, с которыми активно сотрудничает эта компания).

В целях развития инновационной составляющей этих договоров в 2011 г. проведена работа по заключению ННГУ с предприятиями Нижегородской области Генеральных соглашений о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности и подготовки кадров.

Целью этих генеральных соглашений являлось укрепление связей с промышленными предприятиями и организациями в области:

- разработки наукоемких технологий;
- участия в создании конкурентоспособной, инновационной продукции,
- подготовки кадров.

Основными направлениями сотрудничества являются:

- Реализация программ инновационного развития, содержащих комплекс мероприятий, направленных на разработку и внедрение новых технологий и образцов новой техники, соответствующих мировому уровню.
- Совместное участие в программах, ориентированных на технологическую модернизацию, повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции, разработку «прорывных» технологий.
- Использование научно-технического и инновационного потенциалов Университета в перспективных разработках Предприятия, совместное участие в выполнении проектов.
- Целевая подготовка и отбор молодых специалистов - выпускников Университета для работы на Предприятии.

- Повышение квалификации инженерно-технических кадров Предприятия, подготовка научных кадров высшей квалификации в аспирантуре и докторантуре Университета.
- Проведение стажировок преподавателей Университета на Предприятии на основе ежегодно составляемых планов.
- Участие в выставках, научно-технических конференциях и других научно-технических мероприятиях, проводимых на базе Предприятия и Университета.
- Реализация различных маркетинговых мероприятий, в частности, выпуск совместных научно-технических и рекламных материалов.

Основные направления деятельности предприятий, с которыми заключено Генеральное соглашение в 2011 году:

1. Радиоэлектроника и приборостроение

ОАО «НИИ радиотехники», ОАО «Нижегородский телевизионный завод им. В.И.Ленина»; ФГУП «Салют»; ФГУП «Кварц»; ОАО «Завод им. Петровского»; ОАО «ГЗАС им. Попова»; ОАО «НПО им. М.В.Фрунзе»; ОАО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА»»; ФГУП «Завод Электромаш».

ННГУ участвует в совместных разработках с данными предприятиями по следующим направлениям:

1. Решение актуальных проблем создания радиолокационных систем, связанных с существенным повышением информативности, эффективности и живучести подобных информационных систем. Эта техника создается на основе базовых платформ цифровой аппаратуры обработки сигналов, унифицированных устройств формирования сигналов, отображения и регистрации информации, унифицированной диагностической и сервисной аппаратуры, а также программного обеспечения.
2. Разработка элементной базы для устройств СВЧ диапазона.
3. Разработка мощных генераторов и усилителей когерентного излучения, исследование качественно новых особенностей взаимодействия сверхмощных оптических полей с веществом.
4. Разработка методов и измерительных комплексов для акустического портретирования движущихся надводных и подводных шумовых источников в широкой полосе частот.

2. Машиностроение

ООО «Богородский машиностроительный завод; ОАО «Гидромаш»; ЦНИИ «Буревестник»; ОАО «РУМО»

ННГУ участвует в совместных разработках с данными предприятиями по следующим направлениям:

1. Исследование нелинейного деформирования, устойчивости и разрушения конструкций при импульсном нагружении и ударном взаимодействии со средами.
2. Разработка технологии производства крепежных изделий из наноструктурированных титановых сплавов с улучшенными эксплуатационными характеристиками.
3. Создание новых нано- и микрокристаллических алюминиевых и магниевых сплавов с эффектом низкотемпературной и высокоскоростной сверхпластичности.
4. Разработка технологии производства высокотемпературных керамических сеток для фильтрации жидких расплавов алюминия.

3. Производство нефтепродуктов

ОАО «ЛУКОЙЛ - Нижегородниинепфтепроект»

ННГУ участвует в совместных разработках с данными предприятиями по следующим направлениям:

1. Создание мобильной высокотехнологичной установки по переработке и утилизации нефтепродуктов.
2. Исследование контролируемого синтеза полимеров в условиях радикального инициирования, как важнейшей составной части нефтехимического синтеза.
3. Разработка новых каталитических систем на основе переходных металлов для проведения органического и нефтехимического синтеза.

4. Финансовые учреждения

«НБД-банк»; Банк Уралсиб».

ННГУ участвует в совместных разработках с данными предприятиями по следующим направлениям:

1. Разработка методик организации оперативного и бухгалтерского учёта расчетов хозяйствующих субъектов.
2. Разработка концепции формирования бухгалтерской информации в системе управления рынком земель сельскохозяйственного пользования.

5. Инновационные IT- компании

ООО «Мера-НН».

Разработка методов и программных средств параллельных вычислений для высокопроизводительных кластерных систем.

Для общего управления и определения принципов совместной деятельности в рамках данного Генерального соглашения планируется создание Координационного Совета из представителей Сторон по их согласованию.

ННГУ ведет целевую подготовку специалистов для высокотехнологических отраслей науки и промышленности. Заключены договора на такую подготовку с РФЯЦ-ВНИЭФ, ОАО «ФНПЦ ННИИРТ», ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е.Седакова», ОАО «Завод им. Г.И.Петровского». За время действия этих договоров для предприятий подготовлено по контрактам «ННГУ-предприятие-студент» около ста специалистов высокой квалификации. Подготовка проводится по учебным планам, согласованным с предприятиями.

Направление сотрудничества / название проекта	Наименование предприятия/организации	Объемы финансирования договора о сотрудничестве/соглашения	Результат (краткое описание)
Целевая подготовка студентов	Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (г.Саров)	1260 тыс.руб.	В 2011 году по целевой контрактной подготовке обучаются 18 человек
Целевая подготовка студентов	ОАО Нижегородский научно-исследовательский институт радиотехники	200 тыс.руб.	В 2011 году по целевой контрактной подготовке обучаются 21 человек
Целевая подготовка студентов	Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (г.Саров)	160 тыс.руб.	В 2011 году по целевой контрактной подготовке обучаются 11 человек

Взаимодействие с иностранными компаниями

ННГУ является исполнителем научно-исследовательских договоров в области систем беспроводной связи 4-го поколения (системы IEEE 802.11 и 3GPP HSPA-Advanced и LTE-Advanced) в интересах международных компаний Intel и Nokia Siemens Networks, а также является базой для подготовки студентов для работы в данных компаниях. Общий объем х/д работ в 2011 г. составил 4.45 млн. руб., объем договоров на подготовку студентов – 3.526 млн.руб.

Взаимодействие с компанией Intel

Научно-исследовательские проекты:

1. «Разработка симулятора восходящего канала для системы связи LTE-Advanced», х/д 687, 1.5 млн. руб. – проект направлен на разработку систем численного моделирования мобильной связи 4-го поколения LTE-Advanced (разработка абстракции физического уровня для восходящего канала системы IMT-Advanced).
2. «Исследование технологии управляемых антенн для беспроводных локальных сетей диапазона 60 ГГц» х/д 697, 0.75 млн. руб. – разработка новой технологии сканирующих антенн для систем Wi-Fi следующего поколения IEEE 802.11ad.

Договоры пожертвования (выплата стипендий)

1. «Поддержка Центра компетенции по беспроводным системам связи ННГУ им. Н.И. Лобачевского», х/д **699**, 0.75 млн. руб., стипендии студентам.

Взаимодействие с компанией Nokia Siemens Networks

ННГУ стал инициатором организации программы взаимодействия компании Nokia Siemens Networks с российскими университетами. Цель данной программы – установления партнерских отношений между российскими ВУЗами и Nokia Siemens Networks, включая вовлечение университетских групп в научные исследования в интересах компании. Также ННГУ осуществляет дополнительную подготовку студентов для работы в научно-исследовательском подразделении компании Nokia Siemens Networks в г. Саров. Кроме того, коллектив кафедры является исполнителем научно-исследовательских проектов по разработке перспективных технологий для развития систем мобильной связи 3GPP WCDMA HSPA и участвует в процессе стандартизации данных систем в международном комитете 3GPP.

Договоры научно-технического взаимодействия:

1. «О научно-техническом сотрудничестве в области телекоммуникаций между ООО «Нokia Сименс Нетворкс» и Нижегородским государственным университетом им. Н.И. Лобачевского», х/д **706**, 2.776 млн. руб. – договор поддерживают реализацию двух проектов – университетскую программы Nokia Siemens Networks в России, координатором которой является ННГУ и подготовку специалистов для работы в исследовательском подразделении компании в г. Саров.

