

## **Стажировка студентов по программе «Team for the Future of NICA 2021»**

Летом 2021 г. в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ завершилась 5-я стажировка по программе «Team for the Future of NICA» («TeFeNICA»). Идея организации этой программы возникла во время конференции «Дни NICA в Польше» в 2015 г., в ходе которой директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев и проректор по научной работе Варшавского политехнического университета (ВПУ) профессор Р. Бацевич подписали соглашение о сотрудничестве между ОИЯИ и ВПУ. В 2017 г. было подписано приложение к этому соглашению, которое касалось конкретно программы «TeFeNICA». С того времени в стажировке приняли участие более 100 студентов. Одним из инициаторов проекта был руководитель сектора инженерного обеспечения установки MPD М. Пэрыт, который всячески помогал студентам оказаться в Дубне. Известность программы и количество уникальных и сложных проектов, связанных с созданием комплекса NICA, побудили студентов ВПУ участвовать даже дистанционно в стажировке в 2020 г.

*F. Protoklitow, K. Roslon*

## **Team for the Future of NICA 2021 Internship**

In the summer of 2021, the 5th edition of the Team for the Future of NICA (TeFeNICA) internship programme ended at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics of JINR. The idea of the organization of this programme was set during the Conference “NICA Days in Warsaw” in 2015. During this event, JINR Director Academician V. Matveev and Vice-Rector for Research of the Warsaw University of Technology (WUT) Professor R. Bacewicz signed the agreement on cooperation between JINR and WUT. In 2017, the amendment to this agreement was signed. This amendment concerned the internship programme TeFeNICA. From that moment, more than 100 students took part in the internship. One of the founding fathers of the project was M. Peryt, the Head of the Engineering Support Sector of MPD and the person who helped the students in every possible way to come to Dubna. The renown of the programme and the number of unique and challenging projects encouraged students from WUT to participate even in the remote form of the internship in the year 2020.

In 2021, some rules changed because of the new person responsible for the programme and the need to evolve the programme. Starting from

В 2021 г. с приходом нового руководителя ЛФВЭ были приняты правила, призванные усовершенствовать программу. Начиная с 2020 г. темы стали усложняться, что привело к более строгому отбору участников. Во время собеседования со студентами, которые впервые зарегистрировались на стажировку в 2021 г., исполняющий обязанности руководителя сектора инженерного обеспечения установки MPD К. Рослон проверил знания кандидатов об ОИЯИ, а также общие технические знания и уровень английского языка. Обязательным условием участия в стажировке было вакцинирование против COVID-19 или подтвержденная история выздоровления от COVID-19 за последние полгода. Таким образом, из 30 человек было отобрано 16.

Основными темами стажировки в 2021 г. были криогеника, системы охлаждения, оборудование шкафов RACK и физика MPD. Также появились проекты, связанные с общей работой сектора инженерного обеспечения установки MPD, такие как мониторинг потока документов, система калибровки датчиков, универсальный кабельный тестер, обучающая станция программирования логических контроллеров (ПЛК) и станция измерений теплопроводности. Из-за преимущественно инженерной направленности работ боль-

шинство студентов были с факультетов мехатроники, электроники и информационных технологий ВПУ.

Участникам была предоставлена полностью оборудованная учебная лаборатория. Передовые технологии и программное обеспечение на протяжении всей стажировки стали частью их повседневной работы. Студенты смогли ознакомиться, а также развить свои навыки с помощью программируемых логических контроллеров Siemens и портала TIA, National Instruments myRIO и LabVIEW, Autodesk Inventor, AutoCAD, 3D-печати и различных слайсеров для 3D-принтеров, базы данных оборудования и MPD Root.

Помимо работы с профессиональным оборудованием и программным обеспечением некоторые задачи включали в себя подготовку кабелей для подключения ПЛК, сборку стоек с необходимым и в настоящее время прототипированным оборудованием, подготовку гидравлических петель, установку датчиков, пайку и многое другое. Стоит отметить, что студенты, которым были заданы темы, связанные с криогеникой, участвовали в настройке оборудования для станции охлаждения соленоида MPD (MFS). Так как лаборатория и рабочие места оснащены высококачественными инструментами, то это позволило участникам стажиров-

the 2020 edition of the internship, the topics became more sophisticated, resulting in a more strict selection of students. During interviews with students who first registered for an internship in 2021, Acting Head of the Engineering Support Sector of MPD K. Roslon tested the knowledge of candidates about JINR, general technical knowledge, self-presentation abilities, and the English language level. Furthermore, all applicants needed to be vaccinated against COVID-19 or have a proven recovery record from COVID-19 in the last six months. Thus, out of 30 people who registered, 16 were accepted.

