

Научная статья
УДК 37.018.4
EDN KAENAF

**Дистанционное обучение
в безотрывных формах инженерного образования**

Мстислав Александрович Поливанов¹, кандидат технических наук

Елена Вячеславовна Крякунова², кандидат биологических наук

Юрий Дмитриевич Сидоров³, кандидат технических наук

^{1, 2, 3} Казанский национальный исследовательский технологический университет,
Республика Татарстан, Казань, Россия

¹ polivanov-zv@mail.ru, ² Oscillatoria@rambler.ru, ³ sidud@mail.ru

Аннотация. В условиях дефицита опытных инженерно-технических кадров и задач импортозамещения необходим пересмотр профессиональной подготовки инженера. Рассмотрен опыт подготовки в вузах выпускников среднего профессионального образования и квалифицированных рабочих. Авторы считают, что для интенсификации образовательного процесса целесообразно использовать возможности дистанционного обучения.

Ключевые слова: дистанционное обучение, заочная форма, инженерное образование, метод подстройки, физика, математика

Для цитирования: Поливанов М. А., Крякунова Е. В., Сидоров Ю. Д. Дистанционное обучение в безотрывных формах инженерного образования // Фотьевские чтения – 2024 : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 20 декабря 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 209–215.

Original article

Distance learning in continuous forms of engineering education

Mstislav A. Polivanov¹, Candidate of Technical Sciences

Elena V. Kryakunova², Candidate of Biological Sciences

Yuri D. Sidorov³, Candidate of Technical Sciences

^{1, 2, 3} Kazan National Research Technological University
Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

¹ polivanov-zv@mail.ru, ² Oscillatoria@rambler.ru, ³ sidud@mail.ru

Abstract. In conditions of shortage of experienced engineering personnel and import substitution tasks, it is necessary to review the professional training of an engineer. The experience of training graduates of secondary vocational education

and skilled workers in universities is considered. The authors believe that it is advisable to use distance learning opportunities to intensify the educational process.

Keywords: distance learning, correspondence course, engineering education, adjustment method, physics, mathematics

For citation: Polivanov M. A., Kryakunova E. V., Sidorov Yu. D. Distance learning in continuous forms of engineering education. Proceedings from Fotyev readings – 2024: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 209–215), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Процесс обучения студентов всегда носил и носит поныне селективный характер, результатом которого является уровень профессиональной образованности выпускника. Динамика развития промышленности в советский период определяла заказ на инженеров, а их востребованность гарантировала трудоустройство, возможности социального лифта и пенсионного обеспечения. Долгосрочные государственные программы развития отдельных отраслей промышленности давали импульс развитию безотрывных форм обучения, как было в результате принятого в 1958 г. постановления «Об ускорении развития химической промышленности...».

На примере Казанского химико-технологического института (ныне Казанский национальный исследовательский технологический университет) в то время отчетливо прослеживался приток студентов на вечернюю и заочную формы обучения, что было связано со строительством крупных производств в Казани и Татарской АССР (кстати говоря, ныне действующих, развивающихся и расширяющихся).

Авторы публикации положительно оценивают подготовку инженерно-технических специалистов, полученную в заочной и очно-заочной формах обучения в указанный период. Востребованность заочного обучения была связана с тем, что в необластных центрах, где строились крупные промышленные предприятия, не было вузов и далеко не всегда имелись техникумы нужного

профиля. В те годы существовало требование обязательности работы по специальности при получении высшего образования в безотрывных формах обучения. Как следствие, не возникало проблем с прохождением практик; дипломные проекты выполнялись на базе предприятия, где студент работал. Добавим, что прием на очное обучение был ограничен верхним возрастным лимитом в 35 лет. Принимая, но в тоже время оставляя за рамками статьи критику безотрывных форм обучения, обсудим возможности использования в них дистанционных занятий.

«Техника будущего – это прежде всего физика в ее приложениях», – сказал А. Ф. Иоффе. Поэтому именно с физики, как фундаментальной дисциплины обязательной части учебного плана инженерной подготовки, начнем обсуждение. Изучение физики на технических специальностях всегда осуществлялось в рамках 3-семестрового курса с двумя или тремя экзаменами, зачетом, лабораторными занятиями и контрольными работами (от 3 до 6 в зависимости от специализации). Непрерывность обучения дисциплины в заочной форме ослаблялась по сравнению с очной. Эту разницу в определенной степени компенсировали заложенные в расписание периодические консультации в течение семестра. Их содержание было определено выполнением контрольных работ по решению задач. Значимость умения решать физические задачи в освоении курса и формировании инженерного мышления принимаем как обязательное условие.

При всей достаточно формальной полноте курса часть студентов заочной формы, проживающая отдаленно от вуза, прибыть на консультации не могла. Соответственно, эта компонента рабочей программы выполнялась не должным образом. Оставим за рамками обсуждения «несамостоятельное» выполнение заданий. По нашему опыту, количество студентов одного потока, пользовавшихся консультациями, составляло от 20 до 35 %. Положительная оценка

контрольных работ давала допуск к экзамену. Для стимуляции самостоятельного выполнения контрольных работ студенту при его согласии предлагалось решение задачи при сдаче экзамена, оценка за которую включалась в итоговую рейтинговую оценку. Такое желание проявляли немногие, однако это и были талантливые студенты, как правило, работавшие по специальности. Дистанционные консультации вполне могли повысить качество обучения, но в те годы не было соответствующих технических средств.

В настоящее время реальные часы, отводимые на занятия по физике, сильно сокращены, консультации в течение семестра отсутствуют. Однако технические возможности их проведения имеются и в период пандемии были опробованы на практике.

