



## INTERNATIONAL SUMMER SCHOOLS

International Competence Centre for Mining-Engineering Education under the auspices of UNESCO presents professional short-term programs – summer schools, each of which was developed by leading teachers and specialists of the Saint Petersburg Mining University.

### **Summer school topics:**

1. Digital Mining.
2. Technologies of Oil and Gas Wells Construction.
3. Chemical Engineering in Oil and Gas Production.
4. Smart Home Energy Efficiency.
5. Visualization of Digital Prototypes of Mines and Mining Equipment.
6. Rock Mechanics in Development of Mineral Deposits and Underground Space of Megacities.
7. Development of Offshore Deposits.
8. Environmental Challenges of Megacities.

Program duration for all programs is 36 hours, and it includes lectures and workshops, as well as production excursions.

Summer schools will be held in a hybrid format, both in person and online. In person participation includes production tours, lectures and workshops. Online format includes a virtual tour of the company and classes via Zoom.

The working language of the summer schools is English.

Certificates stating professional competencies are issued according to the results of the summer school programs.

A prerequisite for participation in summer schools is participation in the main program of the forum-contest (breakout sessions) as a listener or a speaker.

Registration for summer schools and production tours (as part of summer schools) is available at: <https://forms.gle/KczGAzXS6RYneurz5>

## **1. Digital Mining**

This course will give students access to a unified conceptual apparatus about the interdependence of technologies and software solutions in modern mining. It is suitable for those who want to know what digital solutions are used at mining enterprises and what key indicators they can achieve. After completing the course, participants will be able to understand the goals and capabilities of digital technologies in the mining industry, as well as the relationship, procedure and priorities for the implementation of various IT solutions.

Together we will consider architecture and assess the role of the main processes of the mining industry in the paradigm of digital transformation. We will define the benefits and role of digital technologies in achieving sustainable development goals. The course provides lectures from leading scientists, experts and company representatives.

During this course it is planned to visit companies producing mining equipment and machinery.

## **2. Technologies of Oil and Gas Wells Construction**

Construction of oil and gas wells is the main element of the oil and gas production process. Within the framework of the summer school "Technologies of Oil and Gas Wells Construction" we will talk about the main technological processes associated with drilling oil and gas wells; analyze the features of well construction on the Arctic shelf, types of complications arising from the drilling process. We will prepare and test the properties of drilling fluid for complicated drilling conditions at the modern laboratory equipment.

Students of the course "Technologies of Oil and Gas Wells Construction" will acquire knowledge in the field of theory of the main technological processes related to the construction of oil and gas wells. The course teachers are leading specialists of the Department of Well Drilling of the Mining University, as well as the head of the drilling unit of Gazprom-Geoshelf LLC.

Participants of the summer school "Technologies of Oil and Gas Wells Construction" can be students in the direction of oil and gas, bachelor and master levels.

### **3. Chemical Engineering in Oil and Gas Production**

Goal of the program is the acquisition of theoretical knowledge and practical skills related to modern methods and approaches of physicochemical modeling of processes and phenomena that form the basis for the development of new and modernization of existing technologies in the oil and gas business and solving problems of an interdisciplinary nature.

Topics:

- modern research methods and modeling of the properties of substances and patterns of technological processes in the oil and gas business;
- the practical application of techniques and methods of physico-chemical modeling to solve the problems of developing new and modernizing existing technologies for the extraction and field preparation of oil and gas, as well as in the field of solving issues of an interdisciplinary nature;
- organization and conduct of theoretical and experimental studies related to the determination of physicochemical parameters of technological processes as applied to oil and gas facilities;
- general trends of modernization of existing and the formation of new technological processes in relation to oil and gas facilities.

## **4. Smart Home Energy Efficiency**

At present, more attention is paid to the problem of energy efficiency of households. The reason is a trend towards energy decentralization. It is assumed that such a transition will reduce losses in the generation, transmission and distribution of energy, and thereby increase the efficiency of the power system in general and thus reduce the adverse impact of the industry on the environment. The transition from large power systems to micro-power systems has become possible thanks to the development of technologies both in the field of energy (renewable energy sources, storage, heat pumps, etc.) and information technology (IoT, mesh networks, etc.). For the speedy implementation of these transitions, modern engineers need not only an understanding of the principles of economical use of resources (water, heat and electricity directly), but also the skills to automate the control of their consumption. The proposed summer school is aimed at developing these competencies.

