



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«Международный центр компетенций в горнотехническом образовании»  
под эгидой ЮНЕСКО**

## **АКАДЕМИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ**

**по итогам проведения международных краткосрочных  
образовательных программ**

**11.10.2021-24.12.2021 г.**

Санкт-Петербург  
2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГРАММЫ.....	4
2. КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГРАММЫ 2021 .....	6
3. «ДЕЛОВАЯ ЭТИКА И ЭФФЕКТИВНАЯ ИНОЯЗЫЧНАЯ КОММУНИКАЦИЯ».....	9
4. «НЕФТЕГАЗОВЫЙ ИНЖИНИРИНГ».....	12
5. «СОВРЕМЕННЫЕ ГОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» .....	15
6. «ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ MS EXCEL: ПРОДВИНУТОЕ ВЛАДЕНИЕ» .....	18
7. «ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ» .....	22
8. «ЦИФРОВОЕ ГОРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО» .....	27
9. «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ» .....	35
10. «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННОСТИ».....	38
11. «НИВЕЛИРОВАНИЕ ЯЗЫКОВОГО БАРЬЕРА В СИТУАЦИЯХ МЕЖДУНАРОДНОГО ОБЩЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ МСК».....	43
12. «ХИМИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ» .....	49
13. «ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН»..	52
14. «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТОВ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ» .....	55
15. СМИ О ЛЕТНИХ ШКОЛАХ .....	59

## 1. КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГРАММЫ

Образовательные программы в формате «летних школ» успешно проводятся в Горном университете, начиная с 2018 года. Количество участников летних школ ежегодно составляет **не менее 200**.

На сегодняшний день в Горном университете разработаны **55** краткосрочных программ, **27** из которых прошли международную аккредитацию Британского инженерного совета (ИОМЗ, Лондон).

Летние школы проходят и как отдельное мероприятие, и как составная часть крупных международных конференций и форумов, что позволяет участникам не только выступить с докладом, но и приобрести новые профессиональные компетенции.

Несмотря на пандемию коронавируса COVID-19, осенью 2021 года было решено **в качестве эксперимента провести в дистанционном формате** ряд международных краткосрочных программ (с использованием сервисов Cisco Webex и Zoom).

Основная сложность состояла в **преобразовании учебных программ** из очного формата в дистанционный без потери качества.

Установленным критериям качества соответствовали **12 программ**. Главной целью является предоставление слушателям возможности пройти **программы с присвоением дополнительных профессиональных компетенций** и получить сертификаты, несмотря на дистанционный формат участия.

## ИТОГИ ПРОВЕДЕНИЯ

Во время осеннего сезона краткосрочных программ планировался прием на обучение 250 человек, однако на сегодняшний день для участия зарегистрировались **более 430 чел.** (из университетов Консорциума «Недра» - **более 100 чел.**).

Во время набора участников было принято решение **об отказе от свободной записи** в пользу работы с конкретными партнерами по направлениям, чтобы обеспечить комфортное проведение занятий как для преподавателей, так и для слушателей.

### **Выводы:**

1. Принимая во внимание специфику ряда программ, не все из них могут быть переведены на дистанционный формат без потери качества.
2. Краткосрочные программы, соответствующие требованиям качества, показали свою эффективность и востребованность.
3. В будущем планируется проводить работу по расширению географии участников, а также по разработке новых образовательных программ исходя из пожеланий партнеров.

## 2. КРАТКОСРОЧНЫЕ ПРОГРАММЫ 2021

В период с 11 октября по 24 декабря 2021 г. Санкт-Петербургским горным университетом были проведены 20 Международных краткосрочных образовательных программ под эгидой Международного центра ЮНЕСКО для зарубежных университетов-партнёров и студентов вузов Консорциума «Недра» по следующим направлениям:

№	Наименование программы	Университет	Сроки
1	Деловая этика и эффективная иноязычная коммуникация	Консорциум «Недра»	11.10 – 08.11
2	Деловая этика и эффективная иноязычная коммуникация	Консорциум «Недра»	11.10 – 08.11
3	Нефтегазовый инжиниринг	Индийский технологический институт (Индия)	11.10 – 12.11
4	Современные горные технологии	Тайюаньский технологический университет (Китай)	11.10 – 16.11
5	Электронные таблицы MS Excel: продвинутое владение	Консорциум «Недра»	12.10 – 03.11
6	Горные машины и оборудование	Карагандинский технический университет (Казахстан)	12.10 – 08.11
7	Цифровое горное производство	Университет Йоханнесбурга (ЮАР), Университет Намибии (Намибия)	12.10 – 14.12
8	Химическая технология переработки энергоносителей	Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Казахстан)	14.10 – 11.11
9	Экологические вызовы современности	Китайский университет горного дела и технологий (Китай)	18.10 – 12.11

10	Горные машины и оборудование	Белорусский национальный технический университет (Беларусь)	18.10 – 12.11
11	Современные горные технологии	Восточно-Казахстанский технический университет им. Серикбаева (Казахстан)	18.10 – 22.11
12	Нивелирование языкового барьера в ситуациях международного общения инженеров МСК	Консорциум «Недра»	18.10 – 22.12
13	Нивелирование языкового барьера в ситуациях международного общения инженеров МСК	Консорциум «Недра»	18.10 – 22.12
14	Современные горные технологии	Китайский университет горного дела и технологий (Китай)	08.11 – 29.11
15	Электронные таблицы MS Excel: продвинутое владение	Белорусский национальный технический университет (Беларусь)	15.11 – 09.12
16	Экологические вызовы современности	Китайский университет горного дела и технологий (Китай)	22.11 – 17.12
17	Химический инжиниринг в нефтегазовом деле	Национальный политехнический университет (Эквадор)	23.11 – 01.12
18	Технологии строительства нефтегазовых скважин	Ширазский университет (Иран)	23.11 – 14.12
19	Экономическая оценка и обоснование проектов в нефтегазовом деле	Ливанский университет (Ливан)	24.11 – 24.12
20	Современные горные технологии	Донецкий национальный технический университет (Украина)	01.12 – 22.12

***Университеты Консорциума «Недра» (18 университетов):***

- Астраханский государственный архитектурно-строительный университет;
- Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика Милионщикова;
- Дагестанский государственный технический университет;
- Кубанский государственный технологический университет;
- Мурманский арктический государственный университет;
- Поволжский государственный технологический университет;
- Самарский государственный технический университет;
- Санкт-Петербургский горный университет;
- Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова;
- Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.;
- Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского;
- Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского;
- Северо-Кавказский горно-металлургический институт;
- Северо-Кавказский федеральный университет;
- Удмуртский государственный университет, институт нефти и газа им. М. С. Гуцериева;
- Ульяновский государственный технический университет;
- Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова
- Южно-Уральский Государственный Университет.

### **3. «ДЕЛОВАЯ ЭТИКА И ЭФФЕКТИВНАЯ ИНОЯЗЫЧНАЯ КОММУНИКАЦИЯ»**

С 11-го октября по 08-ое ноября 2021 г. в Горном университете в рамках международной специальной краткосрочной программы под эгидой ЮНЕСКО прошел образовательный курс «Деловая этика и эффективная иноязычная коммуникация» для 42 студентов и магистрантов из высших учебных заведений России.

Обучение проводилось согласно расписанию, составленному по рабочей программе «Деловая этика и эффективная иноязычная коммуникация». Данный курс проводился второй раз, в дистанционном формате – первый раз.

В ходе реализации учебного процесса в рамках осенней школы по направлению «Деловая этика и эффективная иноязычная коммуникация» ожидается:

- освоение принципов эффективной иноязычной коммуникации;
- знакомство с ‘мягкими’ умениями в профессиональной компетенции специалиста;
- развитие умений нетикета в электронной коммуникации;
- усвоение приемов тайм-менеджмента;
- обсуждение эффективных приемов планирования исследовательской деятельности;
- развитие навыков применения приемов осознания собственных эмоций и эмоций собеседника.

Для проведения занятий были задействованы следующие аудитории и оборудование: аудитории 321, 341, оснащенная компьютерной техникой с выходом в Интернет, позволяющей демонстрировать текстовые аудио- и видеоматериалы; проекционный экран.



Курс включал 20 занятий (40 часов). Большое значение имела самостоятельная работа (32 часа). Некоторые темы изучались в самостоятельном режиме.

Требования к уровню владения иностранным языком для участия в летней школе "Эффективная коммуникация и деловая этика":

- Уровень: B2, C1
- Чтение:
  - Уметь читать и понимать содержание текстов на иностранном языке по научно-популярной тематике. Владеть приемами изучающего, ознакомительного, поискового чтения. Уметь прочитать текст и ответить на вопрос об основной идее (ознакомительное чтение), найти необходимую информацию в ограниченное время (поисковое чтение), проанализировать текст для понимания смысла (изучающее чтение).
- Аудирование
  - Понимать основное содержание иноязычных текстов научно-популярной тематики после первого прослушивания; понимать детальную информацию текста после второго прослушивания. Понимать речь участников общения, пользоваться приемами уточнения неясной информации.
- Письменная речь
  - Уметь составлять тексты различной функциональной направленности: аннотацию исследовательского проекта, мотивационное письмо, эссе по научно-популярной тематике. Участвовать в деловой переписке на английском языке. Уметь излагать и обосновывать аргументы в письменной форме с помощью разнообразных грамматических и лексических средств английского языка.

- Монологическая речь
  - Уметь излагать мнение в виде развернутого ответа, используя разнообразные грамматические и лексические средства английского языка. Владеть средствами связности в формулировании развернутого ответа, в том числе, объяснением, противопоставлением, описанием, сравнением, использованием примеров.
- Диалогическая речь
  - Использовать диалогические умения для участия в интервью, деловых ролевых играх. Уметь задавать разные виды вопросов (множественный, острый, вопрос-комментарий), давать развернутые ответы на вопросы, участвовать в вопросно-ответной сессии после презентации/группового выступления.

Первое задание студенты получили за три дня до начала осенней школы. Было организовано реальное общение на английском языке в электронной переписке, поскольку тема деловой иноязычной переписки является одной из основных тем курса. Студенты представились, рассказали о себе. Уровень владения иностранным языком у участников не всегда соответствовал требованиям.

