



БЕЛАРУСКІ НАЦЫЯНАЛЬНЫ  
ТЭХНІЧНЫ УНІВЕРСІТЭТ  
РАШЭННЕ САВЕТА БНТУ  
26.04.2024 *протокол № 10*

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
РЕШЕНИЕ СОВЕТА БНТУ  
26.04.2024 *протокол № 10*

г. Мінск

г. Минск

по докладу начальника Центра развития инженерного образования и организации учебного процесса Канашевич Т.Н. «Перспектива развития технического образования в БНТУ к 2035 году. Роль и место БНТУ в мировой системе образования»

Заслушав и обсудив доклад, совет отмечает, что охарактеризованы современные тенденции технико-технологического развития, перспективы трансформации инженерного образования. Проанализирована роль и место БНТУ в мировой системе образования. Кроме того, определены приоритетные задачи и инструменты совершенствования технического образования в БНТУ к 2035 году.

**Актуальные направления технико-технологического развития в среднесрочной перспективе.**

Неуклонность технического прогресса, внедрение цифровых технологий в повседневную жизнь, усложнение производственных процессов расширяет горизонт стратегического планирования для многих процессов до 30 – 40 лет. Поэтому, чтобы обеспечить актуальную в данной перспективе инженерную подготовку, важно понимать направленность, особенности и правильно оценивать скорость технико-технологического прогресса, в соответствии с чем выстраивать образовательную и иную политику. Одной из глобальных современных задач является формирование новой модели подготовки инженеров.

Среди наиболее актуальных для инженерии, но вместе с тем оказывающих влияние на все сферы жизни человека, выступают следующие тенденции.

**Эволюция искусственного интеллекта (ИИ).** ИИ рассматривается как комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма), получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека. Внедрение ИИ в профессиональную и иные практики оказывает значимое влияние на преобразование реальности, существования в ней и способов взаимодействия, структуры и содержания профессиональной занятости населения. В перспективе 10 – 15 лет использование нейросетей приобретет не меньшую актуальность, чем сегодня – применение компьютера или Интернета; техническое оснащение, оборудование будет дополнено интеллектуальным компонентом, обеспечивающим выполнение своего функционала на основе анализа рабочих ситуаций и опыта их реализации при минимальном участии человека. Роль инженера трансформируется. Ряд инженерных задач (разработка, проектирование, конструирование, автоматизация, оптимизация) в перспективе 5 – 10 лет будет передан для решения интеллектуальным системам. Востребованными в инженерной деятельности станут технологии создания цифровых двойников для моделирования различных производственных процессов, определения оптимальных условий функционирования.

**Создание гиперподключенного мира** как среды, в которой подключение к глобальной сети различных устройств способствует повышению их функциональности. Технологии 3G и 4G позволили обмениваться данными круглосуточно, вне зависимости от места нахождения. Технологии 5G открыли возможности создания автономных роботизированных предприятий, где обмен данными осуществляется без непосредственного постоянного присутствия человека. Развитие технологий 6G направлено на объединение в единую систему больших изолированных объектов (автомобилей, домов, предприятий, городов), создавая глобальную экосистему – гиперподключенный или гиперсвязанный мир. При этом высокую значимость приобретут

инженерные задачи в области цифровой гигиены и ответственности за управление таким миром, возможности, главное – целесообразности ее делегирования ИИ.

**Переход к индустрии 5.0** предполагает активное взаимодействие человека и умных роботов, обеспечивая синтез одновременно креативности, выносливости и точности. Прогнозируется, что в рамках Индустрии 5.0 появится новая производственная роль: директор по робототехнике. Такой специалист будет нести ответственность за принятие решений о добавлении или удалении роботов из окружающей среды/производственного цеха для достижения оптимальной производительности и эффективности. Такой специалист должен иметь опыт работы в области робототехники, искусственного интеллекта, моделирования взаимодействия человека с машиной. Директор по робототехнике должен иметь глубокое понимание работы роботов и, используя возможности достижений в области вычислений, иметь необходимые возможности для оказания положительного влияния на управление производственными процессами и защиты окружающей среды от воздействия новых технологий.

**Увеличение продолжительности жизни.** В настоящее время интенсивно развиваются технологии обслуживания рынка долголетия, терапии болезней с использованием методов машинного обучения, проводятся исследования в области генного редактирования и клеточных технологий, постоянного цифрового мониторинга показателей здоровья, управления старением. Решение значительного перечня таких задач связано с деятельностью инженера. Одним из перспективных направлений выступает разработка и использование биотехнологических методов для создания искусственных тканей и органов. Функционал инженера в данной области включает подбор необходимых материалов, формирование наиболее благоприятных условий для создания тканеинженерных имплантов (графтов) и их дальнейшей трансплантации человеку.

