

Учебно-методическая статья

УДК 621.396.9

DOI 10.25205/2541-9447-2022-17-1-150-154

**Кафедра физико-технической информатики
физического факультета
Новосибирского государственного университета**

Анастасия Андреевна Глушак

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера
Сибирского отделения Российской академии наук
Новосибирск, Россия

Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия

a.glushak@g.nsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0102-8921>

Аннотация

Кафедра физико-технической информатики физического факультета НГУ готовит специалистов в области программного и аппаратного обеспечения физических экспериментов, хранения и обработки информации. Программа курсов кафедры предполагает изучение методов программирования, информационных технологий и аппаратного обеспечения экспериментальных установок в дополнение к фундаментальному образованию в области физики и математики, которое получают все студенты ФФ НГУ. Выпускники кафедры – специалисты в области информационных технологий с универсальной общефизической подготовкой.

Ключевые слова

физический факультет, автоматизация эксперимента, информационные технологии

Для цитирования

Глушак А. А. Кафедра физико-технической информатики физического факультета Новосибирского государственного университета // Сибирский физический журнал. 2022. Т. 17, № 1. С. 150–154. DOI 10.25205/2541-9447-2022-17-1-150-154

**Chair of Physical and Technical Informatics
of the Physics Department at Novosibirsk State University**

Anastasiia A. Glushak

Budker Institute of Nuclear Physics
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russian Federation

Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russian Federation

a.glushak@g.nsu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0102-8921>

Abstract

The Chair of Physics and Technology of the Physics Department trains specialists in the field of software and hardware for physical experiments, storage, and processing of information. The program of the courses involves the study of programming methods, information technologies and hardware for experimental installations in addition to fundamental education in physics and mathematics, which all students of the physics department of NSU receive. The graduates of the chair are specialists in the field of information technology with universal general physical training.

© Глушак А. А., 2022

ISSN 2541-9447

Сибирский физический журнал. 2022. Том 17, № 1. С. 150–154
Siberian Journal of Physics, 2022, vol. 17, no. 1, pp. 150–154

Keywords

the Physics Department, experiment automation, information technology

For citation

Glushak A. A. Chair of Physical and Technical Informatics of the Physics Department at Novosibirsk State University. *Siberian Journal of Physics*, 2022, vol. 17, no. 1, pp. 150–154. (in Russ.) DOI 10.25205/2541-9447-2022-17-1-150-154

Краткая характеристика кафедры, ее история и сегодняшний день

Идея создания кафедры физико-технической информатики родилась в Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН и была реализована в 1984 г. ИЯФ стал базовым институтом кафедры.

Большой вклад в осуществление идеи организации кафедры физико-технической информатики внесли заместитель директора ИЯФ СО РАН В. А. Сидоров, ставший первым заведующим кафедрой, и профессор В. И. Нифонтов, сначала бывший заместителем, а с 1992 по 2001 г. – заведующим.

На кафедре работают 35 сотрудников, из них 20 ассистентов, 9 старших преподавателей, 5 доцентов и 1 профессор. Ученую степень имеют 7 человек: 5 кандидатов наук, 2 доктора наук. Большая часть сотрудников кафедры – ее выпускники. Кроме этого, на кафедре преподают сотрудники факультета информационных технологий и других кафедр физического факультета.

Первыми студентами, специализирующимися на кафедре, стали 11 человек из числа ранее распределившихся на кафедру радиофизики. В настоящий момент количество студентов, обучающихся на кафедре, составляет около 100 человек.

Мотивация выбора данного направления

В состав любого крупного предприятия входят научно-конструкторские, производственные отделения. В частности, в стенах ИЯФа выполняются самые разные, сложные и продолжительные эксперименты по физике элементарных частиц, физике плазмы, изучению и использованию синхротронного излучения; создаются новые технологии для медицины и промышленности.

Для проведения таких экспериментов необходима разработка нового оборудования на базе последних достижений науки и техники и программного обеспечения корректной работы отдельных компонентов и всего комплекса. Занимающиеся этими задачами специалисты не только обладают знаниями в области информационных технологий, но и имеют фундаментальную общенаучную подготовку, для того чтобы грамотно осуществлять планирование, подготовку и управление научными экспериментами, осуществлять сбор и обработку информации, разрабатывать и совершенствовать аппаратное и программное обеспечение.