Первой темой стало ознакомление с подходами к пониманию эффективной коммуникации и деловой этики, теория культурных различий Геерта Хофстеде. Устное задание по группам заключалось в представлении стран по изученной теории. Результат представили на пятый день курса. Во время презентаций остальные участники формулировали вопросы и задавали их. Вопросы делились на следующие типы: множественный, хороший, острый и вопрос понимания.

Далее обучающиеся освоили вопросы эмоционального интеллекта потренировались в описании эмоционального состояния, выполняли устное групповое задание по анализу содержания видеоматериала.

Следующая тема, тайм-менеджмент, предполагала оценку собственного уровня сформированности умения управлять временем.

Поскольку курс направлен на развитие речевых умений на иностранном языке, тему управления временем продолжили изучать в текстовых упражнениях на развитие умения анализировать информацию (задание международного экзамена IELTS). Также были изучены способы связности в речи, и студенты получили письменное задание описать умения управления временем с использованием изученных способов связности в речи.

В рамках темы «Идентичность исследователя» учащиеся описывали собственный бренд по выданным им вопросам.

Дискуссия по теме «Лидерство» была основана на самостоятельной подготовке учащихся.

Итоговая аттестация состояла из устного задания – индивидуальной или групповой презентации на английском языке в течение четырех минут по темам, изученным в рамках курса.

Учащиеся прошли аттестацию успешно. Уровень владения иностранным языком у участников не всегда соответствовал требованиям.

После завершения курса учащиеся отметили высокий уровень организации.

#### **4. «НЕФТЕГАЗОВЫЙ ИНЖИНИРИНГ»**

Цель программы – получение слушателями дополнительных знаний в области современных технологий всего нефтегазового сектора, начиная от геологий и разведки месторождений, проектирования скважин и добычи углеводородов, заканчивая их транспортировкой и экономической оценкой нефтегазовых проектов.

Основные задачи программы:

- получение дополнительных знаний в области современных технологий разработки и эксплуатации месторождений углеводородов на основе согласования работы элементов добывающей системы, современных и перспективных методов разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, методов интенсификации добычи нефти;
- получение дополнительных знаний и навыков в сфере оценки и обоснования инвестиционных проектов в нефтегазовом деле;
- получение дополнительных знаний в области транспорта нефти и газа, в том числе и прокладки морских трубопроводов, на основе современных способов и технологий;
- получение дополнительных знаний в области современных технологий бурения скважин, применения актуальных рецептур буровых технологических жидкостей для осложненных условий.

Курс состоял из 4 основных блоков: бурение, добыча, транспорт и экономика нефтегазовых проектов. Каждый блок включал в себя как лекции, так и практические занятия.

Первый блок «Бурение скважин» состоял из лекций «Буровые технологические жидкости для осложненных условий бурения» и «Современные технологии бурения нефтяных и газовых скважин», а также практическое занятие по тематике «Основы проектирования наклонно-направленных скважин». В результате работы с этим блоком участники программы смогут получить способность обосновывать конструкцию скважины; способность подбирать оптимальный технологический режим бурения скважины; способность подбирать рецептуру бурового раствора для различных условий бурения. Изучат основы разрушения горных пород, основы технологии бурения скважин и свойства буровых технологических жидкостей.

Блок «Добыча углеводородов» состоял из лекций «Разработка нефтяных и газовых месторождений» и «Эксплуатация нефтяных и газовых скважин», а также сдвоенного практического занятия «Основы проектирования системы заводнения». В результате работы с этим блоком участники программы смогут получить способность «Осуществлять корректный подбор оборудования для осуществления нефтегазодобычи; способность подбирать оптимальные режимы работы скважин при добыче нефти и газа. Изучат основы эксплуатации нефтяных скважин, рациональные системы размещения скважин и современные методы увеличения нефтеотдачи пласта.

Блок «Транспорт углеводородов» состоял из лекций «Особенности транспортировки нефти и газа» и «Морские магистральные трубопроводы», а также сдвоенного практического занятия «Транспорт УВ». В результате работы с этим блоком участники программы изучат основные особенности транспортировки нефти и газа, характеристику линейных сооружений, а также познакомятся с составом сооружений магистрального газопровода и научатся основам проектирования транспортных систем для углеводородов.

Блок «Экономика нефтегазовых проектов» состоял из лекции «Оценка экономической эффективности инвестиционных нефтегазовых проектов» и практического занятия «Оценка экономической эффективности проведения гидравлического разрыва пласта (ГРП)». В результате работы с этим блоком участники программы смогут получить способность оценивать эффективность инвестиционного проекта и обосновывать целесообразность его реализации, а также способность применять полученные знания для выявления и обоснования оптимального управленческого решения. Участники изучат основные принципы оценки эффективности инвестиционных проектов и их обоснования; показатели, применяемые для оценки эффективности и обоснования инвестиционных проектов. Научатся основе интерпретации показателей экономической эффективности проекта и принятию обоснованных управленческих решений на их основе.

В качестве самостоятельной и итоговой работы участникам предлагается решить кейс-задание.

В качестве задания участникам предлагалось почувствовать себя в роли топ-менеджера вертикально-интегрированной нефтяной компании (ВИНК), у которой имеется три актива, расположенных в разных частях Российской Федерации. В результате поэтапного решения кейса участникам необходимо принять решение о входе в конкретный проект на основе данных о запасах, свойствах флюидов и коллекторов, а также с учетом потенциального потребителя продукции. На втором этапе продолжается работа с выбранным месторождением. Необходимо подобрать оптимальную систему разработки и рассчитать её параметры на необходимое количество лет, а также способы эксплуатации. На заключительном этапе участникам предлагается определиться с продукцией, которую они будут реализовывать, а также с рынками сбыта, на которых это возможно. Для этого необходимо спроектировать систему сбора и подготовки продукции, а также рассмотреть возможности её переработки, если это возможно, и учесть экологические аспекты процесса добычи и транспортировки продукции.

Таким образом, в результате прохождения курса «Petroleum Engineering» и решения кейса участники познакомятся со всеми частями нефтегазового сектора: начиная от геологии, подсчёта запасов и добычи углеводородов, заканчивая транспортировкой, экологией и экономикой проекта.

## **5. «СОВРЕМЕННЫЕ ГОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Цель программы заключалась в приобретении теоретических знаний и практических навыков, повышении уровня квалификации в области разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

Основными задачами программы являлись:

- получение дополнительных знаний в области разработки и реализации проектов по эффективному ведению горных работ в шахтах, рудниках и карьерах;
- получение дополнительных знаний в области проектирования современных горнотехнических систем;
- получение дополнительных знаний в области обеспечения промышленной и экологической безопасности разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

В ходе реализации программы у слушателей была возможность ознакомиться с современными мировыми трендами в области добычи и потребления минеральных ресурсов, получить информацию о технологических структурах и принципах организации работ на современных горных предприятиях, ознакомиться с принципами проектирования экологичных и технических безопасных горнотехнических систем, а также современными трендами развития горных технологий: Intelligent mine, Invisible mine, HELE technologies и др.

Лекционные занятия включали следующие темы:

- Горные технологии и устойчивое развитие: современные вызовы и перспективы.
- Цифровая трансформация горной промышленности.
- Основы геологии и горного дела.
- Основы горного дела.
- Оценка риска принятия проектного решения при проектировании карьеров.
- Современные технологии производства буровзрывных работ.
- Контроль и оценка результатов взрывных работ.
- Современные технологии подземной добычи угля.

- Система управления охраной труда в организации. Оценка эффективности и результативности.
- Безвзрывные технологии добычи скальных пород.
- Введение в подземную геомеханику.
- Многофункциональные системы безопасности для угольных шахт.
- Наилучшие доступные технологии подземной угледобычи для сложных горно-геологических условий.
- Воздействие объектов горной промышленности на природные водные объекты.
- Характеристики экосистем, изменяющиеся под влиянием горного производства.

Для закрепления теоретических знаний были проведены практические занятия, которые позволили слушателям познакомиться с современными методическими подходами к определению параметров горнотехнических систем и оценке эффективности процессов, а также оценке рисков и уровня развития безопасности труда.

Темы практических занятий:

- Расчет производительности выемочно-погрузочного оборудования
- Оценка профессионального риска на рабочем месте и разработка мер управления профессиональными рисками
- Расчет индекса безопасности труда в организации
- Оценка уровня развития культуры безопасности труда в организации.

Программа включала самостоятельную работу слушателей, которая предусматривала подготовку рефератов на тему «Горные технологии: современные вызовы и перспективы» и коротких презентаций, в которых каждый из слушателей рассмотрел один из проблемных вопросов и/или перспективных направлений развития горных технологий. Полученные рефераты были проверены с использованием системы Антиплагиат. Результаты проверки показали высокую степень оригинальность работ



слушателей. Слушатели имели возможность доложить о результатах самостоятельной работы в ходе проведенного семинара.

Итоговая аттестация, которая прошла в тестовой форме, охватила все темы, входящие в состав разделов краткосрочной образовательной программы «Современные горные технологии». Все слушатели программы успешно прошли итоговую аттестацию и получили сертификаты о прохождении обучения.

Слушатели программы отметили высокий профессионализм преподавательского состава и высокий уровень организации online курса, а также выразили желание принять дальнейшее участие в международных краткосрочных программах, реализуемых Горным университетом.

## **6. «ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ MS EXCEL: ПРОДВИНУТОЕ ВЛАДЕНИЕ»**

В рамках сезона краткосрочных дистанционных образовательных программ 2021 года была дважды реализована программа «Электронные таблицы MS Excel: продвинутое владение» - для студентов Консорциума «Недра» и студентов Белорусского национального технического университета.

Цель программы – приобретение знаний и формирование практических навыков работы с программой Microsoft Excel.

Основные задачи программы:

- получение дополнительных знаний в области информационных технологий для обработки и статистического анализа больших объемов данных;
- получение дополнительных знаний в области автоматизации решения вычислительных задач разного рода;

- получение дополнительных знаний в области программирования и разработки пользовательских инструментов для расчетов, визуализации и аналитики.

Перечень дополнительных профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации программы обучения:

- способность к определению перечня необходимых инструментов Excel в соответствии с поставленными задачами;
- способность обработки больших объемов данных, выполнение сложных комплексных расчетов;
- способность к применению формул и функций, инструментов форматирования, сортировки, обработки данных;
- способность к применению инструментов визуализации таблиц и графического представления данных;
- способность к работе с массивами, сводными таблицами, решению задач прогнозирования и оптимизации;
- способность к созданию собственных программ и инструментов с помощью встроенных функций разработки в VBA.