Научно-исследовательские проекты (проводимые с Nokia Siemens Networks через АНО «НИИ «Ситроникс»):

1. «Оценка возможности использования режима 2x2 MIMO в системе 3GPP UTRAN HSPA Uplink с помощью моделирования физического уровня», х/д **690**, 1.1 млн. руб., разработка технологий пространственного разнесения и пространственного мультиплексирования для систем мобильной связи WCDMA HSPA, участие в процессе стандартизации 3GPP – в интересах компании Nokia Siemens Networks.
2. «Анализ разнесения на передаче HSUPA и параллельной пространственной передачи HSUPA MIMO для 3GPP UTRAN HSPA Версии 11», х/д **721** 1.1 млн. руб. – продолжение предыдущего проекта, также в интересах компании Nokia Siemens Networks.

Университетом заключено 14 договоров с администрациями районов Нижегородской области о сотрудничестве в области образования и науки. При этом объем привлеченных средств со стороны администраций Борского, Павловского и Навашинского районов составил 13.3 млн.руб, 3.5 млн.руб и 120 тыс. руб. соответственно. Объем привлеченных сред со стороны администраций Павловского и Борского района в программу «Одаренные дети» и работу со школьниками составил 1,27 млн.руб. и 1,18 млн.руб.

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

Как и в предшествующие годы, ННГУ направлял студентов в ведущие университеты и учебные центры за рубежом по различным направлениям (специальностям), для прохождения обучения по различным формам.

Кратковременные стажировки (1-3 месяца), большинство из которых были языковые стажировки в рамках изучения иностранных языков как части учебного процесса на факультетах:

- Арабский язык (Сирия), студенты ФМО -10 человек;
- Чешский язык (Чехия, Университет им. Масарика, г.Брно), студенты филологического факультета -19 человек;
- Немецкий язык (университеты Германии), студенты филологического факультета – 2 человека;

- Французский язык и «международные отношения» (университет г.Руан, Франция); студенты ФМО – 1 человек.

Проведение производственной практики:

- Ботанический сад Академии наук Абхазии (г.Сухум) – студенты биологического факультета – 14 человек;
- Керченский историко-культурный заповедник (Украина). Археологическая практика – студенты исторического факультета -5 человек;
- Университет г.Линкольна (Великобритания) – практика по социальной работе – студенты ФСН – 1 человек.

Включённое обучение (1 год и более) в Университетах – партнёрах ННГУ, с которыми подписаны долгосрочные соглашения о сотрудничестве:

- Франция - университет г.Руан, университет г.Париж – студенты ФМО – 10 человек;
- Германия - Университет Дуйсбург-Эссен – студенты ФСН – 2 человека;
- Программа «Российско-Итальянский Университет» - Университет Калабрии (Италия) – студенты экономического, финансового, механико-математического факультета. **Все студенты получают двойные дипломы, в том числе дипломы бакалавра и магистра Университета Калабрии** – 4 человека получили дипломы бакалавров, 4 начали обучение в магистратуре.

Всего в 2011 году поездки студентов на различные виды обучения – **67 человек**.

Так как Мероприятия по обучению студентов не были включены в разрешенные в рамках выполнения Программы развития направления расходования средств финансирование этой деятельности проходило в 2011 году из собственных источников.

Аспиранты и научно-педагогические работники ННГУ проходили стажировки в рамках Мероприятия 3.2. Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников университета

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

Разработка модели, нормативной базы и создание исследовательских школ – центров подготовки кадров высшей научной квалификации по ПНР НИУ

Программой развития ННГУ как национального исследовательского университета на 2009-2018 годы определено, что одним из важнейших направлений развития университета является совершенствование системы подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации (блок 1 - Развитие образовательной деятельности; блок 2 - Повышение эффективности научно-инновационной деятельности, блок 3 - Развитие кадрового потенциала). Решение поставленных в Программе задач предусматривает достижение международных стандартов в организации подготовки аспирантов и молодых ученых на базе исследовательских школ, располагающих необходимыми кадровыми, финансовыми, материально-техническими и инфраструктурными ресурсами для подготовки конкурентоспособных научных и научно-педагогических работников.

С целью инновационного развития системы подготовки научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации в 2011 г. в рамках Программы выполнялось мероприятие «Разработка модели, нормативной базы и создание исследовательских школ – центров подготовки кадров высшей научной квалификации по ПНР НИУ», нацеленное на разработку концепции создания исследовательских школ и нормативных документов, необходимых для их функционирования.

Планом реализации мероприятия предусмотрено выполнение следующих работ:

1. Сбор и анализ материалов, посвященных современным тенденциям в развитии подготовки исследователей в ведущих университетах мира.
2. Анализ инновационных практик подготовки исследователей в рамках PhD-программ на базе докторских (исследовательских) школ.

3. Разработка концепции развития структурированных программ подготовки научных кадров в ННГУ на базе исследовательских школ.

4. Разработка проекта примерного положения об исследовательских школах в ННГУ.

5. Разработка положений об исследовательских школах в области лазерной физики, нанотехнологий, нейродинамики, компьютерной и экспериментальной механики.

В результате выполнения этих работ получены следующие основные результаты.

1. Анализ материалов, посвященных современным тенденциям в развитии подготовки исследователей в ведущих университетах мира, показал, что при характеристике современной аспирантуры как третьего уровня высшего образования особое внимание обращается на следующие базовые принципы и тенденции развития, закрепленные документами Болонского процесса.

- Разработка и внедрение структурированных аспирантских программ - непереносимое условие повышения их качества.
- Направленность образовательных программ аспирантуры на соответствие потребностям рынка занятости, более широкого, нежели мир науки.
- Аспирантские программы должны проектироваться с учетом личных запросов обучающихся, ориентироваться на подготовку их к карьере в академической и неакадемической среде.
- Аспирантские программы должны формировать профессиональные компетенции, необходимые для успехов в преподавательской, научно-исследовательской и инновационной деятельности, обеспечивать возможность планирования профессиональной карьеры («встраивания» в профессию).
- Обязательным компонентом программы аспирантуры должны стать элективные образовательные модули, нацеленные на формирование общих (переносимых, универсальных) компетенций, необходимых для высококвалифицированной интеллектуальной и организационной деятельности в академической и неакадемической сферах.
- Аспирантура рассматривается не только как третий, наивысший уровень образования, но и первый этап в карьере молодого исследователя. Аспиранты должны иметь статус профессионалов (младший исследовательский или преподавательский персонал), вовлеченных в научные исследования и получающие заработную плату за тот вклад, который они вносят в выполнение НИР и учебный процесс.
- Наличие транспарантных правил и условий приема и обучения, форм оценки качества аспирантских программ, прав, обязанностей и совместной ответственности аспирантов, их руководителей и университета, реализующего структурированные программы аспирантуры.
- Развитие междисциплинарной подготовки, профессиональных и личностных компетенций; аспирантские программы проектируются с учетом личных запросов обучающихся.
- Развитие географической, междисциплинарной и межотраслевой мобильности аспирантов. Создание условий для международного сотрудничества в рамках совместной деятельности университетов и других партнеров.
- Обеспечение устойчивого финансирования аспирантских программ в целях успешного завершения обучения и защиты диссертации в отведенный для этого срок (3-4 года).
- Расширение практики совместного кураторства подготовки аспиранта несколькими научно-педагогическими работниками.
- Развитие компетенций профессорско-преподавательского и научного персонала университета в отношении освоения методики и стандартов научного руководства (университеты должны гарантировать компетентность научных руководителей).
- Включение в систему совместного руководства аспирантами международных экспертов и исследователей.

2. Современные программы подготовки аспирантов по степени их структурированности можно классифицировать следующим образом:

- традиционная модель «ученичества» – индивидуальные программы без четко структурированной образовательной компоненты, основанные на сотрудничестве научного руководителя и аспиранта;

- структурированные программы - более формализованные системы аспирантского образования, организованные на базе научных коллективов в рамках так называемых исследовательских (докторских) школ с двумя компонентами - исследовательским (подготовка диссертации) и образовательным (обязательные, элективные и факультативные курсы и модули).