The main themes of the internship in 2021 were cryogenics, cooling systems, RACK equipment, and MPD physics. Also, there were projects connected with the general work of the Engineering Support Sector of MPD, such as monitoring the flow of the documents, sensors calibration system, universal cable tester, Programmable Logic Controllers (PLC) learning station, and thermal measurements station. Due to the primarily engineering works, most of the students were from the Faculty of Mechatronics and the Faculty of Electronics and Information Technology of WUT.

The students were provided with a fully equipped training laboratory. The industry-leading technologies and software were part of their everyday work. The participants were able to familiarize themselves with or develop their skills using the Siemens' Programmable Logic Controllers and TIA Portal, National Instruments myRIO and LabVIEW, Autodesk Inventor, AutoCAD, 3D printing and a variety of slicers for the 3D printers, Equipment Database, and MPD Root.

In addition to working with professional equipment and software, some tasks included preparing cables for connecting the PLCs, assembling the RACKs with essential and currently prototyped equipment, preparing the hydraulic circuits, mounting the sensors, soldering, and many more. It is worth mentioning that the students assigned to the topics connected with cryogenics were involved in setting up the hardware for the Magnet Flushing Station (MFS). The laboratory and workplaces inside it had been equipped with high-quality tools, which allowed the introduction of basic engineering tasks and familiarizing with the more specialized equipment.

All students finished their projects with impressive results. Some of the students completed their tasks ear-

ки выполнить основные инженерные задачи и ознакомиться с более специализированным оборудованием.

Все студенты завершили свои проекты, продемонстрировав высокие результаты. Некоторые из них выполнили все задания даже раньше, что позволило им улучшить свой проект или принять участие в других отраслевых работах. Более того, в рамках программы стажировки «TeFeNICA» восьми студентам было предложено вернуться в Дубну на срок более шести месяцев. Немаловажное значение при приглашении студентов на стажировку в Дубну имеет организация продолжения их основного образования. Благодаря сотрудничеству с Учебно-научным центром ОИЯИ и его помощи в этом вопросе на протяжении всего пребывания

в ОИЯИ студенты имеют возможность непрерывно продолжать свое обучение.

Еще один важный навык, которым должны были овладеть участники проектов, — подготовка технической документации. Для большинства из них это оказалось сложной задачей, потребовавшей помощи со стороны руководителей. Несмотря на определенные трудности, каждый студент составил внушительный объем технической документации, которая будет использоваться в дальнейшем при реализации их проектов.

С первой недели стажировки в Дубне студенты посещали лекционные курсы, которые открыл докладом, посвященным истории ОИЯИ и проекта NICA, заместитель директора ЛФВЭ А. Кишель. В числе

Лаборатория физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А. М. Балдина, 26 августа. Слева направо: зам. директора ЛФВЭ по научной работе А. Кишель, директор ЛФВЭ Р. Ледницки, начальник сектора инженерного обеспечения установки МРД К. Рослон, руководители стажировки Ф. Протоклитов и М. Чарнынога, вице-директор ОИЯИ В. Д. Кекелидзе, студент К. Савицки



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 26 August. From left to right: VBLHEP Deputy Director for Research A. Kiesel, VBLHEP Director R. Lednický, Head of the Engineering Support Sector of MPD K. Roslon, supervisors of the internship F. Protoklitow and M. Czarnynoga, JINR Vice-Director V. Kekelidze, student K. Sawicki

lier, which allowed them to improve their projects or be involved in other Sector works. Moreover, eight students were invited to return to Dubna for a more extended period — at least six months under the TeFeNICA internship programme. One of the biggest obstacles to overcome in inviting the students is arranging the possibility to continue their education. In this matter, JINR University Centre has been a great help. By cooperating with this unit

of the Institute, during their stay at JINR, students can continue their education without interruptions.

Another essential skill that was required from the students was preparing the technical documentation. For most of them, the proper documentation was a difficult task that required some help from the side of supervisors. Despite the challenge, each student left a comprehensive folder full of technical data, which will be used while implementing their projects.

прочитанных студентам лекций — доклад заместителя главного инженера ЛФВЭ В. Бенда о жидком гелии для ускорителей. Кроме того, представители сектора инженерного обеспечения установки MPD выступили с докладами, связанными с повседневной работой сектора. В программу стажировки «TeFeNICA» в Дубне входили семинары, на которых студенты представляли свои проекты, текущие результаты и планы на следующие недели. Некоторые из них впервые принимали участие в подобных семинарах. По каждому проекту было множество вопросов, идей и предложений, что также позволяло студентам оценить свой прогресс и ознакомиться со всеми проектами, над которыми работали их коллеги.