Темы занятий в рамках программы:

- Модуль 1. Вычисления в Microsoft Excel. Таблицы. Диаграммы. Функции.
  - Базовые операции в Excel
  - Математические и статистические функции Excel
  - Логические и текстовые функции Excel
  - Применение математических, статистических, логических и текстовых функций
  - Работа с одномерными и двумерными массивами. Ссылки
  - Применение средств работы с массивами и ссылками
  - Диаграммы и спарклайны в Excel

- Графическое представление данных
- Модуль 2. Анализ данных. Сводные таблицы и диаграммы.
  - Решение нелинейных уравнений в Excel
  - Практическое применение инструментов подбора параметра и поиска решения
  - Анализ данных в Excel
  - Практическое применение инструментов анализа данных
  - Сводные таблицы и диаграммы в Excel
  - Практическое применение инструментов сводных таблиц и диаграмм
- Модуль 3. Макросы. Разработка инструментов вычислений в VBA.
  - Макросы и введение в программирование
  - Применение инструмента записи макросов для решения задач
  - Программирование линейных вычислительных процессов в VBA
  - Программирование разветвляющегося вычислительного процесса в VBA
  - Программирование циклов в VBA
  - Алгоритмы линейных вычислений, ветвления и циклов
  - Разработка форм (рабочих окон) в VBA
  - Дизайн интерфейса собственного приложения и программирование его функций

Для оценки качества усвоения знаний и умений предусмотрены текущий и итоговый виды контроля.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе тестов, которые содержат контрольные вопросы по каждому изучаемому модулю и должны быть сданы обучающимися в ходе учебного периода.

Форма итоговой аттестации по программе – зачет (демонстрация навыков работы в Microsoft Excel).

По результатам программы студенты смогли:

Получить знания по вопросам:

- современного состояния и направлений развития вычислительной техники, основных подходов к применению информационных технологий при решении профессиональных задач;
- возможностей программного обеспечения Microsoft Excel, функций, формул, графиков, инструментов проверки и подготовки данных, их обработки, сортировки, фильтрации, аналитики, оптимизации;
- построения алгоритмов решения задач с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Развить умения:

- использования современных информационных технологий для обработки больших массивов данных;
- применения инструментов Microsoft Excel для производства вычислений, форматирования, работы с данными, построения диаграмм, консолидации данных, создания сводных таблиц и диаграмм, применения логических функций;
- применения возможностей Microsoft Excel для прикладного статистического анализа и работы с информацией.

Приобрести навыки:

- применения основ автоматизации решения задач вычислительного характера;
- работы со всевозможными компонентами программного комплекса Microsoft Excel;
- разработки собственных программ на базе Microsoft Excel.

## **7. «ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»**

Основная цель школы Горного университета по направлению «Горные машины и оборудование» – приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения принципов проектирования, технологии производства и эксплуатации горных машин и оборудования.

Участниками школы Горного университета по направлению «Горные машины и оборудование» стали студенты Белорусского национального технического университета (г. Минск, Республика Беларусь) и Карагандинского технического университета (г. Караганда, Казахстан).

Для реализации поставленной цели обучающиеся школы по направлению «Горные машины и оборудование» прослушали курс лекций от ведущих специалистов и экспертов в области проектирования, технологии производства и эксплуатации горных машин и оборудования, а также получили практические навыки в рамках проведенных мастер-классов по освоению компетенций операторов сложной техники для проведения открытых горных работ.

Лекционный блок школы открыл декан Механико-машиностроительного факультета (ММФ) Максаров Вячеслав Викторович, прочитав вводную лекцию «Инновации и перспективы развития горного машиностроения», в рамках которой осветил для участников студентов ситуацию в отрасли производства и эксплуатации горной техники. Максаров В.В. утвердил во мнении участников летней школы, что, выбрав направление «Горные машины и оборудование», они поступили абсолютно правильно, так как данная отрасль промышленности постоянно развивается, что требует постоянного притока молодых специалистов, как для работы на производстве, так и для проведения научно-исследовательских изысканий.

«Современная горная промышленность характеризуется постоянно увеличивающимися объемами добычи полезных ископаемых. На данный момент в мире уже построены, строятся и проектируются мощные шахты и рудники, карьеры и разрезы, прииски и обогатительные фабрики, которые требуют оснащения самым современным производственным оборудованием. Проектирование, эксплуатацию и сервисное обслуживание этого сложного оборудования выполняют инженеры-механики. Современным специалистам данного профиля необходимо освоить обширную базу технических знаний для быстрой интеграции в производственный процесс проведения горных работ и решения сложных вопросов их механизации и автоматизации». – Максаров В.В.

Далее цикл лекций продолжил заместитель декана Механико-машиностроительного факультета Халимоненко А.Д., открыв модуль «Технология производства горных машин и оборудования» лекцией на тему «Современные проблемы инструментального обеспечения автоматизированного производства», в которой осветил состояние вопроса автоматизации системы инструментального обеспечения на предприятиях машиностроительного комплекса, выпускающих оборудование для горной промышленности. Модуль был продолжен лекциями на тему «Математическое моделирование в машиностроении» (доцент Кексин А.И.), «Техническая физика (электрохимические и электрофизические методы обработки)» (доцент Ефимов А.Е.) и «Системы управления и программирование для станков с ЧПУ» (доцент Злотников Е.Г.). Модуль был завершен блоком практических занятий «Моделирование в среде COMSOL Multiphysics® упрочнения поверхностей деталей горных машин лазерной обработкой» и «Научные исследования в области магнитно-абразивной обработки» в рамках которого студенты получили практические навыки проектирования технологических операций изготовления ответственных деталей горных машин.

Большой интерес у студентов школы по направлению «Горные машины и оборудование» вызвал модуль «Проектирование, эксплуатация и ремонт горных машин и оборудования». Обширный курс лекций в рамках этого модуля прочитал профессор И.А. Жуков. Темами его лекций были «Основы современной волновой теории продольного соударения стержней», «Анализ и синтез геометрических параметров машин ударного действия в зависимости от объектов разрушения», «Буровой инструмент безлезвийного типа – уникальность, область применения, новые технические решения», «Основы теории кинематических пар механических систем» и «Анализ и синтез структур механических систем с позиций современной теории механизмов и машин».

Курс лекций продолжил доцент Голиков Н.С., осветивший такую перспективную и необходимую для горной промышленности тему, как «Тенденции развития машин и оборудования для дробления и измельчения полезных ископаемых».

Модуль был продолжен лекциями доцента Лавренко С.А. «Основные принципы выбора выемочно-погрузочного, транспортного и вспомогательного оборудования при проведении горных работ» и «Современные технологии диспетчеризации и автоматизации открытых горных работ на примере системе MineStar компании Caterpillar Inc.». Большой интерес вызвали лекции доцента Королева И.А. на темы «Организация ведения подземных горных на примере современных очистных комплексов компании Caterpillar Inc.», «Эксплуатация горной техники при ведении открытых горных работ в условиях Севера», и «Организация ремонта и технического обслуживания горных машин».

Неподдельный интерес у студентов вызвал практический блок модуля «Проектирование, эксплуатация и ремонт горных машин и оборудования», состоящий из мастер-классов, в рамках которых его участники смогли получить компетенции «Оператор бульдозера гусеничного типа» и «Оператор

карьерного самосвала», а также получили представление, как осуществляется комплекс лабораторных испытаний для определения физико-механических свойств материалов на оборудовании компании Zwick Roell. Мастер-классы проводили доцент Звонарев И.Е. и доцент Королев И.А.

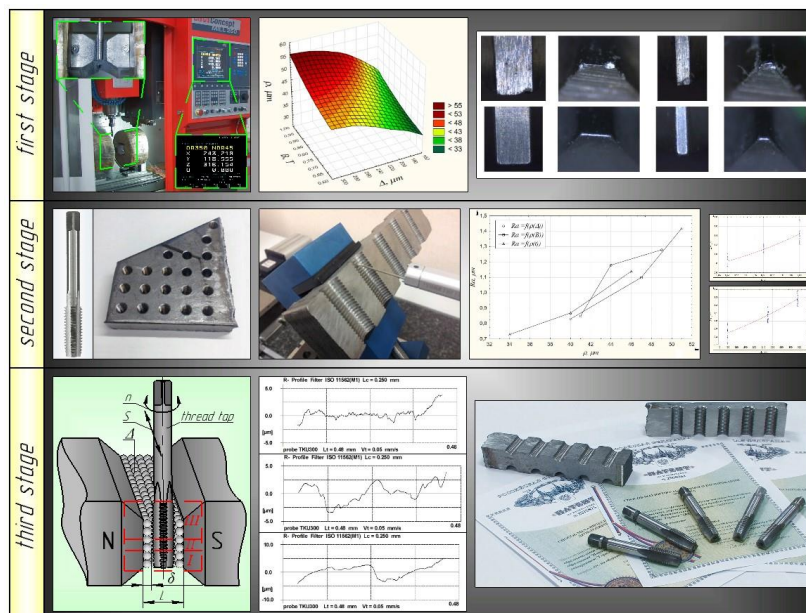
В завершении программы школы по направлению «Горные машины и оборудование» состоялась аттестация, которая охватила все рассмотренные лекционные и практические тематики. Аттестация была проведена в два этапа. На первом этапе участники летней школы должны были решить практическую задачу (кейс), в рамках которой необходимо было определить производительность оборудования для выполнения подземных горных работ. Исходные данные (характеристики оборудования, причины и время его простоев) были выданы студентам перед началом кейса. Участники кейса были разбиты на группы, каждая из которых должна была предоставить свой анализ ситуации, а также разработать рекомендации и предложения по улучшению работы оборудования.

Все студенты, участвовавшие в кейсе, успешно справились с заданием, и были допущены ко второму этапу – ответам на вопросы по усвоенной теории и практике проектирования, технологии производства и эксплуатации горных машин и оборудования.

Участники справились со всеми заданиями и получили сертификаты об успешном окончании школы Горного университета по направлению «Горные машины и оборудование».

Программа «Горные машины и оборудование» получила высокую оценку участников школы за счет участия в ней компетентных лекторов, являющихся признанными специалистами в своей области, оптимального соотношения лекций, практических занятий и мастер-классов и проведения занятий с привлечением уникального оборудования.

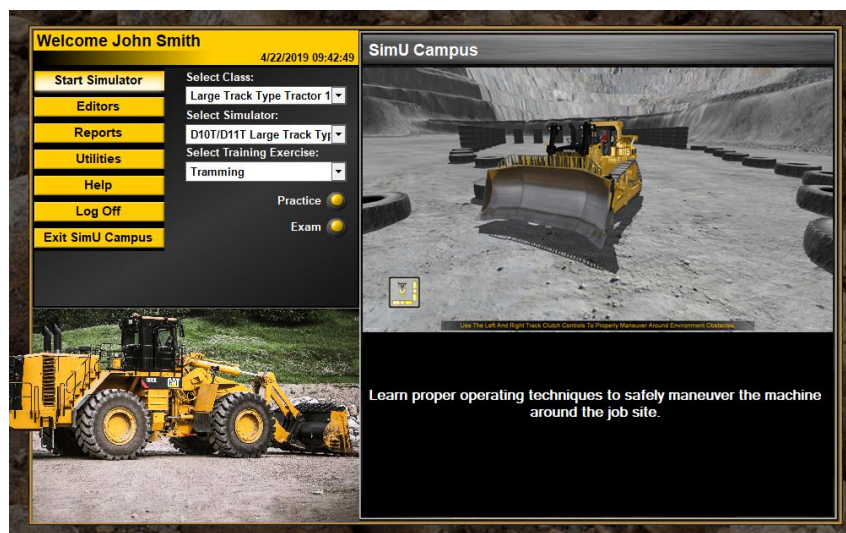




Этапы разработки технологии магнитно-абразивной обработки сложно-профильного инструмента (Практическое занятие «Научные исследования в области магнитно-абразивной обработки»)



Устройство для магнитно-абразивной обработки, интегрированное во фрезерный станок с ЧПУ (Практическое занятие «Научные исследования в области магнитно-абразивной обработки»)



Главное меню имитационной оболочки (Освоение профессиональных компетенций «Оператор бульдозера гусеничного типа»)



Общий вид симулятора и виртуальная машина для управления (Освоение профессиональных компетенций «Оператор карьерного самосвала»)

## 8. «ЦИФРОВОЕ ГОРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

В период с 12.10.2021 г. по 14.12.2021 г. на базе Санкт-Петербургского горного университета была проведена международная краткосрочная программа «Цифровое горное производство» (в рамках сезона международных специальных краткосрочных программ под эгидой ЮНЕСКО).

Международная специальная краткосрочная программа под эгидой ЮНЕСКО представляет собой интенсивную программу дополнительного образования, обеспечивающую повышение уровня подготовки слушателей, развитие дополнительных компетенций, которая включает в себя лекционную и практическую части.

Цели программы:

1. Приобретение теоретических знаний о технологиях и цифровых решениях, применяемых для создания цифровых горных производств.

2. Изучение современных методов и технологий для реализации цифровой трансформации горного предприятия за счёт внедрения цифровых технологий (промышленный интернет вещей, искусственный интеллект и машинное обучение, робототехника, виртуальная и дополненная реальность, аддитивные технологии и 3D-печать и др.) с целью устойчивого развития.

3. Основными задачами летней школы являлись:

- получение дополнительных знаний о современных тенденциях в области цифровизации предприятий минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплекса;
- получение дополнительных знаний в области современных методов и средств сбора, обработки и передачи информации в информационных системах горных предприятий;
- получение практических навыков работы в программных и аппаратных комплексах, применяемых для проектирования, моделирования и анализа работы технологических процессов и оборудования горного производства.

Куратором программы был назначен директор Учебно-научного центра цифровых технологий к.т.н. Жуковский Ю.Л.

Обучение проходило в онлайн-формате. В целом программа включала в себя лекции, практики, мастер-классы и кейс на тему устойчивого развития

энергетики и минерально-сырьевого комплекса на основе цифровых технологий.

В ходе обучения студенты познакомились с тенденциями в области энергетических систем, электроснабжения промышленных комплексов, анализ объемов потребления энергии и роли энергетики в современном мире. Для обучающихся были изложены основные принципы построения интеллектуальных энергетических систем. Рассмотрены технологические, экономические и правовые причины развития данных систем. Обозначены ключевые технологии, влияющие на развитие интеллектуальных систем электро-, тепло- и газоснабжения. Приведено описание технологий Smart Grid, Microgrid, распределенной генерации и накопителей электроэнергии, цифровых платформ. Рассмотрены основные задачи и цели, осуществляемые в Учебно-научном центре цифровых технологий, проведено ознакомление с Санкт-Петербургским горным университетом. В процессе занятий обучающиеся изучили 5 уровней цифровой трансформации: техническую трансформацию, трансформацию бизнес-процессов, трансформацию регулирования, трансформацию структуры и трансформацию в управлении. Однако ключевым вопросом для многих предприятий остается вопрос о результирующем эффекте цифровых технологий, поэтому слушатели летней школы изучали связь цифровых технологий с ключевыми показателями эффективности горных предприятий. Горное производство — это основа цифровой трансформации в разных сферах. Это связано с тем, что энергию, материалы, металлы и многое другое для цифровой индустрии производят горные предприятия. Неэффективность добычи полезных ископаемых может поставить под угрозу устойчивое развитие мира, при этом эффективность производства тесно связана с процессами, которые контролируются людьми. В ходе лекции преподаватели обсудили актуальность цифровых компетенций для горных инженеров, выявили, что повышение уровня знаний важно для цифровой трансформации. Кроме этого, в ходе обучения было представлено

развитие цифровых технологий в экологии. Экология предприятий и городов – уникальное научное направление, отличающееся от общей экологии рассмотрением сложной инфраструктуры и процессов предприятий и насыщенной человеческой деятельности в населенных пунктах. Предметом этой науки являются сложные взаимодействия и отношения химических элементов и их соединений в городской окружающей среде, влияние на них прошлой и настоящей деятельности человека и промышленности, а также более или менее сильное влияние геохимии города на состояние растений и здоровье животных и человека.

Слушателями программы стали преподаватели, аспиранты и студенты Университета Йоханнесбурга (ЮАР) и Университета Намибии обучающиеся по направлениям подготовки, связанным с горным делом.

От преподавателей вузов-участников были получены положительные отзывы о качестве проведения летней школы:

1. Заведующий кафедрой горного и маркшейдерского дела Университета Йоханнесбурга (ЮАР), доцент Хендрик Глоблер написал: *«Мы были очень рады принять участие в осенней школе по цифровизации и благодарим Горный за её высокий качественный уровень. Мы планируем эффективно применить изученные подходы к устойчивому развитию в горном деле и интегрировать их в нашу систему высшего образования».*

2. Поделится впечатлениями старший преподаватель кафедры горного дела и металлургии Университета Намибии Питчоу Букаса Мукенди: *«Для нас большая честь стать частью этой международной образовательной программы. Лекции были действительно очень интересными и информативными. Мы подробно изучили текущее состояние горной промышленности, узнали о новых технологических решениях, в том числе разработанных в Горном университете. Мы благодарим организаторов осенних школ и Международный центр компетенций под эгидой ЮНЕСКО за проделанную работу. Это невероятно полезный опыт для нас».*

По результатам проведения программы слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию, были выданы сертификаты о прохождении обучения, содержащие перечень дисциплин, освоенных обучающимися, их общую трудоемкость и полученные результаты.

Лекционные занятия проводились ведущими преподавателями кафедр электроэнергетики и электромеханики, автоматизации технологических процессов и производств, экологии, машиностроения, начертательной геометрии и графики, взрывного дела имеющими учёную степень кандидата/доктора наук.

Для реализации программы использовались компьютерные классы, специализированные тренажеры и программно-аппаратные комплексы Учебно-научного центра цифровых технологий. В ходе обучения используется программное обеспечение на основе Matlab, Matlab Simulink, Ansys, Dassault Systems программное обеспечение на языке Python, оборудование (лабораторные стенды и вычислительная техника) Schneider Electric.

На лекционных занятиях преподаватели рассказали студентам о наиболее успешных примерах применения цифровых двойников, смарт-контрактов и блокчейна в горной промышленности. На лекциях также представители ведущих компаний горной промышленности совместно с преподавателями Горного университета представляли результаты внедрения цифровых решений на производствах, рассказывали, как цифровизация позволит достичь устойчивого развития минерально-сырьевого комплекса.

Кроме теоретической части курс включал в себя практические занятия и мастер-классы, в ходе которых студенты ознакомились с инженерным моделированием и применением искусственного интеллекта в процессах горного производства. В практическую и специальную часть программы были включены мастер-классы по устройству и структуре цифровой подстанции, интеллектуальным микропроцессорным защитами. В рамках которого

слушатели изучили современное оборудование, которое позволяет создать цифровую систему энергообеспечения предприятий на основе единого стандарта обмена информацией МЭК 61850.

Организаторами программы для оценки качества усвоения знаний и умений предусмотрен метод кейс-стади – обучение, при котором студенты и преподаватели участвуют в непосредственном обсуждении деловых ситуаций или задач. Кейс представляет собой сквозную задачу по всем модулям программы и позволяет комплексно оценить дополнительные компетенции, приобретенные в процессе прохождения летней школы. Кейс «умное горное производство» позволил слушателям погрузиться в роль директора по цифровой трансформации горного предприятия. Кейс был посвящен задаче формирования трех пилотных проектов базирующихся на применении цифровых технологий и данных, которые окажут влияние на один или несколько ключевых показателей эффективности компании и на ее устойчивость. Обучающиеся были разделены на команды по 5 человек, защита кейса проходила перед комиссией, которая выставляла оценки по критериям технологии, экономика, оригинальность и инновации.

В процессе освоения программы слушатели получили знания по вопросам:

- оптимизации технологических и бизнес-процессов горных предприятий;
- в области обеспечения информационной безопасности систем и сетей;
- использования цифровых и информационных технологий горном производстве.

Развили умения:

- прогнозировать и оценивать перспективные направления развития цифровых и информационных технологий;
- анализировать и обобщать информацию по формированию направлений и процессов цифровой трансформации;



- выбирать современные технологии, способствующие повышению ключевых показателей эффективности горного предприятия.

В целом летняя школа дала слушателям доступ к единому понятийному аппарату о взаимозависимости технологических процессов и программных решений в современном горном производстве. В процессе летней школы обучающиеся узнали какие цифровые решения применяются на современных горных предприятиях и каких ключевых показателей они позволяют достичь. Участники после прохождения курса научились сопоставлять цели и возможности цифровых технологий в горной промышленности, а также взаимосвязь, порядок и приоритеты внедрения различных IT решений. Слушатели рассматривали архитектуру и оценивали роль основных процессов горной отрасли в парадигме цифровой трансформации. Определяли преимущества и роль цифровых технологий в достижении целей устойчивого развития.



Вводное лекционное занятие на тему «Устойчивое развитие энергетики и минерально-сырьевого комплекса на основе цифровых технологий»



**Facts and Figures**

- More than 100 types of minerals are mined nowadays
- Mining production is necessary part of sustainable development and is a base for almost every business value chain
- With an annual increase in the world's population by 1.0-1.3%, the mineral production increases by 0.6-1.5 %
- Reserves-to-production ratio for minerals: bauxite -125; chromium ores-152; PGM-163; phosphates-more than 300; gold-23, etc

Participants (31)

- MJ Mengela Ioini
- MM Monareng Matome
- NB Nkoana Bochilo
- N nomsa
- P Panashe
- PS Penda Shivute
- PB Pitchou Bukasa
- RM R MUSHUNJE
- RM RB Maleka
- RH Ripfumelo Hlungwani
- SN Sinovuyo Ndzombane

Лекционное занятие на тему «Подходы к устойчивому развитию в инженерных исследованиях и высших образованиях».

**Rio Tinto's Pilbara Mining Operations**

**Remote Operations Centre**

**The Project**

- "Mission Control" for entire Pilbara network:
- 14 mines (some 31 pits)
- 1,500km of rail network
- 3 port terminals
- Power & other infrastructure

**Customer Challenges**

- Harsh remote environment
- Scarcely skilled workers
- Siloed Operations (mining, transport, supply chain)

**The Solution**

- PCS System: Modicon Quantum, Compact and M580
- HMI System: CitectSCADA and Wonderware
- Overall installed base approximately 1M I/O and ~400 PAC
- 2.3Tb of data being pulled from their IO op's per minute

**Schneider Value Proposition**

- Increased Efficiency
- Improved Reliability
- Decreased Variability
- Better Identification of Performance Issues

**Apps, analytics and services**

- Ampla MES

**Edge control**

- PAC: Modicon Quantum, Compact and M580
- SCADA: Citect and VVV System Platform

**Connected products**

**Ecostruxure** Innovation At Every Level

**AVEVA** **Schneider Electric**

Проведение мастер-класса совместно с представителями компании Schneider Electric.

## **9. «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»**

Программа «Химическая технология переработки энергоносителей» проводилась в период с 14.10.2021 г. по 11.11.2021г для студентов Казахского национального исследовательского технического университета имени К. И. Сатлаева (Satbayev University).

Цель летней школы «Химическая технология переработки энергоносителей» состояла в знакомстве с основами технологии подготовки, переработки и применения твердых (угли, горючие сланцы) и газообразных (природных, искусственных энергоносителей и изучение теоретических вопросов, связанных с процессами их переработки.

Основными задачами реализуемой программы были:

- получение дополнительных знаний в области основных технологий по подготовке, переработке и применению твердых и газообразных природных энергоносителей в различных областях промышленности;
- получение дополнительных знаний в области физико – химических и теплофизических свойств энергоносителей и навыков расчета технологических показателей, необходимых для проектирования установок по их переработки.

Материал программы был разделен на три модуля:

1. Классификация твердых природных энергоносителей и основных технологий по их подготовке и переработке;
2. Горючие углеводородные газы: подготовка, переработка и применение;
3. Переработка низкосортных видов твердых природных энергоносителей и технологии получения и применения искусственных углеводородных газов.

В рамках реализации программы летней школы «Химическая технология переработки энергоносителей» были проведены лекционные и практические занятия по следующим темам:

- установочная лекция специалистов кафедры «Современное состояние мирового топливно – энергетического комплекса»;
- практическое занятие «Рациональный состав углей: пересчет горючей массы на рабочую массу»;
- лекция «Уголь: основные месторождения, свойства и состав. Горючие сланцы. Процессы подготовки углей к термической переработке»;
- практическое занятие «Определение высшей и низшей теплоты сгорания горючих углеводородных газов»;
- лекция «Современные технологии подготовки и переработки горючих углеводородных газов»;
- практическое занятие «Определение калориметрической температуры горючих углеводородных газов»;
- лекция «Современные технологии переработки низкосортных видов твердых горючих ископаемых»;
- практическое занятие «Расчет горения твердого топлива»;
- практическое занятие «Составление теплового и материального балансов процессов термической переработки углей».

Перед первым занятием с участниками программы было проведено собеседование с целью определения уровня подготовки по тематике школы и корректировки материалов занятий.

Все занятия и консультации проводились посредством видеоконференцсвязи с помощью программы Cisco Webex.

В конце каждого модуля участники летней школы проходили промежуточную аттестацию на проверку усвоенного материала посредством электронного опроса с помощью Google форм (рис.1). Опросный лист состоял из 10-15 вопросов на ключевые темы модуля.

Проведение опроса после завершения модуля позволило корректировать преподавателям материал курса для его лучшего понимания студентами.

По итогам прохождения краткосрочной программы «Химическая технология переработки энергоносителей» слушатели получили знания по вопросам:

- современного состояния мирового топливно – энергетического комплекса;
- основных физико-химических показателей качества твердых и газообразных энергоносителей;
- по процессам разделения газообразных смесей (ректификация - атмосферная, вакуумная, под давлением; хемосорбция; разделение с использованием твердых сорбентов);
- получения газов при переработке жидкого углеводородного сырья и твердых природных энергоносителей (углей, горючих сланцев);
- химизма процесса горения твердых и газообразных энергоносителей различного состава и происхождения.

Развили умения:

- определения основных задач современного мирового топливно – энергетического комплекса;
- работы на современных приборах и устройствах по определению физико-химических и теплофизических свойств природных энергоносителей;
- анализировать основные реакции и процессы, происходящие при термической переработке твердых и газообразных энергоносителей;
- выбора оптимальной схемы переработки сырья в зависимости от его углеводородного состава;
- определения теплотехнических характеристик твердых природных энергоносителей.

Приобрели навыки:

- определения рациональных путей использования природных энергоносителей, отвечающих современным запросам топливно – энергетического комплекса;
- анализа и выполнения математической обработки полученных экспериментальных результатов;
- по определению качественных показателей продуктов, полученных при переработке углеводородных газов;
- получения искусственных газов газификацией твердых природных энергоносителей (бурых углей и горючих сланцев);
- составления материальных балансов процессов горения твердых природных энергоносителей.

## **10. «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННОСТИ»**

В период 18.10.2021 – 12.11.2021 и 22.11.2021 – 17.12.2021 в рамках международной специальной краткосрочной программы под эгидой ЮНЕСКО прошел образовательный курс «Экологические вызовы современности» для студентов из Китайского университета горного дела и технологии (China University of Mining and Technology).

Обучение проводилось согласно расписанию, составленному по рабочей программе «Экологические вызовы современности».

Данный курс появился благодаря положительным отзывам в ходе экскурсионной программы участников Всероссийской и Международной конференций «Актуальные проблемы недропользования», а также по результатам работы образовательного курса «Экологическая безопасность мегаполиса», прошедшего в Горном университете в рамках международной специальной краткосрочной программы под эгидой ЮНЕСКО с в летний период 2021 г.

Цель программы – приобретение теоретических знаний и практических навыков оценки состояния окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в современном мире.

В результате освоения программы у слушателей были сформированы следующие компетенции:

- способность выполнять «диагностику» – оценку экологического состояния ландшафтов по результатам сбора статистических сведений по открытым источникам космических снимков (ДЗЗ), научным базам данных и производственным отчетам;
- способность выполнять «лечение» – проектирование инженерно-экологических решений для достижения баланса ресурсопотребления и экологической безопасности;
- способность к разработке стратегии обращения с твердыми коммунальными отходами, решению задач водоотведения и водоочистки и проектированию рекультивации нарушенных земель;
- способность планировать и осуществлять наблюдения за показателями качества окружающей среды и решать задачи по проектированию особо охраняемых природных территорий.

Основные задачи программы

- получение дополнительных знаний в области оценки экологического состояния ландшафтов на основе применения больших массивов данных (Big Data), интегральных показателей качества окружающей среды и интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований;
- получение дополнительных знаний в области инженерно-технических и ремедиационных методов снижения техногенной нагрузки на окружающую среду и обеспечения стабильного функционирования экосистем.

Сорок четыре студента из Китайского университета горного дела и технологии (China University of Mining and Technology) прослушали лекции о

таких важных вопросах как ESG – экологические и социальные принципы управления для компаний минерально-сырьевого комплекса. В Санкт-Петербургском горном университете ведётся развитие исследований на тему экологического, социального и корпоративного управления как совокупности характеристик управления компанией минерально-сырьевого комплекса, при котором достигается вовлечение данной компании в решение экологических, социальных и управленческих проблем. Группа компаний минерально-сырьевого комплекса относится к числу опасных отраслей в плане экологии и охраны труда. Но особенно остро вопрос встал после прорыва дамбы хвостохранилища на руднике в Бразилии в начале 2019 года. Авария унесла жизни порядка 250 человек. Инвесторы всерьез обеспокоились безопасностью хвостохранилищ, группа инвесторов во главе с Пенсионным фондом Англиканской церкви запросила у компаний информацию об их состоянии. Из российских компаний минерально-сырьевого комплекса такие отчеты выпустили «Полиметаалл» и «Полюс», ещё ряд компаний находится в процессе подготовки актуальной информации.