В настоящее время в европейских странах и в ряде университетов России все более заметным становится тренд к структурированным программам.

Особенности структурированных программ:

- сбалансированная, закреплённая договором, ответственность сторон (аспирант – научный руководитель – университет – предприятие-партнер);
- обеспечение критической массы и дисциплинарного разнообразия исследовательской окружающей среды;
- интеграция образовательных и исследовательских задач: направленная исследовательская подготовка, сочетающаяся с наличием обязательных и элективных образовательных курсов;
- наличие эффективной системы контроля качества программы, включая подготовку диссертационных работ;
- формирование «переносимых» (transferable) навыков - общепрофессиональных, социальных и культурных компетенций, необходимых для работы в наукоёмкой профессиональной среде внутри или вне академической сферы.

В связи с последней из перечисленных особенностей структурированных программ отметим, что речь идет о компетенциях, сохраняющих свою ценность вне контекста конкретной области научных исследований и разработок и необходимых как для успешного завершения аспирантской программы, так и для дальнейшего профессионального развития в широком диапазоне «карьерных перспектив» по принципу: «одна профессия – множество карьер».

3. Разработана концепция развития структурированных программ подготовки научных кадров в ННГУ на базе исследовательских школ - университетских организационных структур, нацеленных на подготовку молодых ученых в конкретном научном направлении или междисциплинарной области.

Цели создаваемых исследовательских школ:

- обеспечить высококачественное воспроизводство кадрового потенциала университета, региона, страны;
- предоставить обучающимся финансовую и административную поддержку;
- организовать на мировом уровне проведение научных исследований и реализацию программ подготовки научных кадров;
- обеспечить освоение молодыми учеными универсальных компетенций, их подготовку к карьере в академической или иных высокоинтеллектуальных сферах.

Создание исследовательских школ позволит решить ряд важных задач в сфере кадрового обеспечения науки, высшей школы, высокотехнологичных отраслей экономики, в том числе:

- обеспечить финансирование диссертационных исследований,
- установить четкие профессиональные требования к процессу и качеству подготовки аспирантов,
- обеспечить междисциплинарность подготовки и вхождение молодых ученых в научное сообщество;
- развивать академическую мобильность и научные коммуникации,
- повысить научный уровень диссертационных исследований,
- усовершенствовать систему управления качеством научных исследований и подготовки кадров.

4. Разработанный при реализации мероприятия 2.2.4 проект примерного положения об исследовательских школах в ННГУ содержит следующие разделы: общие положения; нормативно-правовая база; цели, задачи и структура исследовательской школы; система подготовки научных и научно-педагогических кадров; научное руководство; обучающиеся, их права и обязанности; управление исследовательской школой; прием в исследовательскую школу; структурированные программы подготовки научных кадров.

Исследовательские школы ННГУ создаются на базе крупных научных коллективов мирового уровня (в 2011 году - в области лазерной физики, нанотехнологий, нейродинамики, компьютерной и экспериментальной механики), имеющих высокий потенциал развития и деловые связи с предприятиями высоких технологий. При формировании этих школ используется опыт функционирования научных лабораторий, созданных в ННГУ на основе грантов Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых - директора Института экстремальных световых полей в Париже профессора Жерара Муру и профессора Итальянского Института Технологий (Генуя, Италия) Дитятева А.Э.

В соответствии с примерным положением об исследовательских школах ННГУ управление исследовательской школой осуществляет руководитель школы, назначаемый ректором ННГУ, и научно-методический совет школы. В вопросах реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров и выполнения федеральных государственных требований к программам послевузовского профессионального образования руководитель школы подчиняется директору Института аспирантуры и докторантуры ННГУ. Каждый обучающийся на весь период подготовки зачисляется в состав творческого коллектива по выполнению финансируемых научно-исследовательских работ, реализуемых базовыми учебно-научными подразделениями Исследовательской школы. Тематика НИР, в выполнении которых участвуют аспиранты и магистранты, должна быть максимально приближена к тематике их диссертационных работ. Аспиранты имеют право на получение денежного обеспечения, включающего государственную стипендию, специальные стипендии и надбавки, устанавливаемые университетом, а также заработную плату за участие в НИР по тематике исследовательской школы. При условии успешного завершения обучения в исследовательской школе и защиты диссертации в срок выпускник школы имеет право на зачисление в университет в качестве штатного научно-педагогического работника.

5. В положениях об исследовательских школах в области лазерной физики, нанотехнологий, нейродинамики, компьютерной и экспериментальной механики определены особенности организационных структур этих школ, правил зачисления и выпуска аспирантов, образовательных программ их подготовки, научного руководства диссертационными работами, а также особенности систем управления школами.

Ниже приведены перечни базовых подразделений для создаваемых в ННГУ исследовательских школ.

Название исследовательской школы	Базовые подразделения
Лазерная физика	Кафедра общей физики, кафедра квантовой радиофизики, кафедра электродинамики, лаборатория по изучению экстремальных световых полей, лаборатория оптического нейроимиджинга, ведущие научные исследования в области физики лазеров, физики взаимодействия лазерного излучения с веществом, нелинейной оптики, генерации и применения терагерцового излучения, биофотоники и лазерной медицины.
Нейробиотехнологии: эксперименты, методы, модели	Кафедра нейродинамики и нейробиологии биологического факультета ННГУ, кафедры общей физики и теории колебаний радиофизического факультета, кафедра нормальной физиологии Нижегородской государственной медицинской академии (НижГМА), лаборатория клеточных технологий института экспериментальной медицины НижГМА, лаборатория нелинейных процессов в живых системах Институт прикладной физики РАН.
Компьютерная и экспериментальная механика	НИИ механики и механико-математический факультет ННГУ, осуществляющие научные исследования в области механики деформируемого твердого тела;

	динамики, прочности машин, приборов и аппаратуры.
<u>Наноматериалы и нанотехнологии</u>	Кафедры физического факультета и лаборатории научно-исследовательского физико-технического института ННГУ, Научно-образовательные центры «Физика твердотельных наноструктур» и «Нанотехнологии», осуществляющие научные исследования в области нанотехнологий.

2. Дистанционное обучение физике

Учитывая низкий уровень подготовки поступающих в университет в ННГУ в рамках программы «Нижегородский национальный исследовательский университет им. Н.И. Лобачевского» создан web портал «Общая физика» <http://www.unn.ru/e-learning>. Его конечной целью является дистанционная поддержка изучения студентами курсов общей физики. Однако сегодня успешное изучение университетского курса общей физики основной массой выпускников базовых школ с 2х часовой программой по физике невозможно без повышения уровня подготовленности абитуриентов. Поэтому первая очередь портала, уже запущенная в активный педагогический процесс, исходит из необходимости максимально широкого охвата дополнительной подготовкой абитуриентов, помощь учителям физики в овладении новыми педагогическими технологиями.

Содержание выложенных учебных материалов охватывает основные темы школьного курса физики, недостаточно подробно изучаемые, и поэтому плохо усваиваемые, при 2х часовой программе базовой школы – механику, молекулярную физику, электричество и магнетизм, оптику и элементы атомной физики. Наполнение контента обучение производилось преподавателями физического факультета и отвечало требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям поступающих на физический факультет – расширен перечень типовых задач, дополнен список обязательных умений, описаны и показаны важные демонстрации. Важно подчеркнуть, что в методическом плане работа учащихся с материалами портала должна компенсировать типичные недостатки школьного обучения и сформировать полноценную систему знаний и умений по физике. Поэтому в содержании каждой темы обязательно закладываются видеофрагменты важных демонстраций, предусмотрено выполнение лабораторных работ по представленным видео и мультимедийным фрагментам. Даются образцы решения типовых задач, предусматривается самостоятельная работа учащихся с предложенными задачами. Обязательным является реализация текущего и итогового контроля, индивидуальная система коррекции ошибок.

Разработанная система выложена в свободный доступ, с ней работают учащиеся и учителя школ города и области, к ней обращались в ходе выполнения проекта повышения квалификации (ВМК). Её используют в качестве дополнительного материала учащиеся физ-мат классов университета. В настоящее время ведется работа по созданию второй очереди портала, уже для собственно студенческой аудитории.

XI Актуальные задачи на 2012 г.

