

# РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА

образовательного стандарта Нижегородского  
государственного университета  
по направлению подготовки  
010300 Фундаментальная информатика  
и информационные технологии  
(квалификация бакалавр)

# Предпосылки для разработки собственного образовательного стандарта

- Законодательная база и рекомендации
- Опыт работы ННГУ в рамках образовательного направления «Информационные технологии»
- Потребности рынка труда региона
- Научные школы ННГУ и кадровый потенциал
- Возможности материально-технической базы ННГУ

# Законодательная база и методические рекомендации

- Закон РФ «Об образовании» и Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании»
- ФГОС ВПО по направлению подготовки 010300 Фундаментальные информатика и информационные технологии (квалификация (степень) «бакалавр»)
- Computing Curricula 2005 (CC2005). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE.
- Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах. Пер. с англ. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных Технологий», 2007. 462 с.

# Опыт работы ННГУ

- Опыт участия Нижегородского государственного университета в эксперименте по обучению бакалавров информационных технологий, начиная с 2002 года, совместно с МГУ и СПбГУ
- Опыт подготовки выпускников по направлению «Информационные технологии».
- Участие в разработке нового поколения ФГОС ВПО по проекту ФПРО 2005, проводимой в МГУ им. М.В. Ломоносова
- Опыт выполнения проекта по национальному исследовательскому университету с 2009 года

# Потребности рынка труда региона

- Институт прикладной физики РАН
- Институт физики микроструктур РАН
- Институт металлоорганической химии РАН
- Институт химии высокочистых веществ РАН
  
- ФГУП «НИИ измерительных систем им. Ю.Е. Седакова»;
- Всероссийский НИИ экспериментальной физики (Саров);
- ФГУП «Опытное конструкторское бюро машиностроений им. И.И.Африкантова»;
- ФГУП Научно-производственное предприятие «Полет»;
- НИИ прикладной математики и кибернетики при ННГУ;
- Волго-Вятский центр новых информационных технологий.

## Международные и отечественные IT корпорации

- Intel
- Microsoft
- Teleca (Telma)
- IBM
- Т-платформы

Предприятия малого и среднего бизнеса, осуществляющие разработку и использование систем информационных технологий и их программного обеспечения, продуктов и сервисов информационной инфраструктуры

# Научные школы и кадровый потенциал ННГУ

В ННГУ сформировался научно-педагогический коллектив, обладающий высоким творческим потенциалом. Выполнение научных работ проводится в рамках научных коллективов и школ, получившие международное признание :

**«Теория колебаний и автоматического регулирования»**

основатель акад. А.А.Андронов

**«Динамика, механика, управление и математическое моделирование»**

проф. Ю.И. Неймарк,

**«Модели и методы параллельных вычислений для многопроцессорных систем»**

проф. Р.Г.Стронгин,

**«Модели и методы дискретной математики и математической кибернетики»**

проф. В.Н.Шевченко,

**«Динамические системы»**

проф. Л.П.Шильников,

**«Оптимизация в САПР и АСУ»**

проф. Д.И. Батищев,

**«Модели и методы обработки видеоинформации пространственно распределенных данных, распознавание образов, геоинформационные технологии»**

проф. Ю.Г. Васин.

# Материально-техническая база

- - высокопроизводительный вычислительный кластер-высокопроизводительный вычислительный кластер в составе Суперкомпьютерного центра, обладающий вычислительной мощностью 3 триллиона операций в секунду;
- - центр компетенции по применимости современных суперкомпьютерных вычислительных систем на основе технологий компании Microsoft - 10 компьютеров на основе четырехядерных процессоров Intel Core 2 Quad, и два персональных мини-кластера с производительностью более 200 миллиардов операций в секунду.