Не менее важным для слушателей онлайн-школы было познакомиться с Целями устойчивого развития ООН (SDG). В Санкт-Петербургском горном университете ведётся развитие научных программ, соответствующих Целям в области устойчивого развития как набору из 17 взаимосвязанных задач, разработанных и принятых Генеральной ассамблеей Организации Объединённых Наций в качестве «плана достижения лучшего и более устойчивого будущего для всех». По определению, устойчивое развитие (sustainable development) «должно удовлетворять потребности настоящего времени, но при этом не ставить под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». Часто под устойчивым развитием понимают экологичность. На самом же деле это целый комплекс аспектов, который помимо бережного отношения к окружающей среде включает также операционную и энергоэффективность, безопасные условия

труда, ответственное партнерство с поставщиками, потребителями, местными сообществами и так далее. В последние несколько лет отношение компаний минерально-сырьевого комплекса к устойчивому развитию заметно меняется. Руководители компаний МСК ставят тему устойчивого развития буквально в один ряд с традиционной проблемой воспроизводства минерально-сырьевой базы. Примером ответственного отношения к окружающей среде является практический пример с выявлением нарушений природоохранного законодательства и загрязнений окружающей среды.

*«Задача состояла в том, чтобы на теоретических примерах зафиксировать нарушения природоохранного законодательства и загрязнение окружающей среды. По результатам могут быть составлены протоколы, разработан набор рекомендаций по развитию и функционированию охраняемых территорий. Впрочем, сбор информации и выводы, сделанные на её основе, не являются самоцелью. Главное – показать участникам, что наука – это интересно», – пояснил доцент кафедры геоэкологии Денис Петров.*

Слушатели лекции, читаемых преподавателями первого технического вуза России, высоко оценили значимость информации, которая положена в основу курсов ведущих учёных Горного университета. Многие из студентов столкнулись с подобным представлением данных впервые. Не менее похвальных эпитетов удостоилась и осенняя школа в целом.

*«Школа очень интересная, познавательная. Сегодня в ходе лекционного курса мы слушали лекцию об основных химических и биологических показателях воды. Узнали о том, какие факторы оказывают на них негативное влияние», - рассказал студент Китайского университета горного дела и технологии (China University of Mining and Technology) Жанг Суруй (Zhang Surui).*

Таким образом, слушатели программы получили знания по вопросам:



- изучения процессов загрязнения экосистем, особенностей формирования и современного развития зон экологического риска;
- выявления проблем процессов трансформации природных ландшафтов, связанных с функционированием промышленных предприятий;
- представления о существующих путях нарушения земельных ресурсов и их экологических последствиях;
- изучения научно обоснованных представлений о воздействии процессов роста и развития мегаполисов и промагломераций на компоненты окружающей среды.

Развили умения:

- расчета эколого-экономического ущерба от загрязнения и нарушения почв в техногенных ландшафтах;
- анализа источников загрязнений окружающей среды на нарушенных территориях и принципов их восстановления;
- экономической оценки основных направлений восстановления нарушенных и загрязненных земель и требований к их реализации;
- планирования основных направлений восстановления нарушенных земель.

Приобрели навыки:

- теоретического обоснования экологических основ биологического этапа рекультивации нарушенных и загрязненных земель;
- применения организационных, юридических и нормативно-правовых принципов и законодательства в сфере обеспечения экологической безопасности развития техногенных территорий;
- применения больших массивов данных (Big Data), интегральных показателей качества окружающей среды и интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований;

- разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности при производстве работ по обращению с коммунальными отходами на территории промагломераций.

## **11. «НИВЕЛИРОВАНИЕ ЯЗЫКОВОГО БАРЬЕРА В СИТУАЦИЯХ МЕЖДУНАРОДНОГО ОБЩЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ МСК»**

С 18-го октября по 22-ое декабря 2021 г. в Санкт-Петербургском горном университете в рамках осенних школ под эгидой ЮНЕСКО была реализована международная специальная краткосрочная программа под эгидой ЮНЕСКО «Нивелирование языкового барьера в ситуациях международного общения инженеров минерально-сырьевого комплекса (МСК)» для студентов из высших учебных заведений России по следующим направлениям подготовки: нефтегазовое дело, прикладная геодезия, техническая физика, информационные технологии. Чтобы убедиться в том, что все обучающиеся в каждой группе обладают приблизительно одинаковым уровнем знаний и одинаковыми языковыми и коммуникативными компетенциями, участникам программы предлагалось пройти тест распределения, чтобы определить их уровень владения иностранным языком. Таким образом, участники в обеих группах имели приблизительно одинаковый уровень владения английским.

Обучение проводилось согласно расписанию, составленному по рабочей программе курса «Нивелирование языкового барьера в ситуациях международного общения инженеров минерально-сырьевого комплекса (МСК)».

Данная международная специальная краткосрочная программа была реализована впервые.

Согласно современной образовательной парадигме, будущий выпускник вуза должен уметь использовать широкий спектр различных учебных стратегий и стратегий овладения иностранным языком в том числе. Целью

программы «Нивелирование языкового барьера в ситуациях международного общения инженеров минерально-сырьевого комплекса (МСК)» является сознательное формирование и развитие коммуникативной компетенции в общении на иностранном языке и продвижение к цели овладения языком. Требования к результатам освоения программы:

- дискурсивная компетенция: способность построения целостных, связных и логичных высказываний (дискурсов) разных функциональных стилей в устной и письменной профессионально значимой коммуникации на основе понимания различных видов текстов при чтении и аудировании;
- стратегическая компетенция: способность использовать вербальные и невербальные стратегии для компенсации пробелов, связанных с недостаточным владением языком;
- прагматическая компетенция: умение использовать язык в определенных функциональных целях в зависимости от особенностей социального и профессионального взаимодействия: от ситуации, статуса собеседников и адресата речи и других факторов, относящихся к прагматике речевого общения.

К концу курса обучающийся должен:

- уметь без подготовки участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка;
- уметь принимать участие в дискуссии по знакомой ему проблеме, обосновывать и отстаивать свою точку зрения;
- владеть принципами эффективной иноязычной коммуникации.

В современном вузовском обучении происходит резкое сокращение аудиторной нагрузки и возрастает значение самостоятельной работы студентов, реализуемой главным образом при помощи дистанционных технологий обучения. Такой формат обучения представляется также оптимальным в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

Курс был реализован с использованием технологий удаленного доступа – системы видеоконференцсвязи Cisco WebEX и платформы Google Classroom. Все занятия были записаны, а затем выложены на Google Classroom вместе с презентациями к занятиям и дополнительными материалами, что давало студентам возможность просматривать материалы неограниченное количество раз в удобное для них время. Таким образом, обеспечивалась максимальная посещаемость занятий и вовлеченность студентов в учебный процесс.

Все студенты были добавлены в чат курса в мессенджере Telegram для поддержания связи с преподавателями. Все это сделало курс более интерактивным и максимально похожим на традиционные очные занятия, проводимые в университете.

Курс состоял из теоретических занятий (интерактивных когнитонов), практических занятий (цифровых интенсивов), индивидуальной работы слушателя, включая подготовку к итоговой аттестации, и собственно итоговой аттестации.

В процессе занятий студенты задавали вопросы и приводили примеры из своего опыта изучения английского. В результате получилась оживленная интересная дискуссия.

Помимо собственно теории, теоретические занятия курса сопровождалось языковыми и речевыми упражнениями.

Данный курс предполагал также проведение практических занятий по английскому языку, основными задачами которых реализации являлись:

- приобретение необходимых основных навыков общения в устной и письменной форме; освоение правил речевого и неречевого поведения;
- освоение начальных лингвистических представлений, необходимых для овладения на элементарном уровне устной и письменной речью на иностранном языке, расширение лингвистического кругозора;

- совершенствование умения использовать основные грамматические структуры и языковые средства в соответствии с нормами английского языка;
- развитие способности использовать определенную стратегию и тактику общения для устного и письменного конструирования и интерпретации связных текстов на английском языке по изученной проблематике;
- овладение национально-культурной спецификой страны изучаемого языка и развитие умения строить речевое и неречевое поведение адекватно этой специфике; умение выделять общее и различное в культуре родной страны и англоговорящих стран;
- развитие умения вступать в коммуникацию и поддерживать ее;
- совершенствование умения компенсировать недостаточность знания языка и опыта общения в иноязычной среде.

Практические занятия предполагали следующую работу:

- по обогащению словарного запаса;
- по расширению лингвистического кругозора;
- по усвоению норм английского языка;
- по формированию коммуникативной культуры;
- по формированию навыков отбора языковых средств, в зависимости от цели и места речевого высказывания;
- по погружению в языковую среду;
- по формированию навыков публичного говорения.

В ходе домашней подготовки к практическим занятиям, ученикам предлагалось составить монологические высказывания объемом 7-10 предложений по пройденным темам рассуждая о фактах / событиях, приводя примеры, аргументы, делая выводы. Кроме того, необходимым условием было выполнение грамматической карточки, предложенной преподавателем на изученные темы.

В рамках школы в качестве одного из двух видов практических занятий были проведены коммуникативные практикумы в формате разговорного клуба. Цель практикумов – предоставить слушателям возможность практического применения лексических и грамматических знаний, а также коммуникативных и психологических навыков, приобретенных и развитых в ходе обучения. Формат подразумевал выбор тем общего характера на каждый из практикумов – Small Talk, Travel & Vacation, Culture, Social Media & Communication, Career & Occupation – и более частных вопросов для обсуждения по каждой из вышеперечисленных тем, которые были призваны спровоцировать дискуссию. Темы для занятий выбирались, исходя из соображений доступности, актуальности и объема требуемого словарного запаса. Вопросы для обсуждения помогали участникам начать коммуникативный процесс и обмен мнениями.

На каждом занятии в формате разговорного клуба студенты были поделены на пары или тройки, внутри которых проходила дискуссия. По прошествии определенного количества времени студенты перетасовывались, чтобы исключить привыкание к собеседнику. Перед непосредственно обсуждением вопросов с участниками проводилась своего рода коммуникативная разминка – каждый произносил краткий монолог, посвященный интересным событиям, произошедшим с участником в преддверии очередного занятия.

Особенность использования платформы Cisco WebEx для проведения практических занятий заключалась в возможности быстрого и удобного разделения участников на группы с помощью функции «Сеансы работы в группах». В то же время эта особенность налагала технические ограничения на способность преподавателя слушать все дискуссии параллельно, поэтому в его задачи также входило модерирование – регулярное переключение между сеансами, чтобы отслеживать уровень активности обсуждения и, при необходимости, вносить корректировки.