Достижение цели Программы и решение ее задач будет осуществляться путем скоординированного выполнения взаимоувязанных по срокам, ресурсам и источникам финансового обеспечения мероприятий по четырем основным блокам Программы развития ННГУ:

Развитие образовательной деятельности.

Повышение эффективности научно-инновационной деятельности.

Развитие кадрового потенциала.

Совершенствование инфраструктуры и системы управления университетом.

К числу **важнейших конкретных мероприятий 2012 года** можно отнести следующие:

Создание нового междисциплинарного лабораторного центра – центра коллективного пользования «Фундаментальная и прикладная радиофизика». Цель – создание условий для выполнения междисциплинарных фундаментальных и прикладных исследований в следующих научных направлениях: мониторинг природных и искусственных сред, новые методы передачи и обработки информации, системы связи СВЧ и оптического диапазонов, освоение терагерцового диапазона, физические основы и принципы функционирования оптоволоконных измерительных и метрологических систем, основы квантового компьютеринга и создания новых стандартов частоты и времени, информационные технологии в радиофизике.

Развитие и доукомплектование научным оборудованием ранее созданные МЛЦ «Технологии многофункциональных материалов», МЛЦ «Физико-химические методы исследования живых систем (биофотоника)», МЛЦ «Суперкомпьютерные технологии. Математическое и компьютерное моделирование».

Активное участие в реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» и ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России»

Подготовка условий для развития Зоны Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий на базе ННГУ.

Разработка новых собственных образовательных стандартов.

Основной задачей взаимодействия с предприятиями в 2012 году должно стать подготовка и реализация договоров с предприятиями с учетом программ приоритетного инновационного развития госкорпораций.

Создание новых МИП в области высоких технологий

Стажировки научно-педагогических работников университета в ведущих российских и зарубежных научных центрах, профильных предприятиях высоких технологий.

XII Дополнительная информация о реализации программы развития университета в 2011 г (по желанию вуза)

Основные научные результаты, полученные в ходе выполнения НИОКР в 2011 году

УНИК «Новые многофункциональные материалы и нанотехнологии».

Получение неорганических оксидно-солевых кристаллических матриц нового поколения, способных удерживать широкий спектр экологически опасных радионуклидов – продуктов современных ядерных технологий.

Выполнено комплексное химическое, структурное, кристаллохимическое и физико-химическое исследование соединений в рядах уранофосфатов, ураноарсенатов, ураносиликатов, ураногерманатов, уранованадатов, уранофосфатов. Синтезировано около 50 неизвестных ранее индивидуальных соединений. Установлен химический и функциональный состав, определены структурные параметры, исследована термическая и химическая устойчивость, определены термодинамические функции.

Разработанный материал может быть использован в процессах переработки, утилизации, захоронения и иммобилизации радиоактивных отходов – продуктов топливно-ядерных циклов от добычи и переработки уранового сырья до захоронения радиоактивных отходов.

Создание пролекарственных форм противоопухолевых агентов колхицинового сайта белка тубулина

Синтезированы 1',2',3'-триметоксибензо[4',5':4,5]-6,7-дигидроциклопента-1Н-1-метилиндолы, являющиеся эффективными противоопухолевыми антимитотическими агентами. Полученные соединения обладают высокими значениями активности при ингибировании пролиферации опухолевых клеток, значительной апоптозиндуцирующей активностью и не демонстрируют неспецифическую

Синтезированные молекулы могут быть использованы для лечения онкологических заболеваний, связанных с неоваскуляризацией новообразований. Это относится, в частности, к солидным (твердым) опухолям типа карцином и аденокарцином молочной железы, раку легких и т.д. Кроме того, они могут применяться в терапии в сочетании с другими химиотерапевтическими препаратами, а также после хирургических операций и при облучении. Полученные результаты могут быть использованы в клинических лабораториях и в медицинских центрах, специализирующихся на лечении онкологических заболеваний.

Разработка модельно-статистического представления стандартных термодинамических функций конденсированных состояний веществ как основа формирования термодинамического банка данных новых материалов и наноматериалов

Разработан метод модельно-статистической аппроксимации стандартных термодинамических функций стекол, дополняющий представление ТФ кристаллических и жидких состояний веществ. Метод успешно апробирован для согласованной обработки калориметрических данных по всей совокупности конденсированных состояний веществ, осуществляя т.о. сжимающее отображение этих данных в набор структурных и энергетических параметров подобия.

Модельно-статистическая основа метода в отличие от формально-математических, в частности, полиномиальных форм представления термодинамической информации открывает возможность создания «Уникального банка термодинамических функций веществ и материалов», интегрированного с вычислительными средствами анализа химических, экологических и энергетических проблем.

Основы нефтехимического синтеза из углеводородсодержащих соединений, таких как кислые гудроны, нефтешламы методом тонкослойного крекинга битумных материалов или жидкого топлива.

Изучен механизм реакций, протекающих в кислом гудроне при тонкослойном крекинге. Впервые проведены термохимические исследования кислых гудронов. На основе фундаментальных результатов по химии кислых гудронов на пилотной установке отработаны технологические условия синтеза из прудовых кислых гудронов Нижегородской области битумных материалов и жидкого топлива.

Экспериментальные результаты использованы в проектировании опытно-промышленной установки переработки кислых гудронов в битумные материалы и жидкое топливо производительностью 10 тысяч тонн в год по сырью. Выполнен рабочий проект технологической установки и начато ее изготовление.

Технологические решения тонкослойного крекинга углеводородсодержащих соединений, пригодны для переработки прямогонных гудронов, асфальтов, тяжелых нефтей в товарные продукты. По этому направлению в 2011 г. заключено Генеральное соглашение ННГУ с «Нижегороднефтепроект ОАО Лукойл».

Органические азиды: исследование фотохимических реакций и механизмов фотомодификации полимеров.

При исследовании сенсibilизированного фотолиза азида стеариновой кислоты установлено, что введение в систему кетона Михлера (МК) приводит приблизительно к 10-кратному уменьшению эффективности образования изоцианата. Особенность фотолиза азидов в присутствии МК объясняется образованием комплекса ацилазида с кетоном в триплетном возбужденном состоянии, смещению электронной плотности с ацилазидной группы и ее распаду с образованием триплетного ацилнитрена, неспособного перегруппироваться в изоцианат.

Проводилось исследование фотохимической циклизации 2-азидобензойной кислот с образованием 2,1-бензизоксазол-3(1H)-она (БИК). На основании анализа выхода БИК установлено, что увеличение концентрации азидов в растворе не приводит к существенному изменению его выхода.

Предложенный азид является моделью для исследования влияния молекулярного окружения на эффективность внедрения синглетных нитренов в близкорасположенную кратную связь карбонильной группы.

Полученные данные предполагается использовать для исследования фотохимии органических азидов и, в дальнейшем, управления процессами фотохимической модификации азидами NH-, OH- и C=O содержащих полимеров.

Квантовохимическое и молекулярно-динамическое моделирование адсорбционных и реакционных процессов, происходящих на поверхности ледяных частиц в верхних слоях атмосферы для моделей климатических изменений Земли

С целью описания адсорбционных и реакционных процессов, происходящих на поверхности ледяных микрочастиц в верхних слоях атмосферы Земли изучены процессы адсорбции атмосферных окислителей (пероксиды H_2O_2 , CH_3OOH , CH_3OONO_2) на поверхности кристаллического водного льда Ih. Исследован вклад различных способов координации и структурной разупорядоченности поверхности на энергетические и термодинамические параметры координационных комплексов. На основе методов молекулярной динамики и Монте-Карло с квантовохимически-выведенными потенциалами разработана методика оценки термодинамических параметров слабых молекулярных комплексов, обладающих свойствами структурной нежесткости и сильного ангармонизма ППЭ. Разработанная методика применена для оценки термодинамических параметров слабого водородно-связанного комплекса H_2O-O_3 , димера озона $(O_3)_2$, комплексов $NO-O_2$, $NO(O_2)_2$ различного строения. В случае димера озона обнаружена новая конформация, энергетически более стабильная, чем описанные ранее. Для новой конформации высокоточным квантовохимическим методом CCSD(T,full)/cc-pCVTZ рассчитаны энергия связи, колебательные частоты, ИК интенсивности и сдвиги полос поглощения относительно мономера. Рассчитанные параметры сопоставлены с экспериментальными данными, что позволило провести отнесение особенностей ИК спектра, наблюдаемого в низкотемпературной матрице.