Отметим, что достаточно выраженным пробелом в физическом образовании в рамках общего высшего и среднего профессионального образования является неумение решать качественные задачи. А это важный аспект в будущей профессиональной деятельности. Методологически правильная идея непрерывного физического образования инженеров на местах не была должным образом реализована, на что имелись как объективные, так и субъективные причины. Одна из объективных причин – невозможность создать гибкие образовательные траектории. Использование дистанционного обучения, как в целом по виду занятий, так и по его отдельному фрагменту (части) дает такую возможность. Мы ни в коем случае не предлагаем отказаться от лекций, их очевидно и целесообразно проводить дистанционно с использованием презентаций, включающих демонстрации не только опытов, но и прикладных решений в инженерной практике [1].

С точки зрения содержания, структуры и методики, для изменений в дисциплине «Физика» отправной моделью построения курса видится использование учебника Дж. О'Рира «Физика. Полный курс: примеры, задачи, решения».

Одним из главных достоинств книги считаем доступность к пониманию физической картины мира, без чего не формируется осознание сути физики в инженерных решениях.

Контингент поступающих на заочную форму обучения в основном представлен выпускниками учреждений среднего профессионального образования (СПО). Опыт преподавания на младших курсах показывает, что имеются затруднения в освоении фундаментальных дисциплин, в частности по физике для профилей химической технологии и биотехнологии, где отсутствуют или необязательны вступительные экзамены (ЕГЭ) по этому предмету. Неуклюжие попытки искать сопряжение предметных программ СПО и вуза, зачастую в угоду студенту, остались в прошлом. Такие попытки со стороны управляющих структур, как правило, отвергались заведующими кафедрами нашего университета. Кстати говоря, это происходило и по другим дисциплинам (например, «Процессы и аппараты химической технологии»).

Всегда актуальным оставался вопрос, насколько реализуемое физическое образование в инженерных вузах соответствует современному состоянию и тенденциям развития техники и технологий. Ранее в наших публикациях [2] обсуждалась целесообразность включения в учебные планы специального, дополнительного раздела физики, который освещает прикладные задачи для приобретаемой специализации. Были предложены методы магнитно-резонансной спектроскопии и ряд других методов, используемых для разработки химических и биологических технологий. При комбинации так называемого общего курса и дополнительного прикладного курса физическое образование инженера действительно приобретает уровень высшего и становится более целостным.

Уровень высшего образования по дисциплине «Физика» может быть достигнут только при соответствующей математической подготовке. Возможность применения дистанционных методов для решения данной задачи

начала разрабатываться авторами со времени введения ЕГЭ, когда по нарастающей приходилось решать проблему недостаточной математической подготовки абитуриентов для освоения дисциплин естественно-научного цикла и так называемых общеинженерных. Это касалось и выпускников СПО.

В целом, интенсифицировать курс математики для будущих инженеров можно при внесении изменений в учебные планы и рабочие программы. Наиболее простое и опробованное решение – начать обучение физике после освоения необходимых разделов математики, что имело место в ряде ведущих технических вузов, к примеру в Ленинградском техническом институте (ныне Санкт-Петербургском государственном технологическом институте (техническом университете)). При проектировании учебных планов возникает достаточно непростая задача согласования дисциплин «Физика» и «Математика». Категорически необходимое условие – согласование в части содержания, по результатам которого проводится распределение часов по видам занятий, контрольным точкам, неделям и семестрам учебного плана. Такой подход очевидно и положительно отразится на последующем обучении таким дисциплинам, как «Техническая механика», «Основы технологии», «Физическая химия», «Физико-химические методы анализа» и другие, включая обучение на выпускающей кафедре.

Заключение. Используя дистанционное обучение, мы сможем применять метод подстройки в организации учебного процесса, который предполагает создание оперативной обратной связи со студентом, планирование (в том числе корректирование) расписания, формирование индивидуальных траекторий. Этот комплекс возможностей определяет гибкость образовательного процесса как в части физико-математической подготовки, так и в целом, что будет способствовать реализации способностей студентов для достижения профессионального уровня и адаптации к современным запросам промышленности.

Практическое применение дистанционного обучения как в общем системном порядке в период пандемии, так и в экспериментальном варианте, частично включенном в темы дисциплин, показало значительные затраты времени преподавателя для его результативной реализации. Последнее требует пересмотра учебной нагрузки. В свое время существовали варианты экспериментальных учебных планов, что, к примеру, было связано с изменением содержания базовых химических дисциплин при обучении в химико-технологических вузах. Поэтому, вероятно, есть смысл в пилотных учебных планах с использованием дистанционного обучения для заочной формы.

Список источников

1. Поливанов М. А., Крякунова Е. В., Сидоров Ю. Д. Дистанционное образование в инженерных вузах: плюсы, минусы, перспектива // Качество продукции, технологий и образования : материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф. Магнитогорск : Магнитогорский государственный технический университет, 2023. С. 167–171.
2. Поливанов М. А. Теория и практика опережающего образования инженеров-технологов : монография. Казань : Казанский государственный технологический университет, 2006. 144 с.

References

1. Polivanov M. A., Kryakunova E. V., Sidorov Yu. D. Distance education in engineering universities: pros, cons, prospects. Proceedings from Quality of products, technologies and education: *XVIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 167–171), Magnitogorsk, Magnitogorskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet, 2022 (in Russ.).
2. Polivanov M. A. *Theory and practice of advanced education of engineers-technologists: monograph*, Kazan, Kazanskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet, 2006, 144 p. (in Russ.).

© Поливанов М. А., Крякунова Е. В., Сидоров Ю. Д., 2025

Статья поступила в редакцию 23.01.2025; одобрена после рецензирования 30.05.2025; принята к публикации 31.07.2025.

The article was submitted 23.01.2025; approved after reviewing 30.05.2025; accepted for publication 31.07.2025.