

УДК 378:628.336.6

DOI: 10.26140/anip-2020-0903-0054

ПРИМЕНЕНИЕ ОСНОВ НАЧАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

© 2020

SPIN-код: 9159-1802

AuthorID: 529992

Свалова Марианна Викторовна, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Водоснабжение и водоподготовка»

Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова
(426069, Россия, Ижевск, улица Студенческая, 7, e-mail: marianna.svalova@yandex.ru)

Корзникова Наталья Валерьевна, директор

Центр творческого развития Октябрьский

(426069, Россия, Ижевск, улица 5-я Подлесная, 44, e-mail: chan-ga@mail.ru)

Аннотация. Цель: сформировать раннюю профориентацию школьников в технических специальностях в области экологии и энергетики, и выявить основы для развития инженерно-технологических навыков и подготовки детей к высшей ступени технического образования с применением дополнительной общеобразовательной программы «ЭКОТЕХ». Методы: проектно-конструкторский метод, позволяющий разрабатывать проекты, программы, моделировать ситуации, создавать творческие работы по энергоэффективным технологиям процесса утилизации органических отходов. Благодаря проектно-конструкторскому методу возможно теоретические знания закреплять на практике – разрабатывать проекты свободной энергии, создавать фильтры для воды, построить ветряной генератор в контексте современных тенденций педагогики. Результаты: на основе анализа современной педагогической и технической литературы рассмотрено понятие профориентационного либерального образования, которое является упрощенным наименованием образовательной модели педагогических и технических наук. Преимущественно о профориентационном либеральном образовании говорят в публицистическом стиле. Идеи профориентационного либерального образования – артековцы воплощали в своих творческих проектах, в разработке сценариев день Нептуна, на практических занятиях по созданию лабораторий экологической направленности, лабораторий технологического контроля очистки воды. Бережное отношение к водным ресурсам, энерго и ресурсосбережение является важным компонентом в системе воспитания настоящих и будущих жителей планеты, поэтому внедрение экологического и профориентационного либерального образования и воспитания в процесс обучения школьников отражается в дополнительной общеобразовательной программе «ЭКОТЕХ». Технология процесса утилизации органических отходов рассматривалось в дополнительной общеобразовательной программе «ЭКОТЕХ», которая вызвала достаточно большой интерес у школьников и педагогов, где использовался кадровый и ресурсный потенциал МУП г. Ижевска «Ижводоканал», МБОУ ДО Центра творческого развития «Октябрьский» и ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т.Калашникова». Научная новизна: в статье впервые на основе использования комплекса инженерного образования, педагогических технологий, кадровых и материальных ресурсов различных организаций, сетевого взаимодействия исследована роль профориентационного воспитания и подготовки школьников в освоении успешной профессии инженера будущего. Практическая значимость: основные положения и выводы статьи могут быть использованы в научной и педагогической деятельности при рассмотрении вопросов о сущности и тенденциях развития профориентационной деятельности кадрового и педагогического потенциала МУП г. Ижевска «Ижводоканал», МБОУ ДО Центра творческого развития «Октябрьский» и ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т.Калашникова».

Ключевые слова: общеобразовательная программа «ЭКОТЕХ», биогаз, биогазовые установки, ранняя профориентация детей, школьники.

APPLICATION OF THE BASICS OF INITIAL ENGINEERING TRAINING FOR STUDENTS IN THE FIELD OF ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES

© 2020

Svalova Marianna Viktorovna, candidate of technical Sciences, associate Professor
of the Department «Water supply and water treatment»

Izhevsk State Technical University M. T. Kalashnikov
(426069, Russia, Izhevsk, Studentskaya street, 7, e-mail: marianna.svalova@yandex.ru)

Korznikova Natalia Valerievna, Director

Center for creative development Oktyabrsky

(426069, Russia, Izhevsk, 5th Podlesnaya street, 44, e-mail: chan-ga@mail.ru)

Abstract. Goal: to form an early career orientation of students in technical specialties in the field of ecology and energy, and to identify the basis for the development of engineering and technological skills and preparation of children for the higher level of technical education using the additional General education program «ECOTECH». Methods: a design method that allows you to develop projects, programs, simulate situations, create creative works on energy-efficient technologies for the process of recycling organic waste. Thanks to the design method, it is possible to consolidate theoretical knowledge in practice – to develop free energy projects, create water filters, build a wind generator in the context of modern trends in pedagogy. Results: based on the analysis of modern pedagogical and technical literature, we consider the concept of career-oriented liberal education, which is a simplified name for the educational model of pedagogical and technical Sciences. Mostly about career-oriented liberal education speak in a journalistic style. Artek students embodied the ideas of career-oriented liberal education in their creative projects, in the development of Neptune day scenarios, in practical classes on the creation of environmental laboratories, laboratories for technological control of water treatment. Careful attitude to water resources, energy saving is an important component in the education of present and future inhabitants of the planet, so the introduction of environmental and career-oriented liberal education in the learning process of pupils is reflected in the additional schools ECOTECH. Technology process of recycling organic waste was considered in the advanced education program ECOTECH, which sparked great interest among schoolchildren and teachers, where they used human and resource potential of MUP g. Izhevsk «Izhvodokanal», MBOU TO the center for creative development «Oktyabrsky» and FGBOU VO «IzhGTU im. M. T. Kalashnikov». Scientific novelty: for the first time on the basis of complex engineering education, educational technologies, human and material resources of different organizations, networking investigated the role of vocational education and training students in successful development of the engineering profession of the future. Practical relevance: the main provisions and conclusions of the article can be used in research and teaching in addressing issues