# Материально-техническая база

- [лаборатория «Информационные технологии»](#) (ИТЛаб) - класс машинной графики, класс высокопроизводительных вычислений, оборудование виртуальной реальности и стерео-видео-графики;
- [лаборатория программного обеспечения мобильных средств связи](#);
- образовательный центр [Microsoft IT Academy](#);
- образовательный центр [Cisco Networking Academy](#) в ННГУ;

# Материально-техническая база

- лаборатория [«Моделирование и управление»](#) (компьютерный класс, учебно-экспериментальная часть со специальным оборудованием, включающим 7 персональных двухъядерных компьютеров со встроенными специальными DAQ-картами сбора данных (фирмы National Instruments), лабораторные установки аналогово-цифрового сопряжения типа NI-ELVIS с наборными платами (фирмы National Instruments), физические установки (фирмы Quanser) компьютерно-управляемых систем четырех типов;
- лаборатория [«Динамика и оптимизация»](#);
- лаборатория [«САПР и АСНИ»](#);
- лаборатория [общего вычислительного практикума](#);
- терминал-класс [геоинформатики](#);
- [Центр компьютерных технологий в обучении](#)
- лаборатория физических основ и технологий беспроводной связи
- Нижегородский региональный центр технологий National Instruments .

# Структура собственного образовательного стандарта

- I. Область применения
- II. Используемые сокращения
- III. Характеристика направления подготовки
- IV. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров
  - область деятельности
  - виды предприятий
  - объекты деятельности
  - виды деятельности
  - задачи деятельности

# Структура собственного образовательного стандарта

V. Требования к результатам освоения образовательных программ бакалавриата

- общекультурные компетенции
- профессиональные компетенции

VI. Требования к структуре образовательных программ бакалавриата

- учебные циклы и разделы
- структура ООП

# Структура собственного образовательного стандарта

VII. Требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата

- условия разработки ООП
- права и обязанности обучающихся
- проведение учебной и производственной практик
- обеспеченность научно-педагогическими кадрами
- обеспеченность учебно-методической литературой
- финансирование реализации ООП
- обеспеченность материально-технической базы

VIII. Оценка качества освоения основных образовательных программ бакалавриата

# Область применения

- Настоящий 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 010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

# Область профессиональной деятельности

Областью профессиональной деятельности бакалавров является создание, использование, поддержка и развитие систем и процессов получения, обработки, хранения, преобразования и защиты информации на основе компьютерных технологий, а также их программного обеспечения

Эта область предполагает следующие направления деятельности

- развитие и использование теории информации (в том числе математических основ и прикладных методов защиты информации)
- развитие и использование компьютерных наук (в том числе, вычислительных технологий, супервычислений, компьютерной геометрии и графики и т. п.)
- создание, поддержка и эксплуатация информационных и информационно-телекоммуникационных систем (в том числе, интеллектуальных, управленческих, открытых, обучающих систем, электронных библиотек, технологий баз данных, и т.п.)
- разработка и использование программного обеспечения (архитектуры программного обеспечения, инженерии программного обеспечения, системного администрирования, технологий мультимедиа, параллельного и распределенного программирования, веб-технологий, сетевых технологий и т. п.)
- информационное и программное обеспечение конкретных предметных областей (биоинформатика, геоинформатика и т. п.)

# Объекты деятельности

- Системы и процессы хранения, передачи и обработки информации

## Виды деятельности

- Научно-исследовательская
- Производственно-технологическая
- Организационно-управленческая

# Общекультурные компетенции

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

- способность выстраивать и реализовывать траектории интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-1);
- уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-2);
- понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-3);
- понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-4);

# Общекультурные компетенции

- проявлять настойчивость в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей (ОК-5);
- владеть культурой мышления, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-6);
- знать основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности (ОК-7);

# Общекультурные компетенции

- владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-8);
- владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-9);
- способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ОК-10).

