



Joint Institute for Nuclear Research
Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

GRID2023
3-7 July 2023



10th International Conference
“Distributed Computing and Grid Technologies in
Science and Education”

Подготовка специалистов в области вычислительной физики и информационных технологий (ИТ-Школа ОИЯИ)

В.В. КОРЕНЬКОВ, О.И. СТРЕЛЬЦОВА,
Д.И. ПРЯХИНА, А.В. НЕЧАЕВСКИЙ

Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова, ОИЯИ



Цель

Подготовка и переподготовка ИТ-специалистов на базе МИВК ОИЯИ и его учебно-образовательных компонент для:

- научных проектов, в том числе класса мегасайнс, реализуемых в ОИЯИ или с участием ОИЯИ;
- создания и поддержки цифровой экосистемы ОИЯИ.

Задачи

- Формирование научно-исследовательской среды для обеспечения профессионального роста ИТ-специалистов путем объединения ведущих специалистов и студентов в научные группы, вовлечения их в реальные проекты ОИЯИ и сотрудничающих с Институтом организаций.
- Распространение компетенций в области ИТ в регионы России и страны-участницы ОИЯИ.



Направления деятельности

Мероприятия для сотрудников ОИЯИ

- освоение принципов работы на компонентах МИВК и в ЦЭС;
- распределенные и параллельные вычисления;
- работа с пакетами прикладных программ;
- новейшие ИТ-решения, технологии и т.д.

Организация и проведение мероприятий (школы, практики и др.)

- привлечение студентов в проекты ОИЯИ совместно с УНЦ, ИЦ ОИЯИ и университетами.

Организация Научно-проектной работы студентов

- проведение лекций, интенсивов по дисциплинам, необходимым для выполнения проектов.

Проведение лекций и экскурсий для школьников



Образовательная среда ИТ-школы



Для реализации образовательных программ предполагается создание экосистемы, в состав которой входит:

- программно-информационная среда на базе МИВК ОИЯИ;
- платформа для организации и проведения мероприятий, лекций, хакатонов и т.д.

Гетерогенная
вычислительная платформа
HybriLIT
hYBRI LIT/JINR

Облачная инфраструктура
ОИЯИ



Keras



NumPy



matplotlib

HPCLab component

High Performance Computing

VM with JupyterHub and SLURM [<https://j1abhcp.jinr.ru>]

- ❑ Intel Xeon Gold 6126 (24 Cores @ 2.6 GHz)
- ❑ 32 GB RAM

Educational component

JupyterLab Server [<https://studhub.jinr.ru>]

- ❑ 2x Intel Xeon Gold 6152 (22 Cores @ 2.1 GHz)
- ❑ 512 GB RAM

Computation component

Server with NVIDIA Volta [<https://jhub2.jinr.ru>]

- ❑ 2x Intel Xeon Gold 6148 (20 Cores @ 2.4 GHz)
- ❑ 4x NVIDIA Tesla V100 SXM2 32 GB HBM2
- ❑ 512 GB RAM



Подготовка ИТ-специалистов для научных проектов ОИЯИ

Подготовительный этап

Реализация



Формирование пула проектов и задач **ЛИТ**, в которых могут принять участие студенты



Формирование списка компетенций и необходимых курсов по ИТ-дисциплинам для реализации проектов



Формирование программ мероприятий и организация взаимодействия с университетами и Информационными центрами ОИЯИ

Лекции/мастер-классы/тьюториалы

Преподаватели – специалисты из ОИЯИ, стран-участниц ОИЯИ, университетов и НЦ

Интенсивы по отдельным дисциплинам и ИТ

Занятия в удаленном формате

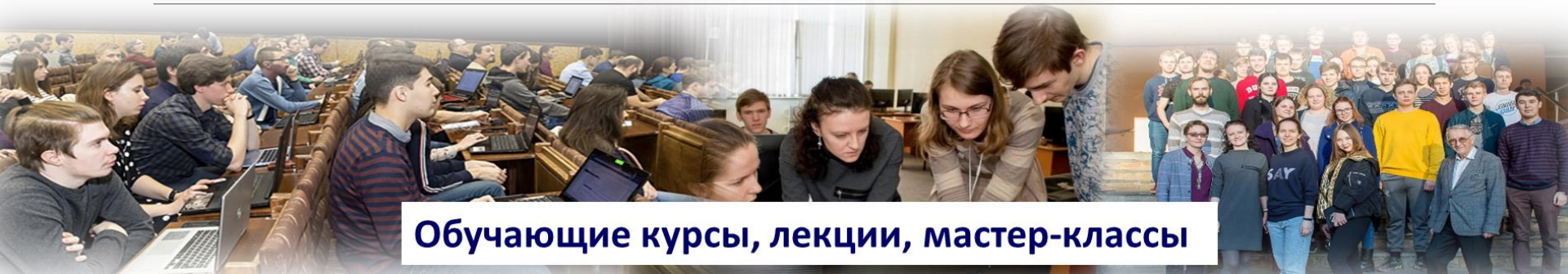
Участие студентов в проектах



Формирование пула проектов ОИЯИ, в которых могут принять участия студенты



Система подготовки и переподготовки ИТ-специалистов на базе МИВК ОИЯИ и его учебно-образовательных компонент