Полученные результаты могут быть использованы для построения моделей атмосферы Земли, моделей климатических изменений, количественного описания и предсказания глобальных атмосферных явлений.

Акустоэлектронные фильтры и резонаторы СВЧ диапазона на поверхностных и объемных акустических волнах в пьезоэлектрических кристаллах.

Заявлена конструкция одноходового резонатора на поверхностной акустической волне малого размера, достигаемого за счет использования краев подложки из пьезоэлектрического кристалла для отражения волны и локализации ее энергии.

Область применения - мобильные средства радиосвязи, включая сотовые телефоны, радионавигация, дистанционная идентификация (ПАВ метки), сенсоры силы, давления, деформации, температуры, газов, жидкостей, гидрофоны, акселерометры.

Методика получения биосовместимого материала на основе гидроксиапатита для медицинских целей.

Разработана новая методика получения наноразмерного порошка гидроксиапатита (средний размер частиц ~80 нм).

Разработана методика изготовления керамического материала с контролируемой пористостью на основе наночастиц гидроксиапатита. Относительная плотность керамики варьируется в пределах 22-76%. Методика позволяет сохранять биологические свойства гидроксиапатита.

Впервые получены вискеры гидроксиапатита (одномерные бездислокационные кристаллы) без использования гидротермальных условий по модифицированной методике «пар-жидкость-кристалл».

Разработана методика и проведена комплексная проверка гидроксиапатита на биосовместимость и биоактивность. По результатам исследований в культуре клеток соединительной ткани (фибробластов) установлено, что полученный гидроксиапатит не обладает цитотоксичностью и является биологически активным. Кроме того, установлено, что полученный гидроксиапатит по биологическим свойствам превосходит самый распространенный материал на основе гидроксиапатита марки «КоллапАн».

Разработанный материал может использоваться в ортопедии и травматологии, при восстановлении костной ткани после операций, вызванных нагноениями и остеосаркомами.

Проведение исследований по отверждению нерадиоактивных имитационных растворов фракционирования высокоактивных отходов с получением нескольких вариантов минералоподобных матриц.

На основании структурно-химической информации обоснован выбор объектов исследования сложного катионного состава с ожидаемыми минералоподобными кристаллическими модификациями с учетом составов реальных фракционированных радиоактивных отходов высокого уровня активности. Кристаллические порошковые материалы, содержащие Y, La, лантаноиды Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd; Cs, Sr (имитаторы актинидов и продуктов деления урана и плутония), синтезированы по упрощенной технологии, обеспечивающей снижение температуры, уменьшение числа операций, исключаяющей стадии образования «пылящих» продуктов. Выполнена аттестация продуктов синтеза с использованием методов рентгенофазового анализа, инфракрасной спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии.

Область применения - замкнутый ядерный топливный цикл, переработка облученного ядерного топлива и отверждение отходов для их последующего длительного хранения и захоронения (предприятия Госкорпорации «Росатом», в т.ч. ФГУП «ПО «Маяк».

Формирование стойких к термоударам керамических материалов каркасной структуры с контролируемыми теплофизическими свойствами

В научную основу формирования керамических материалов каркасной структуры с контролируемыми теплофизическими свойствами положен кристаллохимический подход, который позволил смоделировать и получить новые соединения и твердые растворы с различными вариантами заселения разного типа кристаллографических позиций. Исследования выполнены в широком температурном интервале (от 7 до 1273 К). Получены керамики, обладающие минимальным объемным при близкой к нулю анизотропии тепловым расширением.

Изучение кинетики и механизма спекания материалов структурного типа коснарита с добавками оксидов и хлоридов металлов позволило приготовить керамики с плотностью до 99% от теоретической. Использование в синтезе ортосоединений $\text{NaZr}_2(\text{TO}_4)_3\text{-x}(\text{PO}_4)_\text{x}$ ($\text{T} = \text{As}, \text{V}$) спекающей микродобавки – оксида цинка привело к получению твёрдых растворов. Образование твёрдых растворов, в которых сочетаются тетраэдрические анионы, позволяет варьировать размерные характеристики каркасных структур и направленно изменять свойства керамик.

Область применения или внедрения:

Керамики со структурой коснарита предлагается использовать в качестве теплоизоляционных материалов, превосходящих известные высокотемпературные изоляторы по способности противостоять тепловым ударам. Фосфаты со структурой тридимита можно использовать в качестве цезиевых изотопных источников промышленного и медицинского назначения.

Новый биосовместимый биоразлагаемый полимерный материал для изготовления имплантов

Представитель класса природных полисахаридов - хитозан - не токсичен, является биоразлагаемым и биосовместимым. Но для использования хитозана в производстве имплантов необходима его модификация, что связано с хрупкостью полимера. Образцы блок(со)полимеров хитозана и полилактида получали методом механического воздействия на растворы гомополимеров в растворе органических кислот с различным соотношением компонентов. Образование блоксополимера было доказано методом ИК- спектроскопии. Исследованы физико- механические свойства блок(со)полимеров.

Данный материал перспективен для изготовления биосовместимых биодегралируемых имплантов.

Светодиоды на основе гетероструктур InGaAs/GaAsc магнитоуправляемой электролюминесценцией

Сформирована и исследована pin-диодная структура с InGaAs/GaAs квантовой ямой, содержащая ферромагнитный слой GaMnAs в качестве полупроводника p-типа проводимости. Достигнуто управление интенсивности электролюминесценции напряженностью внешнего магнитного поля. Эффект связан с изменением сопротивления структуры в магнитном поле. Показано, что внешнее магнитное поле приводит к уменьшению (на $\approx 5\%$ в магнитном поле 3600 Э при 10 K) сопротивления слоя GaMnAs, что приводит к увеличению интенсивности электролюминесценции светоизлучающего диода.

Область возможного применения или внедрения: Спинтроника, датчики магнитного поля с передачей информации по оптическим линиям связи.

Новые наноструктурированные твердые сплавы на основе карбида вольфрама с уникально высокими физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками

Разработаны новые наноструктурированные твердые сплавы на основе карбида вольфрама с уникально высокими физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками и новый способ их получения. Разработанные материалы и новый способ их получения предназначены для решения задачи создания нового поколения высокоресурсного металлообрабатывающего инструмента (МПИ).

Разработанный в ННГУ новый способ, основанный на разработанной технологии высокоскоростного электроимпульсного плазменного спекания, позволяет получать наноструктурированные твердые сплавы на основе карбида вольфрама WC-Co с добавками частиц ингибиторов (VC, TaC, CrC и др.). Благодаря уникальным свойствам наноструктурного материала и оптимизации режимов резания обеспечивается повышение прочностных характеристик инструмента (твердости, трещиностойкости и др.) в 1.5-2 раза по сравнению с лучшими мировыми аналогами иностранных фирм-производителей.

Результаты будут использованы на заводе ОАО «Комсомольск-на-Амуре авиационное производственное объединение им. Ю.А. Гагарина» (входит в состав авиационного холдинга «Компания Сухой»), которое планируется создать серийное производство быстрорежущего твердосплавного инструмента при финансовой поддержке со стороны ОАО «Роснано».

Электрополевая модификация свойств тонких пленок на основе диоксида циркония

Получены экспериментальные результаты исследования эффекта изменения сопротивления и топографии тонких диэлектрических слоев на основе диоксида циркония с помощью локальной электрополевой модификации. Исследования проводились на структурах, представляющих собой тонкую ($\sim 10\text{nm}$) пленку, осажденную на низкоомную кремневую подложку, в ряде из которых методом ионной имплантации были сформированы нанокластеры золота. Локальная электрополевая модификация была выполнена путем приложения электрического поля между проводящей подложкой и проводящим зондом атомно-силового микроскопа. Исследования локальной модификации топографии и сопротивления структур с использованием комбинированной атомно-силовой-туннельной сканирующей микроскопии методики показало, что в образцах не легированных ионами золота, а также облученных ионами с малыми дозами (5.10^{15} см^{-2}) модификация морфологии поверхности и проводимости пленки выражены незначительно. Показано, что при увеличении в пленках концентрации нанокластеров золота в них формируются каналы проводимости, и, при соответствующих величине и знаке приложенного напряжения, в области этих каналов происходят обратимые изменения рельефа поверхности и сопротивления. Исследовано влияние величины напряжения и времени воздействия АСМ зондом на наблюдаемые эффекты.