# Профессиональные компетенции

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

- способность понимать сущность информации и ее значение в развитии современного информационного общества, проводить оценку ее количества и смысла, оперировать с разными видами информации (ПК-1);
- способность понимать сущность информационных процессов, способы их реализации и анализа, владеть методами и средствами получения, хранения, переработки информации (ПК-2);
- способность к разработке, созданию, эксплуатации, поддержке и развитию информационных и информационно-телекоммуникационных систем разных уровней на основе компьютерных технологий (ПК-3);
- способность владеть методами защиты информации, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-4);
- способность профессионально разрабатывать и использовать программное обеспечение для поддержки информационных систем и процессов, владеть современными инструментальными вычислительными средствами (ПК-5);
- способность осуществлять информационную и программную поддержку в конкретных предметных областях (ПК-6);

# Профессиональные компетенции

- способность в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности (ПК-7)
- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, осуществлять целенаправленный поиск информации о научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников(ПК-8)
- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам (ПК-9)
- способность применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, оценивать, разрабатывать и применять на практике процессы жизненного цикла информационных систем (ПК-10)
- способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин и физические основы работы компьютерных сетей и способов кодирования и передачи информации для проектирования современных телекоммуникационных систем (ПК-11)
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-12)

# Профессиональные компетенции

- способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-13)
- способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-14)
- способность реализовывать процессы управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием систем информационных технологий, осуществлять мониторинг и оценку качества процессов производственной деятельности (ПК-15);
- знание кодекса профессиональной этики и следование ему в жизни (ПК-16);
- способность осуществлять мониторинг за соответствием производственных процессов требованиям систем контроля окружающей среды и безопасности труда (ПК-17);

# Профессиональные компетенции

*компетенции владения математическим аппаратом:*

способность понимать концепции и использовать на практике базовые математические дисциплины на уровне, приведенном в нижеследующей таблице 1 (ПК-18).

Значения шкалы уровней владения компетенциями имеют следующий смысл:

- 0 – уровень отсутствия знаний;
- 1 – уровень ознакомления (понимание общих принципов вопроса);
- 2 – уровень технической грамотности (уверенное знание методических основ, понимание функциональных возможностей, областей применения);
- 3 – уровень понимания концепций/способности использования (понимание концепций и абстракций, способность использовать на практике);
- 4 – углубленные знания/применение в приложениях (детальное знание средств и решений);
- 5 – уровень эксперта.

# Таблица 1. Компетенции владения математическим аппаратом

| Наименование предметной области                   | Уровень компетенции |
|---|---------------------|
| • Математический анализ I                         | 3-4                 |
| • Математический анализ II                        | 3-4                 |
| • Кратные интегралы и ряды                        | 3-4                 |
| • Алгебра и геометрия                             | 3-4                 |
| • Теория функций комплексной переменной           | 2-3                 |
| • Функциональный анализ                           | 2-3                 |
| • Математическая логика и теория алгоритмов       | 4-5                 |
| • Теория автоматов и формальных языков            | 4-5                 |
| • Дифференциальные и разностные уравнения         | 3-4                 |
| • Теория вероятностей и математическая статистика | 3-4                 |
| • Вычислительные методы                           | 4-5                 |
| • Методы оптимизации и исследование операций      | 4-5                 |

# Компетенции владения базовыми технологиями

- Выпускник должен обладать знанием теоретических и методических основ, пониманием функциональных возможностей базовых технологий на уровне, приведенном в следующей таблице (ПК-19)

Значения уровней приведены выше

# Шкалированная модель компетенций

| № | Наименование базовых технологий                                      | Уровни компетенций |   |
|---|--|--------------------|---|
|   |  | m                  | M |
| 1 | Теория информации  | 2                  | 3 |
| 2 | Архитектура вычислительных систем                                    | 2                  | 4 |
| 3 | Теория языков программирования                                       | 3                  | 5 |
| 4 | Основы программирования  | 4                  | 5 |
| 5 | Алгоритмы и сложность  | 4                  | 5 |
| 6 | Численные методы   | 2                  | 5 |
| 7 | Объектно-ориентированное и компонентно-базированное программирование | 2                  | 3 |

# Шкалированная модель компетенций

| №  | Наименование базовых технологий                       | Уровни компетенций |   |
|----|---|--------------------|---|
|    |   | m                  | M |
| 8  | Разработка и принципы организации операционных систем | 3                  | 5 |
| 9  | Разработка и принципы сетевых технологий              | 2                  | 4 |
| 10 | Системное администрирование                           | 2                  | 3 |
| 11 | Конфигурирование и использование операционных систем  | 2                  | 4 |
| 12 | Теория баз данных                                     | 2                  | 5 |
| 13 | Приложения и использование баз данных                 | 2                  | 4 |
| 14 | Проектирование информационных систем                  | 2                  | 3 |