Расширению кругозора участников стажировки способствовали организованные для них экскурсии по двум площадкам ОИЯИ. У студентов была возможность посетить фабрику сверхтяжелых элементов и Медико-технический комплекс протонной терапии. На площадке ЛФВЭ была проведена экскурсия по строящемуся комплексу NICA, включая инжекционный комплекс, бустер, сверхпроводящий синхротрон ну-клотрон, зал многоцелевого детектора (MPD) и фабрику сверхпроводящих магнитов.

Когда учебные проекты были близки к завершению, состоялась встреча студентов с руководством ОИЯИ и ЛФВЭ, основной целью которой было показать дирекции рабочие места студентов и акцентировать внимание на важности проделанной работы. Вице-директор ОИЯИ В. Д. Кекелидзе, директор ЛФВЭ Р. Ледницки и заместитель директора ЛФВЭ А. Кишель выслушали всех студентов, представлявших свои проекты, и задали им много интересных вопросов.

В конце стажировки каждый студент сделал презентацию, стремясь при этом тщательно отчитаться о своих успехах и вынести на обсуждение все нюансы и методы, принятые для выполнения задач. Также обсуждалась возможность продолжения исследования в качестве дипломной работы. Каждый год все участники имеют возможность написать дипломную работу на основе выполненной ими работы во время практики. В таких случаях их руководители берут на себя роль руководителей диссертаций или консультантов по диссертациям. На этот раз шесть студентов решили воспользоваться этой возможностью и написать диссертации, связанные с NICA.

Следует отметить, что качественно изменились условия для размещения студентов по сравнению с пре-

Starting from the first week of the internship in Dubna, students also had an opportunity to take part in the lectures. Deputy Director of VBLHEP A. Kisiel gave the first one, and it was about the history of JINR and the NICA project. A few days later, Deputy Chief Engineer of VBLHEP V. Benda gave a lecture about the liquid helium for the accelerators. Also, members of the Engineering Support Sector of MPD gave presentations concerning a variety of topics connected with the everyday work of the Sector. The TeFeNICA internship programme in Dubna included seminars where students presented their topics, showed current results and plans for the following weeks. For some of them, it was the first time they were taking part in the seminar. There was a multitude of questions, ideas, and suggestions about each topic. It also allowed them to compare their progress and get acquainted with all the subjects their colleagues have worked on.

To widen the knowledge of students, plenty of excursions were realized at both JINR sites. The students had an opportunity to visit the Superheavy Element Factory and familiarize themselves with the proton therapy. They were given a guided tour around the NICA, including

Nuclotron, Booster, Ion Source, MPD Hall, and factory of superconducting magnets.

When the projects were almost finished, a meeting of students with the JINR and VBLHEP Directorate took place. The main goal of the meeting was to show the Directorate around the workplaces and give better insight into the work that has been done. Vice-Director of JINR V. Kekelidze, Director of VBLHEP R. Lednický, and Deputy Director of VBLHEP A. Kisiel managed to listen to each student talk about the project and ask many interesting questions.

The conclusion of the internship was the final presentation given by each student, again in the seminar form. This time the seminar took more time than previously because of the eagerness of the students to thoroughly report their progress and discuss any nuances and applied methods adopted to finish their tasks. Moreover, when the internship was coming to an end, it was time to discuss the possibility of continuing the work in terms of diploma theses. Every year, all participants have the opportunity to write the thesis based on their finished work. In such cases, their supervisors are taking the role of the thesis supervisors or thesis consultants. This time, six students decided to take this

дыдущими годами. Они стали одними из первых гостей в недавно отремонтированной гостинице на ул. Московская, 2. Судя по отзывам студентов, ее уровень превзошел все ожидания.

Таким образом, несмотря на нестабильную обстановку в мире, связанную с пандемией, и различные препятствия, которые необходимо было преодолеть, чтобы организовать стажировку, она состоялась и имела большой успех. Студенты продемонстрировали свой потенциал знаний и увлеченность, руководители проявили особую заботу об участниках программы.

Подробная информация, связанная со стажировкой, конференциями, семинарами и другими научными мероприятиями, регулярно публикуется на веб-сайте [tefenica.jinr.ru](http://tefenica.jinr.ru).

---

opportunity and write the thesis connected with NICA.

Furthermore, a considerable change in comparison with the previous years was their accommodation. This year they were among the first guests in the newly renovated hotel at Moscovskaya str. 2. Judging by the reviews of the students, the level of the hotel exceeded all their expectations.

Therefore, despite the global pandemic situation and various obstacles needed to be overcome, the internship took place and had a great success. The students showed their full potential of knowledge and passion, and their supervisors took special care of the participants of the programme.

Detailed information related to the internship, conferences, seminars, and other scientific events is regularly published on the website [tefenica.jinr.ru](http://tefenica.jinr.ru).