С самого начала организации кафедры подготовка студентов была ориентирована не на узкое специальное образование, а прежде всего на развитие широкого кругозора в области информатики. Это связано со спецификой исследовательской деятельности. Для успешной работы в этой области надо хорошо знать историю развития компьютеров и микропроцессоров, несколько языков программирования, специфику конкретных исследований.

Студенты и выпускники кафедры активно работают со своими коллегами с других кафедр (ФЭЧ, радиофизики, ускорителей, плазмы) и институтов. Наиболее активные студенты дополнительно изучают интересующие их курсы на других кафедрах и факультетах НГУ.

Специализация

С первого курса начинается чтение специальных курсов кафедры, и их количество к третьему курсу возрастает. Начиная с третьего курса, студенты распределяются для прохождения практики и выполнения квалификационной работы бакалавра в научные подразделения ИЯФа или другого института / предприятия. Часть предметов имеется на 4-м курсе, но

большое внимание уделяется выполнению студентами конкретных научных и/или технических задач по тематике места прохождения практики. Результаты работы студенты оформляют в квалификационные работы бакалавров.

После окончания бакалавриата студенты могут продолжить обучение в магистратуре. Они продолжают получать базовую подготовку по физике, математике и гуманитарным дисциплинам. Также есть некоторое количество спецкурсов, целью которых является углубление знаний, полученных в бакалавриате, и расширение кругозора в области информационных технологий. Но основной упор в магистратуре делается на специализацию – на протяжении 2-х лет студенты под руководством квалифицированных специалистов работают над своей магистерской диссертацией, решая сложные технические задачи по аппаратному и программному обеспечению физических экспериментов.

Обучаясь на кафедре, студенты изучают все аспекты информатики, связанные с физическим экспериментом, а именно:

- разработка электронных блоков для управления ускорителями или системами сбора данных;
- программирование микропроцессоров для этих блоков;
- системное администрирование компьютерных центров, предназначенных для сбора данных и обработки;
- разработка программ моделирования и статистической обработки экспериментальных данных;
- архитектура компьютеров;
- организация больших баз данных.

Учебный процесс

Обучение на кафедре ФТИ отделения физической информатики ФФ НГУ разделено на две ступени – бакалавриат (03.03.02 «Физическая информатика») и магистратуру (03.04.02 «Информационные процессы и системы»). На первой ступени студенты учатся 4 года. За это время они получают не только базовую подготовку по физике, математике, циклу гуманитарных наук, но и изучают специальные дисциплины кафедры. Занятия по спецкурсам проходят в ИЯФ, который имеет несколько прекрасно оборудованных конференц-залов.

В конце третьего курса происходит распределение студентов для прохождения научной практики и выполнения дипломной работы бакалавра. Студенты могут самостоятельно выбирать место для практики не только внутри ИЯФа, но и в других научных институтах и на предприятиях. По окончании четвертого курса и защиты диплома выпускник может продолжить обучение в магистратуре в течение следующих двух лет и защитить магистерскую диссертацию. В дальнейшем есть возможность поступления в аспирантуру Сибирского отделения или НГУ. На кафедре реализуется направление аспирантуры 03.06.01 «Приборы и методы экспериментальной физики».

В распоряжении наших студентов имеется оборудованный на территории ИЯФ компьютерный класс на 12 рабочих мест, два сервера, выход в Интернет. При распределении на научную практику каждый студент обеспечивается рабочим местом и возможностью использования ресурсов лаборатории. На территории ИЯФ есть библиотека и читальный зал. У студентов кафедры есть возможность заниматься в спортивном и тренажерном залах ИЯФ. Кроме этого, у института есть футбольное поле и лыжная база.