# Шкалированная модель компетенций

| №  | Наименование базовых технологий   | Уровни компетенций |                |
|----|---|--------------------|----------------|
|    |   | m                  | M              |
| 15 | Параллельные и распределенные вычисления  | 2                  | 4              |
| 16 | Поддержка средств мобильной связи   | 1                  | 3              |
| 17 | Моделирование биологических систем  | 1                  | 3              |
| 18 | Системы автоматизации проектирования  | 1                  | 3              |
| 19 | Системы искусственного интеллекта   | 2                  | 4              |
| 20 | Информационные системы в государственной деятельности, муниципальной области, юриспруденции | 1                  | 3              |
| 21 | Компьютерная графика и визуализация   | 2                  | 5              |
| 22 | Технологии мультимедиа  | 2                  | 3              |
| 23 | Проектирование пользовательских интерфейсов   | 2                  | 4              |
| 24 | Геоинформатика  | 2                  | 4 <sup>7</sup> |

# Шкалированная модель компетенций

| №  | Наименование базовых технологий                  | Уровни компетенций |   |
|----|--|--------------------|---|
|    |  | m                  | M |
| 25 | Моделирование и анализ программного обеспечения  | 2                  | 3 |
| 26 | Основы безопасности ИТ                           | 1                  | 4 |
| 27 | Основы программной инженерии                     | 1                  | 3 |
| 28 | Анализ и управление требованиями                 | 2                  | 4 |
| 29 | Верификация и испытания программного обеспечения | 1                  | 3 |
| 30 | Проектирование программного обеспечения          | 3                  | 5 |
| 31 | Экономика программной инженерии                  | 1                  | 2 |
| 32 | Качество программного обеспечения                | 1                  | 2 |
| 33 | Сопровождение программного обеспечения           | 1                  | 2 |
| 34 | Социальные и этические вопросы ИТ                | 2                  | 4 |

# Структура ООП

| Код УЦ<br>ООП | Учебные циклы и разделы                           | Трудоемкость<br>по ФГОС | Трудоемкость<br>по СОС |
|---------------|---|-------------------------|------------------------|
| Б.1           | Гуманитарный , социальный и<br>экономический цикл | 30-35                   | 30-35                  |
| Б.2           | Математический и<br>естественнонаучный цикл       | 65-75                   | 65-75                  |
| Б.3           | Профессиональный цикл                             | 70-80                   | 90-120                 |
| Б.4           | Физическая культура                               | 2                       | 2                      |
| Б.5           | Учебная и производственная<br>практики            | 12-25                   | 12-25                  |
| Б.6           | Итоговая государственная<br>аттестация            | 12                      | 12                     |
|               | Общая трудоемкость ООП                            | 240                     | 240                    |

# Оценка качества освоения ООП

Система оценок текущей успеваемости студентов:

Превосходно - свободное владение основным и дополнительным материалом без ошибок и погрешностей;

Отлично – свободное владение основным материалом без ошибок и погрешностей;

Очень хорошо – достаточное владение основным материалом с незначительными погрешностями;

Хорошо – владение основным материалом с рядом значительных погрешностей;

Удовлетворительно – владение минимальным материалом, необходимым по данному предмету, с рядом заметных ошибок;

Неудовлетворительно – владение материалом недостаточно, необходима дополнительная подготовка;

Плохо – отсутствие владения материалом.

# Введение в действие собственного образовательного стандарта

**Образовательный стандарт Нижегородского государственного университета по направлению подготовки 010300 Фундаментальная информатика и информационные технологии (квалификация бакалавр):**

- проходит экспертизу представителей ведущих вузов и работодателей
- принимается решением Ученого Совета Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского
- вводится в действие приказом ректора ННГУ

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ**