

С 7 по 11 октября в ЛИТ им. М. Г. Мещерякова проходила *Осенняя школа по информационным технологиям ОИЯИ* (<https://indico.jinr.ru/event/4735/>). Она открыла серию школ по информационным технологиям ОИЯИ, главной целью которых является вовлечение молодых специалистов в решение задач с применением высокопроизводительных и распределенных вычислений, методов и алгоритмов анализа данных, современных информационных технологий. В школе приняли участие более 50 студентов, преимущественно старших курсов, из 11 университетов России, в том числе из вузов, где действуют информационные центры Института.

Общие лекции для студентов прочитали ведущие ученые ОИЯИ. В. В. Кореньков (ЛИТ) представил слушателям доклад об IT-инфраструктуре ОИЯИ и основных проектах, реализуемых ЛИТ. Особое внимание он уделил истории развития IT, в том числе созданию и развитию распределенных систем, а также методам и технологиям обработки данных в гетерогенных вычислительных средах. С. В. Шматов (ЛИТ) рассказал о наиболее актуальных в настоящее время задачах в области физики высоких энергий, включая анализ данных. А. Н. Бугай (ЛРБ) отразил в своей лекции ключевую роль информационных технологий в разви-

тии наук о жизни, в частности, в задачах, решаемых в ЛРБ. Очень много полезной информации о возможностях для студентов слушатели узнали из лекции Д. В. Каманина (УНЦ) об образовательных программах Института.

Научную программу школы обогатили лекции приглашенных специалистов мирового уровня. А. Б. Дегтярев (СПбГУ) рассказал слушателям о процессе создания, развития и использования виртуальной лаборатории для обеспечения высокопроизводительных вычислений. Лекцию о новых методах хранения информации для больших данных прочитал А. В. Богданов (СПбГУ). Лекции В. А. Сухомлина (МГУ) были посвящены международным стандартам и базовым курсам подготовки IT-специалистов. А. Г. Ольшевский (филиал МГУ, ОИЯИ) рассказал про магистерские программы и их особенности, о правилах приема и процессе обучения в филиале. С рабочим визитом посетил ОИЯИ Л. Б. Соколинский (ЮУрГУ), который рассказал об одном очень популярном в настоящее время методе глубокого обучения с подкреплением.

Программа школы была разделена на несколько тематических блоков. В рамках научного направления «Распределенные и высокопроизводительные вычис-

On 7–11 October, the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT) of JINR hosted *the Autumn School of Information Technologies* (<https://indico.jinr.ru/event/4735/>). The event represents the first stage in a series of JINR Schools of Information Technologies, the main goal of which is to involve young specialists in solving problems using high-performance and distributed computing, data analysis methods and algorithms, state-of-the-art information technologies. Over 50 students from 11 Russian universities, including those ones where JINR Information Centers operate, participated in the Autumn School.

Leading scientists of JINR delivered lectures on general topics to the students. V. Korenkov (MLIT) presented to the audience a talk on the JINR IT infrastructure and the main projects implemented by MLIT. He paid particular attention to the history of the IT development, spoke in detail about the creation and development of distributed systems, as well as methods and technologies for processing data in heterogeneous computing environments. S. Shmatov (MLIT) discussed the most urgent problems in high-energy physics, including data analysis. A. Bugay

(LRB) delivered a report in which he reflected the key role of information technologies in the development of life sciences, particularly in the tasks solved at LRB. The listeners learned a wealth of useful information about opportunities for students from a lecture on the Institute's educational programmes given by D. Kamanin (UC).

The scientific programme was enriched by lectures of invited world-class experts. A. Degtyarev (SPbSU) spoke about the process of creating, developing and using a virtual laboratory to provide high-performance computing. A. Bogdanov (SPbSU) delivered a talk on novel methods of storing information for Big Data. The school also featured lectures by V. Sukhomlin (MSU), which were devoted to international standards and basic training courses for IT specialists. A. Olshevsky (MSU branch in Dubna, JINR) enlarged upon master's programmes and their aspects, admission rules and the educational process at the branch. A working visit to JINR was paid by Professor L. Sokolinsky (South Ural State University), who spoke about one highly popular method of deep reinforcement learning.

ления для подготовки, реализации и поддержки экспериментальных и теоретических исследований, проводимых в рамках крупных инфраструктурных проектов ОИЯИ» студентам прочитали лекции ученые ОИЯИ, представители коллабораций экспериментов комплекса NICA, флагманского проекта ОИЯИ, О. В. Рогачевский (ЛФВЭ) и А. Ш. Петросян (ЛИТ).

Научное направление «Математическое моделирование, численные методы и алгоритмы для решения задач ОИЯИ» было представлено лекциями Ю. Л. Калиновского (ЛИТ), Е. В. Земляной (ЛИТ), А. А. Гусева

(ЛИТ), И. Р. Рахмонова (ЛТФ). Группа по гетерогенным вычислениям HybriLIT во главе с О. И. Стрельцовой (ЛИТ) провела практическое занятие, в ходе которого студенты научились использовать инструментарий на основе Python-библиотек и экосистемы Jupyter в решении научных и прикладных задач.

В программу блока по научному направлению «Современные методы и технологии обработки и анализа информации» входили лекции и мастер-классы. Г. А. Ососков (ЛИТ), стоявший у истоков создания и использования алгоритмов машинного обучения

Лаборатория информационных технологий
им. М. Г. Мещерякова, 7–11 октября. Осенняя школа по информационным технологиям



The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, 7–11 October. The Autumn School of Information Technologies

The school's programme was divided into several thematic areas. Within the scientific field "Distributed and High-Performance Computing for the Preparation, Implementation and Support of Experimental and Theoretical Research Carried out within JINR Large Research Infrastructure Projects", the students listened to lectures by JINR scientists, representatives of collaborations of the experiments of the NICA complex, JINR's flagship project: O. Rogachevsky (VBLHEP) and A. Petrosyan (MLIT).

The research field "Mathematical Modeling, Numerical Methods and Algorithms for Solving JINR Applied Tasks" was represented by lectures of Yu. Kalinovsky (MLIT), E. Zemlyanaya (MLIT), A. Gusev (MLIT), and I. Rahmonov (BLTP). The HybriLIT Heterogeneous Computing Group headed by O. Streltsova conducted a tutorial within which the students learned to employ a toolkit based on Python libraries and the Jupyter ecosystem in solving scientific and applied tasks.

в ОИЯИ, поделился опытом применения различных методов к задачам физики высоких энергий. Лекцию о машинном обучении в задачах обработки и анализа информации, в частности, решаемых в ЛИТ, прочитал А. В. Ужинский (ЛИТ). Об актуальных задачах в рамках компьютерного моделирования радиационных условий на ускорительном комплексе NICA рассказал К. А. Чижов (ЛИТ). А. А. Артамонов (НИЯУ МИФИ) рассказал о практическом применении методов и алгоритмов аналитики больших данных, а его коллеги Е. В. Антонов, М. С. Улизко и Р. Р. Тукумбетова продемонстрировали студентам возможности программных средств обработки, хранения и визуализации данных.

Отдельный тематический блок был посвящен цифровой экосистеме ОИЯИ (<https://digital.jinr.ru>). Сотрудники ЛИТ С. Д. Белов, А. В. Приходько, К. В. Лукьянов, И. А. Филозова рассказали слушателям о разработке системы, объединяющей различные информационно-функциональные модули научной, организационной, административной и сервисной деятельности Института, продемонстрировали функциональные особенности разрабатываемой системы и представили задачи, которые необходимо решать при создании и развитии веб-сайтов и веб-сервисов ОИЯИ.

О поддержке и развитии Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК) ОИЯИ (<https://micc.jinr.ru/>) прочитала лекцию Т. А. Стриж (ЛИТ). В. В. Мицын (ЛИТ) представил актуальные задачи настройки и тестирования различных компонентов МИВК. О распределенных иерархических системах хранения данных рассказал А. Н. Мойбенко (ЛИТ).

Новое научное направление школы «Инженерная инфраструктура: автоматизация и мониторинг» представили А. С. Воронцов (ЛИТ), А. О. Голунов (ЛИТ), И. А. Кашунин (ЛИТ) и А. О. Голунов (ЛФВЭ).