Коммуникативные практикумы с одной стороны являлись дискуссионной площадкой, где каждый участник получал практический опыт использования английского языка, а с другой – тренировали студентов с позиции выстраивания и управления коммуникативным процессом в новой обстановке с незнакомыми людьми. Ожидаемый результат по итогам проведения таких практических занятий – уметь инициировать и поддерживать беседу на темы общего характера на английском языке – был достигнут. Участники продемонстрировали значительный прогресс в разговорных навыках, начали чувствовать себя уверенно в рамках ведения диалога с собеседником, четко и ясно формулировали свои мысли, приводили аргументы в пользу своей точки зрения. Даже при условии владения английским на начальном уровне, студенты смогли выступать в роли полноценных участников дискуссии.

Немаловажным для курса стало ознакомление участников с принципами межкультурной коммуникации через призму обсуждаемых тем, некоторые из аспектов, которых (в особенности *Travel & Vacation*, *Small Talk*, *Culture*) давали возможность студентам по-новому взглянуть на знакомые им элементы культурного кода и обсудить различия в культурах разных наций. Хочется отметить, что, признавая эти различия, участники программы всегда оставались корректными, вежливыми и с уважением высказывались о других традициях, обычаях и привычках.

Подготовка материалов для каждого коммуникативного практикума включала в себя формирование списка вопросов для обсуждения, создание презентаций, компиляцию лексических единиц и грамматических конструкций для использования участниками в ходе дискуссий.

Формы аттестаций по практическим занятиям:

Для оценки качества усвоения знаний, умений и опыта деятельности были предусмотрены текущий и итоговый виды контроля.

- текущий контроль—устная оценка качества усвоения обучающимися учебного материала; отслеживание активности обучающихся;
- итоговая аттестация – устный опрос в режиме онлайн и оценка уровня достижений обучающихся; заключительная проверка знаний, умений, навыков.

Итоговая аттестация состояла из беседы по теоретическим вопросам курса (на русском языке) и обратной связи (отзыва) по поводу курса (на английском языке). Устная часть аттестации заключалась в ответе неподготовленного монолога на английском языке в течение четырех минут по темам, изученным в рамках курса.

## **12. «ХИМИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ»**

Реализация краткосрочная образовательная программа по освоению обучающимися дополнительных профессиональных компетенций «Химический инжиниринг в нефтегазовом деле» предусматривает проведение лекционных и практических занятий в количестве 28 аудиторных академических часов.

Занятия в рамках реализации проведены с 23 ноября по 01 декабря 2021 года. Участниками стали обучающиеся Национальной Политехнической Школы (Эквадор).

Цель программы – приобретение 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.

Основные задачи программы – получение дополнительных знаний, умений и навыков в области:



- современных методов исследования и моделирования свойств веществ и закономерностей протекания процессов технологий в нефтегазовом деле;
- практического применения приёмов и методов физико-химического моделирования для решения задач разработки новых и модернизации действующих технологий добычи и промысловой подготовки нефти и газа, а также в области решения вопросов междисциплинарного характера;
- организации и проведения теоретических и экспериментальных исследований, связанные с определением физико-химических параметров технологических процессов применительно к объектам нефтегазового комплекса;
- общих тенденций модернизации существующих и формирования новых технологических процессов применительно к объектам нефтегазового комплекса.

В результате освоения программы у выпускников были сформированы следующие компетенции:

- представление об этапах жизненного цикла, разработки и реализации проекта;
- способность решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний;
- способность организовать контроль образцов сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на производстве.

Темы лекционных занятий:

- Физико-химический подход к описанию и моделированию процессов технологии нефти и газа: от условий залегания до первичной переработки
- Математический аппарат физической химии. Функции пути и функции состояния. Уровни физико-химического исследования. Основные

этапы физико-химического исследования. Постановка экспериментальных исследований.

- Связь с составом и свойствами пластового флюида и особенностями его добычи
- Закономерности превращения органических веществ – основа формирования пластового флюида
- Способы повышения отдачи пласта, их физико-химическая основа; технологии селективного растворения и подземного выщелачивания
- Растворы и поверхностные явления
- Адсорбция. Образование и устойчивость дисперсных систем.
- Промысловая подготовка нефти и газа: образование и разрушение дисперсных систем, технологические схемы промышленной подготовки
- Основные технологии переработки нефти и газа
- Использование каталитических реакций при переработке нефти и газа и как основа получения синтетической нефти.

Темы практических занятий:

- Расчёт константы равновесия и энергии Гиббса при заданных условиях, применение уравнения изобары и закона действующих масс
- Законы Дальтона, Рауля, Коновалова; типовые диаграммы состояния жидкость-газ, основные принципы расшифровки диаграмм состояния
- Диаграммы состояния с ограниченной растворимостью в жидкой фазе, точка Алексева, расслаивание жидкостей, растворимость жидкостей
- Типовые диаграммы трёхкомпонентных систем, равновесие жидкость-твёрдое, диаграммы растворимости водно-солевых систем

Для оценки качества усвоения знаний, умений и опыта деятельности предусмотрены текущий и итоговый виды контроля.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе письменных работ, которые содержат контрольные вопросы по каждому изучаемому модулю и должны быть сданы обучающимися в ходе учебного периода.

Форма итоговой аттестации по программе – зачет.

По результатам проведения программы слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию, были выданы сертификаты о прохождении обучения.

### **13. «ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН»**

Основная цель программы – познакомить участников с базовыми понятиями технологии строительства скважин, современным состоянием и перспективами развития нефтегазового сектора, как с точки зрения современных технологий бурения, так и с точки зрения экономики.

Для выполнения поставленной цели обучающиеся прослушали курс лекций от ведущих преподавателей кафедры бурения скважин и разработки месторождений полезных ископаемых, а также прошли практические тренинги, где разработали проект на строительство скважины.

Лекционный блок открыл доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых Моренов Валентин Анатольевич и познакомил участников с основами нефтегазового дела. На лекции были рассмотрены вопросы разработки нефтяных и газовых месторождений, также подробно были освещено современное состояние и перспективы развития технологии бурения нефтяных и газовых скважин.

Далее цикл лекций продолжила старший преподаватель кафедры бурения скважин Чудинова Инна Владимировна на тему «Создание рабочего проекта на строительство скважины» на которой была разобрана методика составления проектной документации. На занятии студенты познакомились с концепцией проектирования конструкции скважины, основными требованиями для обеспечения безопасности работ.

Доцент кафедры бурения Буслаев Георгий Викторович познакомил студентов с современными технологиями бурения нефтяных и газовых

скважин, в том числе в сложных Арктических условиях. На занятии были рассмотрены вопросы экономической эффективности бурения с большими отходами от вертикали. Раскрыт вопрос смены парадигм в бурении: от парадигмы XX века - «Бурить глубже!» (например Кольская сверхглубокая скважина СГ-3, глубина по вертикали 12 262 м, начало бурения 1970 г.) к парадигме XXI века «Бурить вдоль!» (например проект Сахалин-1, скважина Z-44, глубина по стволу 12 376 м, отход от вертикали 10 902 м, 2012 г.).

На практическом занятии студенты познакомились с методикой расчета прочности ствола скважины с использованием языка программирования Python.

Следующий блок лекций был посвящен изучению технологий промывки скважин. Ассистент кафедры бурения скважин Фиалковский Игорь Сергеевич познакомил студентов с современными системами промывки для обеспечения качественной очистки ствола скважины. Рассмотрели группы основных химических реагентов, которые позволяют регулировать реологические свойства промывочных жидкостей, фильтрационные характеристики. Также студенты ознакомились с регламентом проведения лабораторных испытаний промывочных жидкостей, а также с методикой работы приборов.

На лекции «Бутовые тампонажные растворы» Фиалковский И.С. рассказал об основных вяжущих материалах, которые используются для крепления скважин. Подробно остановились на применимости тех или иных материалов в осложненных условиях.

На практическом занятии студенты разработали программу цементирования скважины.

Следующий блок лекций был посвящен осложнениям и авариям при бурении скважин. Рассмотрены основные причины возникновения осложнений, существующие предпосылки по их предупреждению, а также способы ликвидации аварий.

В качестве практического задания студентам было предложено определить гидродинамическую обстановку скважины и скорректировать режим промывки для предотвращения поглощений бурового раствора.

В заключении Моренов В.А. прочитал лекцию об оборудовании морских месторождений. Рассмотрено оборудование подводной добычи нефти, способы освоения морских месторождений, классификации схем морских стационарных платформ, в том числе для арктических условий.

Помимо прослушивания лекционного материала, в задачи обучающихся входила разработка собственного проекта на строительство скважины (в упрощенном виде) на примере нефтегазовых месторождений Западной Сибири.

В процессе выполнения задания студенты:

- провели анализ геологических условий месторождения, выделили интервалы возможных осложнений;
- построили график совмещенных давлений и выявили зоны несовместимых условий бурения;
- разработали и обосновали конструкцию скважины;
- выбрали способ бурения и технологические параметры;
- разработали программу цементирования.

В завершении программы состоялась аттестация, которая охватила все рассмотренные лекционные и практические тематики, а также презентацию проектов участников. Студенты успешно справились с заданиями и получили сертификаты.

Программа «Технология строительства нефтегазовых скважин» получила высокую оценку слушателей за счет оптимального соотношения практических и лекционных занятий.

## **14. «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТОВ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ»**

С 24-го ноября по 24-ое декабря 2021 г. в Горном университете в рамках краткосрочной образовательной программы по освоению обучающимися дополнительных профессиональных компетенций под эгидой ЮНЕСКО прошел образовательный курс «Экономическая оценка и обоснование проектов в нефтегазовом деле» для студентов Ливанского университета, Инженерного факультета, кафедры нефтехимии.

Обучение проводилось согласно расписанию, составленному по рабочей программе «Экономическая оценка и обоснование проектов в нефтегазовом деле» с использованием удаленного доступа на базе электронной платформы Webex Cisco Meetings.