Область возможного применения или внедрения: Нанотехнологии

Измерительно-вычислительный комплекс для ранней диагностики разрушения материалов конструкций

Выполнены научно-исследовательские работы по определению связи акустических параметров и характеристик микропластических деформаций с поврежденностью при усталостном разрушении металлических сплавов, изготовлен опытный образец комплекса.

Основные принципы технологии: Оперативное определение дефектов в материалах конструкций на ранних стадиях разрушения, до образования макротрещины, акустическим и оптическим методами.

Преимущества: Существующее серийное оборудование позволяет, как правило, определять макродефекты на поздних стадиях разрушения. Например, усталостные трещины, когда ресурс исчерпан на 90 и более процентов. Предлагаемый комплекс дает возможность по изменению структурного состояния, задолго до образования трещины определить необратимые изменения приводящие к уменьшению ресурса материала. Аналогов предлагаемого комплекса на сегодня не существует. Имеются американские и отечественные и зарубежные приборы типа “Пеленг”, “Ероч” для обнаружения макродефектов. Ближайший акустический прибор “Астрон”, для обнаружения структурных изменений изготавливается в России. Однако в предлагаемом комплексе реализация комбинации акустического и оптического методов, позволяет кардинально увеличить чувствительность к накоплению повреждений и расширить область применения комплекса.

Область возможного применения или внедрения: Предприятия нефтяной, газовой, атомной промышленности

Компьютерная программа расчета локального изменения распределения атомов в композитных наносистемах при ионном облучении на основе трехмерного динамического метода Монте-Карло

Разработанная программа трехмерного динамического Монте-Карло позволяет рассчитывать функции распределения атомов внутри и вне включения с определенным составом, погруженного в твердотельную матрицу другого состава, при облучении ионами любого иона средних энергий (10 кэВ – 1 мэВ) при произвольных дозах. Программа учитывает столкновительные процессы и не учитывает последующего диффузионного перераспределения атомов.

Область возможного применения или внедрения: Ионно-лучевые способы формирования и модификации нанокompозитных систем для оптоэлектроники (излучатели, волноводы, лазеры и др.), химии (катализ), биологии (биосенсоры), машиностроения (композитные покрытия, упрочнение поверхности материалов и др.)

УНИК «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем».

Направление исследований: спинтроника, микро- и наноэлектроника

Разработана методика изготовления магнитных туннельных контактов с предельными латеральными размерами до 100*200 нм. Образцы, изготовленные по разработанной методике, продемонстрировали магнитосопротивление до 15%, что является достаточным для начала работ по разработке магнитной энергонезависимой памяти.

Результаты могут быть использованы в опытно-конструкторских работах по разработке магниторезистивных элементов запоминающих устройств. Интерес к подобным работам уже проявляется у предприятий микроэлектронной промышленности России, ориентированных на создание новой системы энергонезависимой, в том числе и радиационно-стойкой памяти. Подобные элементы могут быть использованы в следующих областях:

- автомобильная промышленность (датчики положения, датчики счета оборотов и др.);
- авиа- и ракетостроение (датчики позиционирования в пространстве и др.);
- разработка сред сверхплотной (до 1Тбит/дюйм и выше) магнитной записи информации;
- спинтроника, включая создание нового типа энергонезависимой памяти с произвольной выборкой (MRAM);

- разработка и создание радиационно-стойкой элементной базы микро- и нанoeлектроники.

Созданы образцы магнитных туннельных контактов, находящихся в неколлинеарном спиральном магнитном состоянии. Образцы представляют собой магнитные частицы субмикронных латеральных размеров, состоящих из трех ферромагнитных слоев, разделенных туннельными диэлектрическими прослойками. Экспериментальные данные о магнитном состоянии частиц получены путем измерения их магнитосопротивления. Экспериментально и теоретически исследовано процесс перемагничивания и распределение магнитных моментов в таких системах.

Результаты могут быть использованы в опытно-конструкторских работах по разработке магниторезистивных элементов запоминающих устройств. При использовании изготовленных трехслойных магнитных элементов для хранения информации плотность тока, необходимая для перемагничивания элемента во время проведения процесса записи информации, может быть существенно уменьшена по сравнению с традиционными элементами с коллинеарным распределением намагниченности.

Результаты могут быть использованы в следующих областях:

- спинтроника, включая создание нового типа энергонезависимой памяти с произвольной выборкой (MRAM);
- разработка и создание радиационно-стойкой элементной базы микро- и нанoeлектроники.

Метод селективного легирования сегрегирующими примесями эпитаксиальных кремниевых структур

Предложен и экспериментально реализован оригинальный метод селективного легирования сегрегирующими примесями кремниевых структур в процессе их молекулярно-пучковой эпитаксии. Метод основан на контролируемом использовании сегрегации примеси и не требует для своей реализации дополнительного оборудования для установок молекулярно-пучковой эпитаксии (МПЭ). На примере сурьмы, наиболее часто используемой донорной примеси в МПЭ Si структур, экспериментально продемонстрировано, что предлагаемый метод позволяет в диапазоне концентраций 10^{16} см⁻³ - 10^{20} см⁻³ получать в кремнии легированные слои с резким распределением Sb, изменение на порядок концентрации примеси в которых происходит на масштабах в единицы нанометров. Параметры (размер легированной области, градиент концентрации примеси) дельта-легированных Si:Sb слоев, сформированных с использованием развитого метода, соответствуют рекордным значениям, приведенным в литературе.

Метод может быть использован для роста селективно легированных Si:Sb структур необходимых для создания диодов Шоттки с пониженной эффективной высотой барьера. Демонстрировано, что совместное использование развитого метода селективного легирования кремния и методики прецизионного удаления Si поверхностных слоев позволяет контролировать высоту барьера диодов Шоттки и получать диоды с высотой барьера 0.25-0.35 эВ, необходимые для создания приемников миллиметрового диапазона. Распространение предложенного метода легирования на SiGe/Si структуры позволит формировать селективно легированные структуры для создания быстродействующих транзисторов.

Повышение скорости передачи информации, спектральной эффективности и зон покрытия беспроводных широкополосных систем связи.

Разработаны различные методы передачи данных в беспроводных широкополосных MIMO-OFDM системах радиосвязи, использующих многоэлементные передающие и приемные антенные решетки, и исследована их эффективность. Исследовано влияние искажений, вносимых радиочастотным трактом, на MIMO-OFDM системы связи.

Получены характеристики современных беспроводных широкополосных систем связи с интеллектуальными релейными станциями для различных сценариев распространения сигналов, типов адаптивных антенн (секторных переключаемых антенн, многоэлементных круговых

полностью адаптивных антенных решеток, фазированных антенных решеток), алгоритмов формирования лучей, а также алгоритмов маршрутизации и расписаний в сети. Выработаны рекомендации по практическому построению таких систем связи.

Разработан макет MIMO-OFDM системы связи. С помощью разработанного макета проведено экспериментальное исследование широкополосной MIMO-OFDM системы связи. Измерены основные метрики, характеризующие производительность и надежность системы связи. Проанализирована вычислительная сложность и ресурсоемкость применяемых алгоритмов. Полученные результаты показывают, что алгоритмы и протоколы, реализованные в макете MIMO-OFDM системы, могут успешно применяться в современных системах сотовой связи, использующих многошаговую передачу данных с помощью промежуточных (релейных) станций.

Области применения полученных результатов: телекоммуникации, мобильные системы сотовой связи 3-го и 4-го поколений, системы радиосвязи с релейными станциями, специальные системы авиационной радиосвязи и гидроакустической связи.

Разработка новых способов повышения помехоустойчивости информационно-измерительных систем против мощных помех

Проведены эксперименты по проверке и оценке эффективности работы нового разрабатываемого алгоритма повышения помехоустойчивости информационно-измерительных систем против мощных помех, подтвердившие высокую эффективность предлагаемого алгоритма. Приёмник радиосигналов, использующий данный алгоритм, позволил успешно принять передаваемую по каналу связи информацию в условиях действия на входе приёмника мощной амплитудно-модулированной помехи при соотношении сигнал/помеха, много меньшем единицы. Разработан новый способ разделения лучей, принимаемых линейной антенной решёткой, позволяющий увеличить разрешающую способность радиолокационной станции по угловой координате, обладающий преимуществами по сравнению с существующими методами и пригодный для работы при малых углах места цели на фоне мощного переотражённого земной поверхностью луча.