Курсы кафедры

Программа подготовки студентов третьего курса бакалавриата включает в себя следующие дисциплины:

Компьютерные сети (5-й семестр). Основные понятия информационных сетей, семиуровневая модель OSI. стек протоколов NetBIOS, системные вызовы Linux для работы с со-

кетами. Протоколы семейства TCP/IP, система управления базами данных (СУБД) и ее типы. Реляционные, иерархические, сетевые СУБД;

Операционные системы (5-й семестр). Обзор истории развития и функций современных операционных систем. Загрузка программ. Управление памятью. Многозадачность. Синхронизация процессов. Работа с внешними устройствами. Файловые системы. Безопасность;

Использование Unix Shell (5-й семестр). Методы и средства системного программирования в среде Unix;

Электроника систем регистрации элементарных частиц (5-й семестр). Назначение и место аналоговой электроники в физическом эксперименте. Основные типы усилителей. Отрицательная обратная связь и ее влияние на основные характеристики усилителей. Интегрирующая ООС. Источники шумов в усилителях. Фильтрация шумов. Сравнение различных фильтров методом шумовых индексов. Оптимальная фильтрация;

ЭВМ в планировании и обработке физического эксперимента (6-й семестр). Программа курса включает основы моделирования и обработки экспериментов: стандартные методы генерации случайных величин с произвольным распределением вероятностей, оценка параметров модели и их статистических ошибок, критерии согласия экспериментальных данных с теоретическими предсказаниями;

Цифровые интегральные схемы (6-й семестр). Базовые логические элементы TTL и КМОП серий. Булевы функции. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Программируемая логическая матрица. Реализация комбинационных схем на базе ПЛИМ. Автомат Мили. Автомат Мура. Реализация автоматов на программируемой матрице. Статическое и динамическое ОЗУ. ПЗУ.

На четвертом курсе студенты получают знания в областях построения микропроцессорных систем и изучают средства и методы машинной графики:

Микропроцессоры и МП системы (7-й семестр). Микропроцессоры с разрядно-модульной организацией. RISC и CISC процессоры. Микроконтроллеры и программируемые контроллеры периферии. Средства разработки и отладки программного обеспечения МП. Стандартные средства построения МП систем. Сигнальные процессоры;

Машинная графика (7-й семестр). Графические устройства. Визуализация данных и обработка графической информации. Работа с графикой в современных редакторах и создание графических приложений в среде Visual C++.

Программа подготовки магистрантов направлена на углубление профессиональных знаний в информационных технологиях, областях аппаратного и программного обеспечения экспериментальных установок и включает в себя следующие дисциплины:

Новые информационные технологии (2-й семестр). Доклады студентов по новым информационным технологиям и коллективное их обсуждение;

Проблемы безопасности в информационных технологиях (2-й семестр). Слабые места в информационных системах. Виды атак в компьютерных сетях и защита от них;

Программируемые логические устройства (1-й семестр). Изучение САПР для программируемых логических матриц на примере пакета Altera MAX plus II;

Менеджмент программных продуктов (1-й семестр). Изучение основ технологии управления разработкой программных продуктов и проектов.

Достижения и перспективы

Кафедра готовит специалистов в области физики и информатики к работе на стыке различных научных направлений, умеющих работать с новейшим программным обеспечением, электронным оборудованием. Также наши студенты получают навыки публичного выступления и обучаются искусству написания научных трудов, активно участвуя в конференциях, конкурсах молодых ученых, написанию в качестве соавторов статей, докладов, препринтов.

Студенты участвуют в международных экспериментах, таких как Belle II (Япония) и эксперименты LHCb, CMS, ATLAS на Большом адронном коллайдере. Активная научная деятельность поощряется поездками на конференции и в международные школы, что позволяет выпускникам кафедры приобретать новые знания, уникальный опыт и расширять кругозор.

Студенты кафедры участвуют в проектировании электронного оборудования и создании программного обеспечения для проектируемых в России установок, таких как ускорительно-накопительный комплекс Супер чарм-тау фабрика, центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ), ускорительный комплекс NICA.

Знания и опыт, которые получают студенты, обучаясь на кафедре, позволяет им работать в любой сфере деятельности. Часть выпускников кафедры ФТИ продолжают обучение в аспирантуре, по окончании которой получают ученую степень. Некоторые выпускники уезжают на учебу или стажировку в другие российские и зарубежные университеты. Среди выпускников есть те, кто достигает профессионального успеха в компаниях, производящих программное обеспечение.

Информация об авторе

Анастасия Андреевна Глушак, ассистент

Information about the Author

Anastasiia A. Glushak, Assistant

*Статья поступила в редакцию 25.05.2021;
одобрена после рецензирования 01.09.2021; принята к публикации 01.09.2021
The article was submitted 25.05.2021;
approved after reviewing 01.09.2021; accepted for publication 01.09.2021*