**Цифровизация всех сфер экономики,** которая представляет переход на цифровой способ связи, записи и передачи данных, выражающийся в различных формах взаимодействия естественного разума и искусственного интеллекта. Востребованной становится профессия блокчейн-инженера – специалиста в области цифровой экономики, занимающийся разработкой и внедрением приложений, использующих blockchain-технологии. Он создает децентрализованные решения для обеспечения надежной защиты личной и финансовой информации пользователей.

**Энергетический переход.** Будущее энергетики связано, в том числе с декарбонизацией, децентрализацией, демократизацией, что обеспечится за счет перехода на распределенное производство энергии, совмещенное с локальными потребителями энергии; создания глобальной солнечной энергетической системы; замены нефтепродуктов и природного газа на жидкое и газообразное биотопливо, а ископаемого твердого топлива на использование энергетических плантаций биомассы; замены автомобильных двигателей внутреннего сгорания на бесконтактный высокочастотный резонансный электрический транспорт; замена воздушных линий электропередач на подземные и подводные кабельные линии.

**Направления развития инженерной деятельности.** Национальная экономика Республики Беларусь на современном этапе представлена преимущественно такими отраслями, как промышленность, энергетика, сельское и лесное хозяйство, строительство и сфера услуг. Ведущей отраслью в стране выступает обрабатывающая промышленность, которая состоит из множества индустриальных направлений и формирует более четверти (28,3%) валового внутреннего продукта. Таким образом актуальность подготовки специалистов для данных направлений в перспективе до 2035 года\*сохранится, должны измениться содержание подготовки, требования к квалификации. Важной инженерной задачей выступает автоматизация труда рабочих.

**Строительство.** Технологии ИИ здесь уже активно применяются в решении таких прикладных задач, как мониторинг хода строительства (обработка фото- и видеоданных с дронов), учёт рабочей силы на площадке, контроль перемещения персонала и материалов, соблюдение техники безопасности, управление строительным оборудованием и техникой, способной выполнять сложные операции круглосуточно и без перерывов, облегчая труд рабочих и повышая эффективность строительных работ. Внедрение проектировочных, конструкторских,

технологических решений на основе ИИ ведет к сокращению расходов в строительной индустрии на 20%.

**Промышленность.** Совершенствование промышленных технологий в ближайшей перспективе ориентировано на автоматизацию заводов, контроль качества, безопасности, планирование производства и предиктивный ремонт. В ближайшее время планируется расширять автоматизацию на направления, которые пока выполняются преимущественно человеком: разработка и дизайн продукта, маркетинговые активности, кастомизация клиентского опыта, управление оборудованием.

Важным внедрением выступают технологии глубокого обучения и машинного зрения, используемые не только для контроля качества объектов (выявление аномалий работы и будущие поломки по картинке электромагнитного поля, которое создает каждый агрегат; определение более 20 классов дефектов стали, включая внутренние микротрещины размером от 0,3 миллиметра, при использовании как видимого света, так и других диапазонов спектра; мониторинг чистоты чугуна и стали и др.).

**Энергетика.** Одним из наиболее перспективных направлений применения ИИ в энергетике является управление энергосистемами: анализ данных о потреблении и производстве энергии, прогнозирование пиковых нагрузок и принятие решений об оптимальном распределении энергии для максимальной эффективности, мониторинг работы оборудования. Использование данных технологий будет способствовать уменьшению времени простоя оборудования, снижению затрат на ремонт и обслуживание, повышению надежности работы энергосистем

#### **Тенденции развития инженерно-технического образования.**

В качестве наиболее общих тенденций развития высшего образования в мировом пространстве можно выделить прагматизацию, трансдисциплинарность, информатизацию и индивидуализацию. Прагматизация высшего образования обуславливает его развитие в направлении наиболее востребованных направлений подготовки, ее содержания и сроков обучения, соотношения теоретического и практического компонентов. Трансдисциплинарность проявляется в подготовке специалистов к комплексному решению профессиональных задач за счет междисциплинарных проектов. Основная ценность данного подхода заключается в интеграции идей, методов и приемов исследования между науками, комплексном применении формируемых компетенций. Информатизация образования создает условия для формирования единого научно-образовательного и производственного пространства, активного развития дистанционного обучения. Индивидуализация высшего образования основывается на проектировании индивидуальных образовательных траекторий при подготовке специалистов при использовании технологий гибридного обучения, внедрения моделей смешанного обучения.