Результаты могут быть использованы в радиоэлектронной промышленности для повышения помехоустойчивости приёмных устройств систем связи, измерительных систем, а также при разработке радиолокационных станций.

Новый метод построения точных решений уравнений Максвелла

Разработан новый метод построения точных решений уравнений Максвелла, описывающих электромагнитные поля с цилиндрической симметрией в нелинейной анизотропной недиспергирующей среде, не имеющей центра инверсии и допускающей аппроксимацию зависимости индукции электрического поля от его напряженности показательной функцией. Метод основан на использовании преобразования годографа и позволяет находить физически интересные решения начальных и граничных задач, содержащие характерные масштабы времени или длины.

Область возможного применения или внедрения. Полученные точные решения могут быть использованы для проверки корректности и оценки погрешности численных методов, а также при исследовании нелинейных колебаний в сегнетоэлектрических резонаторах.

Изучение нелинейной динамики математических моделей сложных осцилляторных систем и сред, анализ нелинейных эффектов.

Разработаны методы статистического и информационного анализа импульсных сигналов сетевой активности в нейрон-глиальных сетях. В результате анализа сигналов активности в модели нейрон-астроцитарного взаимодействия разработан метод модуляции частоты нейронной активности за счет активации астроцитов. Предложен метод регуляции частоты колебаний нейрона за счет подавления синаптического входа, получаемого клеткой от других нейронов сети. Разработан метод генерации высокочастотных пачечных разрядов (берстов) за счет активации астроцитов. Разработан метод синхронизации постсинаптического генератора с преси-

наптическим с различным соотношением импульсов. Метод основан на введении в канал связи между нейронами частотно-зависимой настройки коэффициента передачи сигнала.

Область возможного применения или внедрения - информационные технологии, технологии созданий мозгоподобных информационно-вычислительных систем

Теория коллективных динамических явлений делокализации и конкуренции в ансамблях колебательных элементов с нелинейной связью и пространственными неоднородностями

Теория q-бризеров в нелинейных системах с беспорядком применена для изучения режимов теплопроводности в низкоразмерных наносистемах. Предсказано и подтверждено в численных экспериментах существование переходов между режимами изолятора, нормальной теплопроводности и двух видов аномальной в зависимости от размеров системы и средней энергии. Результаты теории q-бризеров для локализованных в прямом пространстве андерсоновских мод нашла применение для описания динамики ультрахолодных атомарных газов в оптических решетках. Показано, что нелинейность приводит к вероятностному характеру локализации; локализация либо распространение волновых пакетов зависит от конкретной реализации беспорядка. При увеличении нелинейности вероятность наблюдения андерсоновской локализации уменьшается и обращается в ноль над определенным порогом.

Изучение взаимодействия опухоли и стволовых клеток для разработки новых подходов к противоопухолевой терапии

Изучение системы «опухоль - стволовая клетка» ведется по основным трем направлениям: участие стволовых клеток (СК) в ангиогенезе опухоли, создание ниши для поддержания роста и жизнедеятельности опухолевых клеток, участие СК в образовании метастазов. Удалось соединить (впервые в России) возможности *in vivo* имиджинга – наблюдение очагов флуоресценции в целом живом организме и генетического маркирования стволовых клеток флуоресцентными белками.

Созданная установка для диффузионной флуоресцентной томографии и поверхностного флуоресцентного имиджинга по своим техническим характеристикам не только не уступает, но по некоторым параметрам даже превосходит мировые аналоги. Изображение строится на основе излучения, отраженного от исследуемого объекта (reflectance), или прошедшего сквозь объект (transillumination). В первом случае источник и приемник находятся по одну сторону от объекта, во втором – в конфигурации «на просвет». Результатом является двумерное изображение, которое фактически представляет собой карту распределения белка-флуорофора.

Методами флуоресцентного биоимиджинга и *ex vivo* конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (Axiovert 200M LSM 510 META; Carl Zeiss, Германия) был проведен сравнительный анализ полученных результатов. Исследованы внутренние органы (печень, селезенка, мозг, кишечник, легкие, сердце, почки, кожа, костный мозг) и опухолевые ткани животных. Показано, что при введении клеток амниотической жидкости человека (AFS) в костном мозге (традиционная ниша для СК) и тканях опухолей животного происходит локальное накопление ярких флуоресцирующих структур со спектральными характеристиками, соответствующими флуоресцентному белку. Было установлено, что, по крайней мере, один тип СК – AFS с интегрирует в организм животного с перевитой опухолью.

УНИК «Модели, методы и программные средства».

Трехмерная реконструкция данных электронной микроскопии и геометрическое исследование клеток мозга

Совместно с Институтом исследования мозга РИКЕН (Япония) исследована трехмерная реконструкция фрагмента гиппокампа мозга мыши, содержащая астроциты и синапсы. Внутри астроцитов реконструированы содержащие кальций структуры (эндоплазматический ретикулум и митохондрии). Исследована геометрическая статистика комплексов «астроцит-синапсы» и «астроцит-синапсы-депо кальция», раскрывающая новые важные закономерности взаимодей-

ствия астроцитов с нейронами. Задача является вычислительноемкой: базовым элементом статистики являлась величина SVR (surface-to-volume-ratio) для поверхности и тела астроцитов.

Исследование сердечных аритмий сердца.

В физиологических экспериментах с сердцами мелких грызунов (мыши, крысы) и в компьютерных экспериментах с современными биологически релевантными моделями была показана существенная вариабельность сердечного ритма в зависимости от воздействия симпатической и парасимпатической систем. Для исследования влияния симпатической и парасимпатической систем применялись изопротеранол (ИПЛ) и ацетилхолин (АХЛ) соответственно. Получено, что при применении ИПЛ в синусном узле сердца происходит смещение ведущего центра, задающего ритм сердечных сокращений, в верхнюю часть узла, и происходит учащение сердечных сокращений, при применении АХЛ происходит смещение ведущего центра в нижнюю часть синусного узла и урежение сердечных сокращений. Таким образом, в случае необходимости есть возможности управления сердечным ритмом.

Область возможного применения или внедрения лечение тахиаритмий сердца в клинических условиях.

Разработка и реализация диалоговых программных средств проектирования и модернизации магистральных газопроводных систем

Разработаны и реализованы диалоговые программные средства, предназначенные для решения задач расчета параметров функционирования разветвленных газотранспортных систем по критерию минимизации суммарных затрат на эксплуатацию, расширение и модернизацию элементов газотранспортной сети.

Программное обеспечение позволяет: генерировать компьютерную модель газотранспортной системы в специализированном редакторе, визуализировать результаты расчетов; задавать и редактировать характеристики элементов, моделирующих работу участков газопроводной системы; рассчитывать оптимальные режимы работы участка газотранспортной системы по критериям минимизации суммарных экономических затрат, в том числе при заданных коэффициентах увеличения производительности для участков газотранспортной системы; рассчитывать параметры, определяющие максимальную производительность существующей газотранспортной системы.

Разработанное программное обеспечение может использоваться в проектных организациях и научно-исследовательских институтах ОАО «Газпром» при проектировании и модернизации сложных газопроводных систем.

Адаптация и поставка пакета программ для решения задач сфероидической геодезии, расчета и отображения морских зон национальной юрисдикции Российской Федерации.

Автоматизированная система решения задач сфероидической геодезии и вычислительной геометрии предназначена для расчета, документирования и отображения на морских картах зон национальной юрисдикции, решения задач, связанных с разграничением морских пространств с сопредельными государствами, расчета площадей загрязненных территорий, решения задач навигации, прокладки маршрутов и т.п.

Автоматизированная система включает в себя: информационное обеспечение; конструктор прикладных программ; комплекс функциональных расчетных модулей; систему управления базами данных; комплекс ввода исходных данных и вывода полученных результатов; комплекс визуализации и редактирования исходных и выходных данных. Конструктор прикладных программ предназначен для создания сложных программных технологических маршрутов для решения комплексных задач, связанных с вводом, расчетом и выводом морских зон национальной юрисдикции и результатов расчетов задач по разграничению морских пространств на основе информационно-алгоритмических моделей функционального процессора и ролевых сетевых моделей вычислительного процесса.