We fit all the material into 36 hours. During the course, you will get acquainted with the basic principles of energy accounting and methods for assessing the energy efficiency of residential buildings and structures. You will learn about the main technologies that are used in the engineering systems of modern "smart" houses and get the skills to work in CAD for their design. Get acquainted with the technologies of the Internet of Things, learn how to write scripts according to which your "smart" home will function and program individual components in the C++ programming language. And you will also try to implement your ideas and design your own smart home, solving the final case.

## **5. Visualization of Digital Prototypes of Mines and Mining Equipment**

In the summer school, the main provisions of the 3D models creation of mines and mining equipment using the computer-aided design systems Compass 3D and Autodesk Inventor will be studied. Students will learn the basic operations used in 3D modeling of parts and assemblies.

Using the example of the created models of mines and mining equipment, students learn how to give them a realistic look using the 3Ds max and Keyshot visualization software. It will also study the creation of presentation images of assembly operations in the Autodesk Inventor software.

List of topics:

1. Creation of 3D models parts of mining equipment.
2. Creation of 3D models assembly constructions of mines and mining equipment.
3. Importing models into graphic software systems for visualization.
4. Visualization of 3D models (creation of lighting scenes, texturing of materials, rendering).
5. Creation of presentation images (schemes of decomposition the components of assembly constructions).

## **6. Rock Mechanics in Development of Mineral Deposits and Underground Space of Megacities**

This interdisciplinary course contains a discussion and solution of geomechanics problems using modern methods of numerical modeling and analytical-empirical approaches. This course focuses on key issues of geomechanics and engineering and geological surveys in the implementation of underground construction projects in urban conditions. In this context there is organized visit to soil test laboratories and a metro station under construction.

Within the framework of the summer school program, the geotechnical tasks of forecasting of the earth's surface subsidence during the implementation of underground construction projects will be considered, including the tasks of selecting the parameters of geomechanical models, choosing boundary conditions, stages of modeling and evaluating the results, features of geomechanical processes during the construction of underground structures in the St. St. Petersburg.

Topics:

1. Topical issues of engineering and geological surveys.
2. Geotechnical tasks in the implementation of underground construction projects.
3. Forecast of the earth's surface subsidence.
4. Stages of solving geotechnical problems.



## **7. Development of Offshore Deposits**

The purpose of the program is to provide students with additional knowledge in the field of servicing offshore oil and gas field facilities at all stages of offshore oil and gas field development using floating and underwater technical facilities, repair and maintenance of offshore wells.

The main objectives of the program are to acquire knowledge in the field of modern offshore hydrocarbon production technologies on the basis of knowledge in the field of servicing offshore oil and gas field facilities at all stages of offshore oil and gas field development using floating and subsea technical facilities, repair and maintenance of offshore wells.

1. Lecture «Offshore production using offshore platforms».
2. Practical training «Offshore production using offshore platforms».
3. Lecture «Offshore production using subsea production systems»
4. Practical training «Offshore production using subsea production systems».

## **8. Environmental Challenges of Megacities**

The programme of the International Summer School on Environmental Challenges of Megacities (ECOM-2021) is masterminded by the academic staff of the Department of Geoecology.

The major purpose of the ECOM-2021 Summer School of the Saint Petersburg Mining University is to identify common threads through different environmental monitoring techniques all over the world and draw the lessons learnt that ought to be applied to assess human impact on natural and technogenic media.

By bringing together the leading Russian scholars in the field during lectures, workshops and practical trainings, the School aims to become a centre for the elaboration and dissemination of knowledge in ecological research, covering such aspects as methods and technologies for express environmental impact assessment; biological monitoring; water treatment; GIS technologies; drones and remote sensing. The participants will also visit a wastewater treatment plant and natural reserves, as well as enjoy the world cultural heritage sites of Saint Petersburg. A participants' conference with a reward ceremony is to be held as a concluding chord of the ECOM-2021.



## МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЛЕТНИЕ ШКОЛЫ

Международный центр компетенций в горнотехническом образовании под эгидой ЮНЕСКО представляет профессиональные краткосрочные программы – летние школы, каждая из которых была разработана ведущими преподавателями и специалистами Санкт-Петербургского горного университета.

### Направления летних школ:

1. Цифровое горное производство.
2. Технологии строительства нефтегазовых скважин.
3. Химический инжиниринг в нефтегазовом деле.
4. Умный энергоэффективный дом.
5. Визуализация цифровых прототипов горных выработок и горного оборудования.
6. Геомеханика при освоении месторождений полезных ископаемых и подземного пространства мегаполисов.
7. Обустройство морских месторождений.
8. Экологическая безопасность мегаполиса.

Учебная нагрузка по всем программам составляет 36 часов, и включает в себя лекционную и практическую части, а также производственные экскурсии.

Формат проведения летних школ – смешанный (очно-дистанционный). Очное участие предполагает посещение предприятий и лекционно-практических занятий. Дистанционный формат включает виртуальную экскурсию по предприятию и участие в занятиях посредством сервиса Zoom.

Рабочий язык летних школ – английский.

По результатам прохождения программ летних школ осуществляется выдача сертификатов с присвоением профессиональных компетенций соответственно рабочим направлениям.

Обязательным условием для участия в летних школах является участие в основной программе форума-конкурса (секционных заседаниях) в качестве слушателя или докладчика.

Регистрация на летние школы и производственные экскурсии (как часть летних школ) доступна по ссылке: <https://forms.gle/KczGAzXS6RYneurz5>

## 1. Цифровое горное производство

Летняя школа даст слушателям доступ к единому понятийному аппарату о взаимозависимости технологических процессов и программных решений в современном горном производстве. Данная школа подойдет для тех, кто хочет узнать какие цифровые решения применяются на современных горных предприятиях и каких ключевых показателей они позволяют достичь. После прохождения курса участники смогут понимать цели и возможности цифровых технологий в горной промышленности, а также взаимосвязь, порядок и приоритеты внедрения различных IT решений.

В курсе мы рассматриваем архитектуру и оцениваем роль основных процессов горной отрасли в парадигме цифровой трансформации. Определяем преимущества и роль цифровых технологий в достижении целей устойчивого развития. Школа предусматривает лекции от ведущих ученых, экспертов и представителей компаний.

В рамках школы предусматривается посещение предприятий, эксплуатирующих высокопроизводительную горную технику и обеспечивающих ее сервис и ремонт.

## **2. Технологии строительства нефтегазовых скважин**

Строительство нефтегазовых скважин основной элемент технологического процесса по добыче нефти и газа. В рамках летней школы по направлению «Технологии строительства нефтегазовых скважин» мы расскажем об основных технологических процессах, связанных с бурением нефтегазовых скважин, разберём особенности строительства скважин на Арктическом шельфе, виды осложнений, возникающих в процессе бурения. С помощью современного лабораторного оборудования приготовим и протестируем свойства бурового раствора для осложнённых условий бурения.

Слушатели курса «Технологии строительства нефтегазовых скважин» приобретут знания в области теории основных технологических процессов, связанных со строительством нефтяных и газовых скважин. Преподаватели курса – ведущие специалисты кафедры бурения скважин Горного университета, а также руководитель блока по бурению ООО «Газпромнефть-Геошельф».

Участниками летней школы «Технологии строительства нефтегазовых скважин» могут стать обучающиеся по направлению «Нефтегазовое дело», уровня бакалавриата и магистратуры.

### 3. Химический инжиниринг в нефтегазовом деле

Цель программы заключается в приобретении теоретических знаний и практических навыков, связанных с современными методами и подходами физико-химического моделирования процессов и явлений, составляющих основу разработки новых и модернизации существующих технологий в нефтегазовом деле и решения задач междисциплинарного характера.

Тематики занятий:

- современные методы исследования и моделирования свойств веществ и закономерностей протекания процессов технологий в нефтегазовом деле;
- практическое применение приёмов и методов физико-химического моделирования для решения задач разработки новых и модернизации действующих технологий добычи и промышленной подготовки нефти и газа, а также в области решения вопросов междисциплинарного характера;
- организация и проведение теоретических и экспериментальных исследований, связанные с определением физико-химических параметров технологических процессов применительно к объектам нефтегазового комплекса;
- общие тенденции модернизации существующих и формирования новых технологических процессов применительно к объектам нефтегазового комплекса.

#### 4. Умный энергоэффективный дом

В настоящее время проблеме энергоэффективности домохозяйств уделяется большее внимание. Связано это с тенденцией к децентрализации энергетики. Предполагается, что такой переход позволит снизить потери на при генерации, передаче и распределении энергии, и тем самым повысить эффективность энергосистемы в целом и таким образом снизить пагубное влияние отрасли на окружающую среду. Переход от крупных энергосистем к микроэнергетическим системам стал возможным благодаря развитию технологий как в области энергетики (возобновляемые источники энергии, накопители, тепловые насосы и т.д.) и информационных технологий (IoT, ячеистые сети и т.д.). Для скорейшей реализации этого перехода от современных инженеров требуется не только понимание принципов экономного использования ресурсов (воды, тепла и непосредственно электроэнергии), но и навыки автоматизации контроля их потребления. На развитие этих компетенций направлена предлагаемая летняя школа.

Весь материал мы уместили в 36 часов. В течение курса вы познакомитесь с основными принципами учета энергоресурсов и методиками оценки энергоэффективности жилых зданий и сооружений. Узнаете про основные технологии, которые применяются в инженерных системах современных «умных» домов и получите навыки работы в САПР для их проектирования. Познакомитесь с технологиями интернета вещей, научитесь писать сценарии, по которым будет функционировать ваш «умный» дом и программировать отдельные компоненты на языке программирования C++. А также попробуете реализовать свои идеи и спроектировать свой собственный умный дом, решая финальный кейс.



## **5. Визуализация цифровых прототипов горных выработок и горного оборудования**

В рамках летней школы будут изучены основные положения создания 3D моделей горных выработок и горного оборудования с использованием систем автоматизированного проектирования Компас 3D и Autodesk Inventor. Обучающиеся изучат основные операции используемые при 3D моделировании отдельных деталей и сборок.

На примере созданных и готовых моделей горных выработок и горного оборудования обучающиеся научатся придавать им реалистичный вид с использованием программ визуализации 3Ds max и Keyshot. Также будет изучено создание презентационных изображений сборочных операций в системе Autodesk Inventor.

Перечень тем:

1. Создание 3D моделей отдельных деталей горного оборудования.
2. Создание 3D моделей сборочных конструкций горных выработок и горного оборудования.
3. Импортирование готовых моделей в графические программные комплексы для последующей визуализации.
4. Визуализация готовых изделий (создание сцен освещения, текстурирование материалов, рендеринг).
5. Создание презентационных изображений (схемы разнесения компонентов сборочных конструкций).

## **6. Геомеханика при освоении месторождений полезных ископаемых и подземного пространства мегаполисов**

Данный междисциплинарный курс содержит обсуждение и решение актуальных проблем геомеханики с использованием современных методов численного моделирования и аналитико-эмпирических подходов. Основное внимание в данном курсе уделяется ключевым вопросам геомеханики и проведения инженерно-геологических изысканий при реализации проектов подземного строительства в городских условиях, для чего организовано посещение лабораторий, предназначенных для испытаний грунтов и строящегося объекта метрополитена.

В рамках программы летней школы будут рассмотрены геотехнические задачи прогноза осадков земной поверхности при реализации проектов подземного строительства, в том числе задачи подбора параметров геомеханических моделей, выбора граничных условий, этапности моделирования и оценки результатов, особенности развития геомеханических процессов при строительстве подземных сооружений в условиях г. Санкт-Петербург.

Темы:

1. Актуальные вопросы инженерно-геологических изысканий.
2. Геотехнические задачи при реализации проектов подземного строительства.
3. Прогноз осадок земной поверхности.
4. Этапы решения геотехнических задач.

## **7. Обустройство морских месторождений**

Цель программы – получение слушателями дополнительных знаний в области обслуживания объектов обустройства морских нефтегазовых месторождений на всех этапах работ по освоению морских нефтегазовых месторождений с использованием плавучих и подводных технических средств, ремонта и сервисного обслуживания морских скважин.

Основные задачи программы – приобретение знаний в области современных технологий добычи углеводородов на шельфе на основе знаний в области обслуживания объектов обустройства морских нефтегазовых месторождений на всех этапах работ по освоению морских нефтегазовых месторождений с использованием плавучих и подводных технических средств, ремонта и сервисного обслуживания морских скважин;

1. Лекция «Шельфовая добыча с использованием морских стационарных платформ»;
2. Практика «Шельфовая добыча с использованием морских стационарных платформ»;
3. Лекция «Шельфовая добыча с использованием ПДК»;
4. Практика «Шельфовая добыча с использованием ПДК».

## **8. Экологическая безопасность мегаполиса**

Программа международной летней школы «Экологическая безопасность мегаполиса» разработана профессорско-преподавательским составом кафедры геоэкологии.

Участникам предлагается курс лекций и мастер-классов, посвященных различным областям экологического мониторинга: дистанционные методы геоэкологических исследований, пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды, дроны в экологическом мониторинге, экспресс-методы оценки состояния компонентов окружающей среды, анализ проб воды различного происхождения с применением спектрофотометра и иных экспресс-методов, ГИС-технологии в экологии и природопользовании и т.д.

В дополнение к основной программе участники смогут посетить ведущие геоэкологические организации Санкт-Петербурга: водоканал и особо охраняемые природные территории «Комаровский берег» и «Западный Котлин». К участию приглашаются студенты, аспиранты и молодые учёные, ведущие исследования и обучающиеся по специальностям, относящимся к сфере природопользования и все неравнодушные к охране окружающей среды в городах.