Обучающие курсы, лекции, мастер-классы

Сотрудники ЛИТ, ведущие ученые ОИЯИ и стран-участниц

Ведущие производители современных вычислительных архитектур и программного обеспечения

Технологии
параллельного
программирования

OpenMP

MPI



Инструменты для отладки и профилирования параллельных приложений



Прикладные пакеты программ

COMSOL
MULTIPHYSICS



Wolfram
Mathematica



ROOT
Data Analysis Framework



Фреймворки и
инструменты для
задач ML/DL

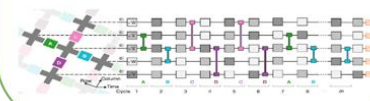


TensorFlow

NumPy



Квантовые
алгоритмы,
программирование
и управление





Летние практики студентов: более 150 студентов

Архитектуры вычислительных систем.
Технологии высокопроизводительных вычислений.

Семинары (учебный год) : **более 350 студентов**

Бакалаврские работы и магистерские диссертации
(2014-2022) : **более 70 ВКР**



ТВЕРСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ТвГУ на платформе HybriLIT



МАТФАК

Программные средства математических вычислений.
Математический аппарат и инструментарий для
анализа данных.

Семинары (учебный год) : **20 студентов**

Бакалаврские работы и магистерские диссертации
(2021-2022) : **10 ВКР**

Мероприятия для студентов

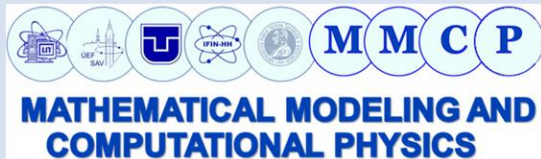


- Distributed computing systems
- Computing for MegaScience Projects
- Distributed computing applications
- Data Management, Organisation and Access
- HPC
- Virtualization
- Big data Analytics and Machine learning
- Research infrastructure



The International Symposium Nuclear Electronics and Computing

- Detector & Nuclear Electronics
- Triggering, Data Acquisition, Control Systems
- Distributed Computing, GRID and Cloud Computing
- Machine Learning Algorithms and Big Data Analytics new!
- Research Data Infrastructures
- Computations with Hybrid Systems (CPU, GPU, coprocessors)
- Computing for Large Scale Facilities (LHC, FAIR, NICA, SKA, PIC, XFEL, ELI, etc.)
- Innovative IT Education



- methods, software and program packages for data processing and analysis;
- mathematical methods and tools for modeling complex physical and technical systems, computational biochemistry and bioinformatics;
- methods of computer algebra, quantum computing and quantum information processing;
- machine learning and big data analytics;
- algorithms for parallel and hybrid calculations.

MLIT Schools



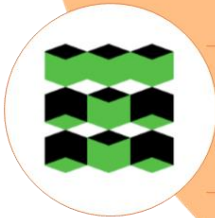
Мероприятия для студентов

It SCHOOL
JINR

Осенняя Школа по информационным технологиям ОИЯИ, 2022



60 студентов из 13 университетов



Дальневосточный федеральный университет

Камчатский государственный университет
им. Витуса Беринга

Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана

Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»

Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ»

Российский университет дружбы народов

Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова

Санкт-Петербургский государственный
университет

Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова

Тверской государственный университет

Томский политехнический университет

Тульский государственный университет

Университет «Дубна»

Сформированные научные группы

Компьютинг для SPD. Д.А. Олейник, А.Ш. Петросян, Ф.В. Прокошин 10 студентов	Математическое моделирование, численные методы и алгоритмы для решения прикладных задач ОИЯИ. Ю.Л. Калиновский 6 студентов	Математическое моделирование, численные методы и алгоритмы для решения прикладных задач ОИЯИ. О. Григорян, А.С. Айриян 1 студент
Математическое моделирование гибридных джозефсоновских структур состоящих из сверхпроводников и магнетиков. И. Рахмонов, А. Рахмонова 1 студент	Разработка плагинов для сайта ОИЯИ. Разработка систем ведения электронных журналов. Н.А. Балашов 3 студента	
Разработка подходов к анализу передачи данных. И.С. Пелеванюк - 1 студент	Распознавание болезней растений. А.В. Ужинский 2 студента	Разработка системы мониторинга распределенных вычислительных систем. Н.А. Балашов 1 студент

Образовательная траектория подготовки ИТ-специалистов

Участие в проектах
ОИЯИ



Сотрудничество





Школа по информационным технологиям ОИЯИ

Цели

- Вовлечение молодых специалистов в решение задач различных областей науки с применением современных информационных технологий.
- Выпускные квалификационные работы.

Этапы

1. Осенняя Школа – знакомство с проектами и задачами ОИЯИ;
2. Весенняя Школа – отчёты студентов о проделанной работе в проектах ОИЯИ.

Осенняя школа по информационным технологиям ОИЯИ

Приглашаются участники:

студенты старших курсов бакалавриата и магистратуры,
специализирующиеся в области информационных технологий.

Цель: знакомство студентов с проектами и задачами ОИЯИ.

Даты: ноябрь 2023 года.

itschool.jinr.ru



Спасибо за внимание!

В.В. КОРЕНЬКОВ, О.И. СТРЕЛЬЦОВА,
Д.И. ПРЯХИНА, А.В. НЕЧАЕВСКИЙ

Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова, ОИЯИ