Результаты использованы в ФГУП – Северо-Западный региональный производственный центр геоинформации и маркшейдерии (Центр «Севзапгеоинформ») (г. С-Петербург) при решении задач морехозяйственной деятельности.

Оптимизация математических моделей описания и представления, методов, алгоритмов и информационных технологий поиска, хранения, обработки и анализа данных дистанционного зондирования земли ДЗЗ).

Развита методика и структура метасловаря с целью подключения и работы с данными ДЗЗ, 3D-моделями виртуальной реальности, данными «дополненной реальности» и «дополненной виртуальности». Разработаны архитектура, алгоритмическое и ЭПО конструктора интерфейса пользователя с интегрированным хранилищем на основе данных мультисловаря.

Разработаны алгоритмы конструктивного синтеза локальных однородных хорошо приспособленных сглаживающих и восстанавливающих функций (ЛОХПСФ и ЛОХПВФ) для адаптивного сжатия данных ДЗЗ с учетом повышения эффективности статистической модели сжатия и осуществлен синтез этих функций. Методы конструктивного синтеза хорошо приспособленных базисных функций впервые были предложены авторами проекта и обладают новизной.

Разработаны эффективные алгоритмы и экспериментальное программное обеспечение для решения прикладных задач тематической предобработки интегрированных данных, обладающие новизной в части повышения точности обработки, а также временной эффективности.

Результаты могут найти применение при решении задач использования космических данных ДЗЗ для развития различных отраслей национальной экономики.

Развитие методов анализа большеформатных видеоданных для создания высокоэффективных Интернет технологий обработки пространственно распределенных данных

Созданы методы и алгоритмы эффективного сжатия, методы вычислительной геометрии и экспериментальное программное обеспечение эффективного сжатия и удаленного обновления большеформатных видеоданных с возможностью распараллеливания и поуровневой передачи с контролируемой ошибкой по сети Интернет.

Результаты могут быть использованы при решении проблемы эффективного обновления на судах растровых морских навигационных карт.

Развитие качественной теории дифференциальных уравнений.

Получено описание глобальных бифуркаций, приводящих к появлению диких гиперболических аттракторов лоренцевского типа. Установлены геометрические условия и аналитические критерии существования диких спиральных аттракторов. Развита качественная и численные методы исследования конкретных динамических моделей с аттракторами указанного типа.

Область применения - использование явления динамического хаоса для создания современных телекоммуникационных систем.

Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф.

Разработана вычислительная система, предназначенная для использования при проектировании подземных трубопроводов различного назначения: газопроводов, нефтепроводов, водопроводов, других продуктопроводов и технологических трубопроводов атомных и тепловых электростанций, представляющих собой сложные деформируемые системы.

С помощью вычислительной системы может быть проведен анализ прочности и ресурса подземных трубопроводов при совместном воздействии статических, сейсмических и ударных нагрузок с учетом взаимодействия трубопровода с заполняющей и окружающей средами различной природы. Используемые в системе модели описывают нелинейные эффекты деформирования - большие перемещения трубопроводов (в том числе относительно грунта), трение на

поверхностях контакта, учитывают взаимные влияния гидродинамических и деформационных процессов в трубах, в окружающем грунте, в средах, заполняющих трубы (газы, жидкости).

Система может эффективно использоваться для диагностики и оценки выработанного и прогноза остаточного ресурса как проектируемых, так и находящихся в эксплуатации подземных трубопроводных систем, которые являются основными элементами объектов нефтяной и газовой промышленности и играют важную роль в атомной энергетике.

УНИК «Социально-гуманитарная сфера и высокие технологии: теория и практика взаимодействия».

Информационно - коммуникативные технологии - исследование методологии и методов моделирования политических кризисов

Проведено исследование систем нечеткого поиска и моделирования политических и социальных процессов. Результатом данного исследования является анализ принципов построения системы нечеткого поиска. Были рассмотрены и протестированы различные системы. В качестве базового варианта для построения системы управления данными, связанными с моделированием политических и социальных кризисов, была выбрана система построенная на таксономиях. Разработаны основные принципы построения подобной системы, а также ее использования в системах поддержки принятия политических и управленческих решений.

Внедрение разработанных технологий, основывающиеся на ИКТ, активно используемых на протяжении последнего десятилетия в крупных структурах бизнеса в подсистемы Ситуационного центра ННГУ.

Когнитивная психофизиология: развитие программных и инструментальных средств для комплексных исследований в области когнитивной психофизиологии.

Создан многофункциональный измерительный комплекс для системных когнитивных исследований человека, который включает два модуля: универсальный испытательный стенд для создания широкого диапазона когнитивных нагрузок при взаимодействии с виртуальной средой (Hand-tracking); высокотехнологичные программно-аппаратные комплексы для измерения электрофизиологических и поведенческих реакций человека-оператора;

Разработана функциональная схема беспроводной сенсорной сети, обеспечивающей сбор, передачу, накопление и предобработку физиологических сигналов человека в условиях свободного поведения.

Разработаны алгоритмы, программы и программные устройства для поиска физиологических и когнитивных маркеров экстремальных состояний человека.

Найдены патентоспособные решения на способы раннего обнаружения экстремальных состояний человека-оператора и на устройства для телеметрического контроля физиологических систем человека в условиях естественной деятельности.

Психологическое обеспечение деятельности профессионала

Обобщена динамика готовности персонала предприятий и организаций с разными типами организационных культур к инновациям за двенадцатилетний период: с 1999 по 2010 г. Показана зависимость готовности к участию в инновационных процессах от типа организационной культуры и выявлены психологические барьеры принятия инноваций: этнокультурные установки, угрозы дефицитарным потребностям, неосознаваемые ценностные противоречия, стереотипы принятия решений, медленное изменение организационных культур.

Выделены и описаны типы инновационной мотивации: мотивация инновационного ожидания, мотивация мотивационного поиска, мотивация инновационного созидания, инновация принятия и поддержки инноваций.

Выделены значимые требования к индивидуально-психологическим качествам менеджера в условиях организационных изменений.

Выделен и описан феномен зависимости типа психологического облика эффективного менеджера от типа организационной культуры. Показана стагнирующая роль этого феномена в процессах организационных изменений.

Область возможного применения или внедрения: консультативная работа с менеджментом высокотехнологичных предприятий (апробировано в Soft, ФГУП «Нижегородский НИИ радиотехники») и руководителями системы среднего профессионального образования; разработка технологий профессионального отбора на высокотехнологичные предприятия с включением критериев психологической готовности претендентов к участию в инновационной деятельности;

Методология стратегического управления корпоративными образованиями на основе реализации коллективных конкурентных преимуществ

Раскрыты теоретические предпосылки реализации коллективного конкурентного преимущества в условиях актуализации международных сценариев взаимодействия корпоративных образований. В развитие концепции стратегического управления предложена логическая структура стратегического управления корпоративными образованиями на базе реализации коллективных конкурентных преимуществ, включающая субъект, заинтересованные стороны, объект и предмет данного типа управления. Предложена методика выявления и оценки заинтересованных сторон развития корпоративных образований на основе коллективного конкурентного преимущества. Разработаны и апробированы методические положения по выявлению и оценке систем коллективного конкурентного преимущества корпоративных образований в машиностроении на основании сопоставления данных официальной статистики и корпоративной отчетности. Адаптированы существующие и разработаны новые инструменты системы поддержки принятия решений в рамках стратегического анализа коллективного конкурентного преимущества.

Области возможного применения и внедрения:

Рекомендации использованы в деятельности ведущих предприятий Нижегородской области: ОАО «Арзамасский приборостроительный завод», ОАО «Нижегородский машиностроительный завод», ОАО «Нижегородский авиастроительный завод «Сокол», ОАО «НИТЕЛ».

Предложенные подходы по развитию стратегического управления за счет реализации коллективных конкурентных преимуществ механизма взаимодействия могут быть использованы при разработке стратегии развития промышленных корпораций, отвечающей современным экономическим условиям и сценариям конкуренции.

XIII Приложения

Отчетные формы 1-5.

Реестры 1-3

Справки 1-8.