Соревновательный дух в программу школы добавили хакатоны по математическому моделированию и по аналитике больших данных. На хакатоне по математическому моделированию перед студентами была поставлена задача по разработке параллельной реализации алгоритма на языке программирования Python для исследования стабильных состояний джозефсоновского перехода сверхпроводник/ферромагнетик/сверхпроводник на поверхности трехмерного топологического изолятора. Соревнование проводилось при поддержке группы по гетерогенным вычислениям HybriLIT. Хакатон по аналитике больших данных провели сотрудники кафедры анализа конкурентных

The programme within the research area “Modern Methods and Technologies of Information Processing and Analysis” embraced lectures and master classes. G. Ososkov (MLIT), a scientist who was at the forefront of the creation and use of machine learning algorithms at JINR, shared his experience in applying various methods to high-energy physics problems. A. Uzhinskiy (MLIT) delivered a lecture on machine learning in information processing and analysis tasks, specifically those solved at MLIT. K. Chizhov (MLIT) discussed current tasks within the computer modeling of radiation conditions at the NICA Accelerator Complex. A. Artamonov (NRNU MEPhI) spoke about the practical application of Big Data analytics methods and algorithms, and his colleagues E. Antonov, M. Ulizko, and R. Tukumbetova demonstrated the capabilities of software for data acquisition, storage and visualization.

A separate session was devoted to the JINR Digital EcoSystem (<https://digital.jinr.ru>). MLIT specialists S. Belov, A. Prikhodko, K. Lukyanov, and I. Filozova told the audience about the development of a system that integrates various information and functional modules of the

Institute’s scientific, organizational, administrative and service activities, as well as demonstrated the functional features of the system being developed and considered the problems that need to be solved when creating and developing JINR websites and web services.

T. Strizh (MLIT) gave a lecture about the support and development of the JINR Multifunctional Information and Computing Complex (MICC). V. Mitsyn (MLIT) considered the urgent problems of setting up and testing various MICC components. A. Moibenko (MLIT) discussed distributed hierarchical data storage systems.

The school’s new research area “Engineering Infrastructure: Automation and Monitoring” was represented by A. Vorontsov (MLIT), A. Golunov (MLIT), I. Kashunin (MLIT), and A. Golunov (VBLHEP).

Hackathons on mathematical modeling and Big Data analytics added a competitive spirit to the school’s programme. At the Mathematical Modeling Hackathon, the students were set a task of elaborating a parallel implementation of an algorithm in the Python programming language to investigate the stable states of the Josephson

систем НИЯУ МИФИ. Студентам было предложено провести анализ организаций и научных учреждений, занимающихся физикой высоких энергий, на основе предоставленных данных о публикационной активности КНР с целью определения научных партнеров с направлениями сотрудничества. Организаторы отметили высокую активность студентов и большое количество оригинальных решений.

Одним из запоминающихся событий школы стали экскурсии. Студенты посетили ускорительный комплекс NICA, выставку «Базовые установки ОИЯИ» и, конечно, МИВК ОИЯИ в ЛИТ.

В завершающий день работы школы были проведены круглые столы по всем научным направлениям, на которых ученые отвечали на вопросы студентов по материалам лекций и занятий, состоялись оживленные и продуктивные дискуссии по вопросам возможных тем выпускных квалификационных работ (ВКР) по направлениям исследований ОИЯИ. По результатам работы школы студенты выбрали темы ВКР и кураторов от ОИЯИ для их написания. Результаты их совместных с сотрудниками Института работ по выбранным темам ВКР студенты должны представить на Весенней школе по информационным технологиям ОИЯИ в апреле 2025 г.

junction superconductor/ferromagnet/superconductor on the surface of a three-dimensional topological insulator. The competition was supported by the HybriLIT Heterogeneous Computing Group. The Big Data Analytics Hackathon was conducted by the staff members of the NRNU MEPhI Department of Competitive Systems Analysis. The students were asked to perform an analysis of organizations and scientific institutions involved in high-energy physics on the basis of the provided data on the publication activity of the People's Republic of China to identify scientific partners with areas of cooperation. The organizers noted the high activity of the students and a multitude of original solutions.

One of the most memorable events of the school were excursions. The students visited the NICA Accelerator Complex, the exhibition "JINR Basic Facilities", and the JINR MICC at MLIT.

On the final day of the school, there were held round tables in all scientific fields, where the scientists answered the students' questions on materials from the lectures and classes. There emerged lively and fruitful discussions on possible topics of graduation theses within JINR research areas. Based on the results of the school, the students selected theses' topics and JINR supervisors. During the second stage, namely, at the JINR Spring School of Information Technologies, which is planned for April 2025, the students will present the results of joint work with the Institute's specialists.