Перечень занятий:

- Лекция 1 "История развития нефтегазовой промышленности и теория происхождения нефти и газа";
- Практическое занятие "Определение основных фильтрационно-емкостных свойств пласта";
- Лекция 2 "Основы эксплуатации морских нефтегазовых месторождений";
- Практическое занятие "Подсчет запасов углеводородов";
- Лекция "Основные подходы к концепции стратегической устойчивости нефтегазового проекта";
- Лекция "Основные современные тенденции как предпосылки стратегической устойчивости нефтегазовых проектов";
- Практическое занятие "Анализ стратегической устойчивости нефтегазовых проектов";
- Лекция "Управление программами и портфелями проектов";

- Лекция "Типы экономико-математических моделей, используемых для оценки проектов";
- Практическое занятие "Управление программами и портфелями";
- Практическое занятие "Типы экономико-математических моделей, используемых для оценки проектов";
- Лекция "Экономическая оценка и обоснование инвестиционных проектов";
- Практическое занятие "Оценка экономической эффективности гидроразрыва пласта (ГРП)".

Программа состоялась благодаря заинтересованности студентов и оперативной подготовке профессорско-преподавательского состава Горного университета.

Ключевой целью программы являлась передача теоретических знаний и практических навыков экономической оценки и обоснования инвестиционных проектов в области нефтегазового дела.

Данная программа – междисциплинарная, что обусловило необходимость внедрения не только экономических и управленческих дисциплин, но и технической базы – основ нефтегазового дела – с целью повышения понимания специфики нефтегазового бизнеса, и, как следствие, освоения материала в целом.

Достижение выше поставленной цели выполнялось через решение следующих ключевых задач, стоящих перед участниками Программы:

- получение дополнительных знаний в области современных нефтегазовых технологий;
- получение дополнительных знаний в области математических и экономических основ оценки и обоснования инвестиционных проектов в нефтегазовом деле;
- получение дополнительных знаний в области финансирования инвестиционных проектов;

- получение дополнительных знаний и навыков в сфере оценки и обоснования инвестиционных проектов в нефтегазовом деле.

Так, в рамках первого модуля «Основы нефтегазового дела» студенты освежили знания по вопросам истории развития нефтегазовой отрасли, теории происхождения нефти и газа; получили знания по основам эксплуатации нефтяных и газовых скважин, в частности, по методу штанговой и бесштанговой эксплуатации. На практических занятиях определяли основные фильтрационно-емкостные свойства коллектора, а также подсчитывали запасы залежей углеводородов. Стоит отметить, для каждого студента был разработан свой вариант, что повлияло на высокую самостоятельность решения задач.

В рамках Второго модуля «Анализ стратегической устойчивости нефтегазовых проектов» студенты познакомились с теорией, раскрывающей основные подходы понятия стратегической устойчивости нефтегазовых проектов, ключевые признаки стратегически устойчивого проекта; рассмотрели ключевые современные тренды как предпосылки стратегической устойчивости. Практическое занятие заключалось непосредственно в проведении анализа стратегической устойчивости выбранных студентами нефтегазовых проектов. Стоит отметить, что у студентов была свобода выбора проектов, что обусловила их высокую заинтересованность и творческую составляющую учебного процесса: каждый смог выбрать интересующий его проект. В качестве самостоятельной работы студенты анализировали нефтегазовые компании с точки зрения чувствительности по отношению к новым трендам на основе шкалы, предложенной преподавателем на лекционных занятиях. Также, в рамках самостоятельной работы на основании информации и материалов практических занятий, студенты самостоятельно формировали цели устойчивого развития нефтегазовой компании или проекта и анализировали выбранный нефтегазовый проект/компанию с точки зрения способствования достижению SDG. Также студенты самостоятельно



анализировали и выбирали критерии ESG, соответствие которым способствует обеспечению стратегической устойчивости нефтегазового проекта.

В рамках Третьего модуля «Экономико-математические основы оценки и обоснования проектов» студентами под руководством преподавателя были изучены основные показатели экономической эффективности проектной деятельности компании, управление программами и портфелями проектов, выявлена и рассмотрена специфика управления инновационными проектами в нефтегазовой отрасли. Рассмотрены виды экономико-математических моделей, применяемых для обоснования проектов. В модуле было запланировано и проведено 3 семинарских занятия. Студенты готовили к первому и второму семинару доклады из списка, подготовленного преподавателем. Семинар № 3 проходил в смешанном формате (доклады и демонстрация преподавателем практического решения) и был посвящен «Экономико-математическим методам обоснования решений по проектам».

В рамках Четвертого модуля «Экономическая оценка и обоснование инвестиционных проектов» лекционный материал представлял собой информацию, раскрывающую экономическую оценку и обоснование инвестиционных проектов нефтегазового сектора. Лектор объяснил ключевые показатели, применяемые для оценки эффективности и обоснования инвестиционных проектов и их формулы. На практических занятиях студенты уже непосредственно применяли данные формулы при решении кейса на тему «Оценка экономической эффективности проведения гидравлического разрыва пласта». Практическое занятие подготовлено с применением шаблона, высланного заранее студентам (Рисунок 4).

После выдачи заданий и шаблона для решения, в дискуссионном формате обсуждался алгоритм решений кейса с применением метода «мозгового штурма». В конце практического занятия преподаватель-практик продемонстрировал возможный вариант решения кейса.

В качестве самостоятельной работы студентам были выданы задания для расчета экономической эффективности ращпредложения «Перевод УКПГ с ДЭГ на ТЭГ» (СРС № 1) и для определения экономической эффективности от внедрения в систему утилизации попутного нефтяного газа газотурбинной электростанции (ГТЭС) на центральном пункте сбора нефти газового месторождения (СРС № 2). Данные самостоятельные работы не вызвали затруднений у студентов, так как алгоритм нахождения аналогичен с уже решенным кейсом, и были направлены на закрепление навыков расчетов, а также на формирование выводов и обоснование эффективности проектов в нефтегазовой отрасли с точки зрения экономики.

По результатам обучения проведена итоговая аттестация на платформе Google в виде тестирования, а также собрана обратная связь.

Участникам, прошедшим аттестацию, были разосланы электронные сертификаты.

## **15. СМИ О ЛЕТНИХ ШКОЛАХ**

**СТАЛИ ИЗВЕСТНЫ УЧАСТНИКИ ОСЕННИХ ШКОЛ ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА, КОТОРЫЕ СОСТОЯТСЯ В ОКТЯБРЕ**

В краткосрочных образовательных программах петербургского вуза примут участие представители, как минимум, 10 высших учебных заведений из Азербайджана, Беларуси, Индии, Китая, Польши, ЮАР и ряда других стран. Они повысят свои компетенции в таких направлениях подготовки как «Химическая технология и переработка энергоносителей», «Экономическая оценка и обоснование проектов в нефтегазовом секторе», «Социально-политические конфликты современного общества» и некоторых других.

Самым популярным запросом со стороны партнёров университета оказалась программа «Современные горные технологии». Заявки на участие в ней подали сразу два вуза из КНР и один из Казахстана. Для их студентов

подготовлен курс, включающий лекции о классификации запасов месторождений, оценке устойчивости бортов карьеров, цифровой трансформации горной промышленности, изменении напряжённо-деформированного состояния массива при ведении подземных работ и других актуальных проблемах этой области знаний.

«Для нас большая честь сотрудничать со старейшим техническим вузом России. Наши студенты очень активно регистрируются для участия в его школе», - отметили представители Тайюаньского университета науки и техники (Китай).

Нынешней осенью в связи со сложной санитарно-эпидемиологической обстановкой краткосрочные образовательные программы пройдут в онлайн-режиме. Принимающая сторона провела огромную работу для того, чтобы адаптировать материал, ранее ориентированный на практические занятия с использованием тренажёров и симуляторов, а также предполагающий выезды на производственные площадки, к удалённому формату. Как отметили организаторы, «это удалось сделать без потери качества».

Старт осенних школ намечен на 11 октября. Вторая волна, в которой примут участие студенты Восточно-Казахстанского технического университета имени Серикбаева, Казахского технического университета имени Сатпаева и Карагандинского технического университета, начнётся в середине ноября.

Напомним, что в летних школах Горного , которые прошли в июле, приняло участие 213 человек из 32 российских и зарубежных высших учебных заведений. Специально для них в петербургском вузе были подготовлены и прошли международную аккредитацию образовательные программы по таким направлениям подготовки как «Цифровое горное производство», «Нефтяной практический инжиниринг», «Умный энергоэффективный дом» и некоторым другим. Обучение проходило в очном формате.

Проект реализуется при содействии Международного центра компетенций в горнотехническом образовании под эгидой ЮНЕСКО.

## В ГОРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ СТАРТОВАЛИ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОСЕННИЕ ШКОЛЫ

В краткосрочных образовательных программах петербургского вуза принимают участие студенты 13 высших учебных заведений из Азербайджана, Беларуси, Индии, Казахстана, Китая, Намибии, Польши, Эквадора и ЮАР. Занятия проводятся по таким направлениям подготовки как «Нефтяной практический инжиниринг», «Горные машины и оборудование», «Цифровое горное производство» и некоторым другим.

В ходе курса по направлению «Нефтяной практический инжиниринг» преподаватели Горного университета рассказывают о передовых технологиях бурения скважин, разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, особенностях транспортировки углеводородов, оценке экономической эффективности профильных инвестиционных проектов. Помимо курса лекций, обучение включает в себя практические занятия, которые позволят студентам приобрести навыки проектирования наклонно-направленных скважин, изучить осложнения, возникающие при эксплуатации месторождений, оценить эффективность применения метода гидроразрыва пласта.

Специальная краткосрочная программа «Горные машины и оборудование» включает в себя курс лекций об инновациях и перспективах развития горного машиностроения, а также автоматизации открытых горных работ. В ходе курса изучаются современные методики математического моделирования и программирования в машиностроении, организации подземных горных работ на примере современных технологий компании Caterpillar.

На практических занятиях студенты освоят такие профессиональные компетенции, как «Оператор бульдозера гусеничного типа» и «Оператор карьерного самосвала», ознакомятся с оборудованием для определения физико-механических свойств материалов от компании Zwick Roell.

Основной курс по направлению «Цифровое горное производство» начнется 19 октября. Он включает в себя лекции на тему устойчивого развития энергетики и минерально-сырьевого комплекса на основе цифровых технологий. В ходе обучения студентам расскажут о наиболее успешных примерах применения цифровых двойников, смарт-контрактов и блокчейна в горной промышленности.

По итогам обучения участники будут разделены на команды, каждая из которых представит собственный проект, направленный на устойчивое развитие отрасли за счет внедрения цифровых технологических решений.

Напомним, что в связи с санитарно-эпидемиологической обстановкой осенние школы Горного университета проходит в онлайн-формате.