#### **Место и роль БНТУ в мировой системе образования**

В настоящее время БНТУ является лидером среди технических университетов Беларуси, одним из ведущих учреждений высшего технического образования на постсоветском пространстве. Университет обеспечивает получение образования в дневной, заочной, дистанционной формам более чем по 300 специальностям, включая уровни среднего специального, высшего, научно-ориентированного и дополнительного образования. По версии рейтинга Webometrics БНТУ наравне с классическими вузами входит в число ведущих университетов мира. В одном из самых престижных мировых рейтингов QS БНТУ вошел в число 750+ лучших университетов мира, а среди стран Восточной Европы и Центральной Азии БНТУ занимает 79-е место. Однако для повышения рейтинговых значений актуальным остается развитие направлений научных исследований, перспективное обновление содержания подготовки будущих инженеров с учетом тенденций развития инженерии в мире и международного сотрудничества.

С учетом вышеизложенного и поступивших в ходе обсуждения доклада замечаний и предложений, совет университета

#### **РЕШИЛ:**

1. Информацию, представленную в докладе начальника ЦРИОиОУП Канашевич Т.Н., принять к сведению.

2. Считать актуальным:

2.1 осуществление модернизации подготовки инженерных кадров в БНТУ в перспективе до 2035 года с учетом основных тенденций в развитии технологий, техники и экономики;

2.2 включение в содержание подготовки обучающихся по техническому, экономическому, архитектурно-строительному, энергетическому направлениям использования технологий ИИ, виртуальной и дополненной реальности, методик интеллектуального анализа данных для создания инженерных продуктов как учебно-методического инструментария и фиксация как образовательного результата подготовки будущих специалистов (набор компетенций).

3. Начальнику ЦРИОиОУП Канашевич Т.Н. совместно с деканами ФИТР, АТФ, ПСФ, МСФ, ЭФ, СФ, ФТК, ФГДИЭ факультетов, директорами МИДО, филиала в г. Солигорск при согласовании с соответствующим УМО подготовить и представить на рассмотрение совета БНТУ до 01.11.2024 предложения по открытию новых специальностей, профилизаций и актуализации существующих в целях модернизации подготовки инженерных кадров с учетом основных тенденций в развитии технологий, техники и экономики.

4. Первому проректору Сафонову А.И. совместно с проректором по учебной работе Николайчиком Ю.А., начальником ЦРИОиОУП Канашевич Т.Н. разработать перспективный план модернизации содержания образования на 5 лет, включая открытие новых специальностей, профилизаций, совместных образовательных программ, актуализацию и оптимизацию существующих специальностей (изменение учебных планов и учебных программ), и представить ректору в срок до 20.12.2024.

5. Заведующим выпускающими кафедрами совместно с начальником ЦРИОиОУП Канашевич Т.Н. в установленном порядке осуществить подготовку открытия новых профилизаций, специальностей в соответствии с перспективным планом (пункт 4).

6. Деканам факультетов, директорам МИДО, филиала в г. Солигорск:

6.1 разработать и представить ректору до 01.02.2025 перспективный план развития структуры факультета, предусмотрев открытие кафедр, лабораторий по реализации в образовательном процессе и научной работе по техническому, экономическому, архитектурно-строительному, энергетическому направлениям технологий ИИ, виртуальной и дополненной реальности, методик интеллектуального анализа данных для создания инженерных продуктов, в том числе беспилотных систем и комплексов;

6.2 определить и представить до 01.04.2025 начальнику УпоРсП Куневичу О.В. перспективную потребность на период до 2030 г. в повышении квалификации работников из числа ППС для обеспечения реализации в образовательном процессе БНТУ технологий ИИ, виртуальной и дополненной реальности, методик интеллектуального анализа данных для создания инженерных продуктов, в том числе беспилотных систем и комплексов.

7. Первому проректору Сафонову А.И., начальнику УпоРсП Куневичу О.В. обеспечить разработку программы «Кадры» с учетом перспективы до 2035 года и представить на совет БНТУ в срок до 01.09.2024.

8. Директору МИДО Седниной М.А. обобщить опыт дистанционного обучения с учетом мировой образовательной практики в обучении студентов, определить наиболее эффективные модели для применения в инженерном образовании и представить на совет БНТУ до 01.11.2024.

9. Деканам факультетов обеспечить ежегодное продвижение БНТУ в передовых рейтингах учреждений высшего образования и обеспечить к 2035 г. позицию БНТУ среди 50 лучших университетов в Европе и Азии за счет развития деятельности в соответствующих научных направлениях и образовательной практике. Достижения, эффективность и слаженность работы кафедр и факультетов в указанных направлениях учитывать при оценке деятельности руководителей данных подразделений.

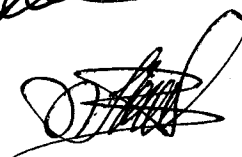
10. Контроль исполнения решения совета возложить на первого проректора Сафопова А.И.

Председатель совета



С.В.Харитончик

Секретарь совета



Е.В.Бертош