about the nature and tendencies of development of career guidance personnel and pedagogical potential MUP Izhevsk "Izhvodokanal", MBOU the Centre for creative development "October" and of the "ISTU them. M. T. Kalashnikov".

Keywords: General education program "ECOTECH", biogas, biogas plants, early career guidance for children, school-children.

ВВЕДЕНИЕ.

Мировая экономика при современном уровне жизни начала активно развиваться в сферах энергетики, сырья и охраны окружающей среды. В связи с этим во многих странах началась исследовательская деятельность в области альтернативной энергетики. Так же мировое сообщество крайне обеспокоено загрязнением окружающей среды, поэтому энергоэффективные технологии утилизации органических отходов наиболее актуальны [1].

С каждым годом экологическая обстановка в мире становится все более и более напряженной [2-6]. Экология - очень широкомасштабное понятие, оно включает в себя охрану всей, окружающей человека среды, и контроль по рациональному использованию природных ресурсов, применение альтернативной энергетики, поэтому внедрение экологического образования и воспитания школьников обязательно. Дело в том, что только лишь с детства научив людей воспринимать природу как величайший дар, можно добиться желаемых результатов [7]. В частности информационные технологии помогут воспроизвести миникопии биореакторов, установок систем водоснабжения и водоотведения, теплоэнергетики, впоследствии чего дети могут наглядно их изучить и приобщиться к данному направлению. Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года». Метод проектов дает возможность учащимся самостоятельно приобретения знаний в процессе решения практических задач. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной проблемы стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность обучающимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем. Кроме главных профессиональных умений проектировать, сегодня надо учиться эффективному общению и выходить за рамки своей специальности. Эти умения ещё называют гибкими навыками — *soft skills*. Для развития *soft skills* сегодня изменяются вузовские программы, бакалавру предлагают выбирать максимально разные курсы, предметы по выбору или продолжать обучение в магистратуре по направлению, которое никак не связано с бакалаврским профилем подготовки, принимать участие в исследовательских проектах. Модель *Liberal Arts* до сих пор не вполне привычна, так как студентам даётся большая свобода выбора предметов основного и дополнительного профилей подготовки (*majors* и *minors*), и в результате такого микса можно стать психологом-архитектором или филологом-менеджером. В ситуации неопределённости и высокоскоростной изменчивости профессионального мира дополнительные линии образования и развитие *soft skills* — очевидное преимущество [8]. Одной профессии на всю жизнь больше не существует. Теперь «модная специальность» не гарантирует успеха после защиты дипломной работы. В профориентационном либеральном образовании появляется многопрофильное обучение, позволяющее подготовить юных ученых, так как школьникам даётся большая свобода выбора предметов дополнительного профиля подготовки.

Бережное отношение к водным ресурсам, энерго и ресурсосбережение должно стать важным компонентом в

системе воспитания настоящих и будущих жителей планеты, поэтому внедрение экологического образования и воспитания в процесс обучения школьников должно стать обязательным. В связи с этим Институтом энергетики и жилищно-коммунального хозяйства ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т.Калашникова», МБОУ ДО Центром творческого развития «Октябрьский», МУП г.Ижевска «Ижводоканал» была разработана дополнительная общеобразовательная программа «ЭКОТЕХ» с целью создания системы начальной инженерной подготовки обучающихся в области экологии и энергетики. При поступлении в вуз у школьников нет четкого представления о выборе будущей профессии, дополнительная общеобразовательная программа «ЭКОТЕХ» направлена на формирование у детей методов выбора необходимой специальности инженера.

МЕТОДОЛОГИЯ.

В ходе исследования автор обращался к источникам по теме профориентационного либерального образования в целом. Цель работы — выявление профориентационного направления развития у детей, формирование четкого представления школьников о профессии инженера будущего. Методологической основой был избран проектно-конструкторский метод, позволяющий разрабатывать проекты, программы, моделировать ситуации, создавать творческие работы по энергоэффективным технологиям процесса утилизации органических отходов. Благодаря проектно-конструкторскому методу возможно новые знания закреплять в теории и на практике.

РЕЗУЛЬТАТЫ.

Цель профориентационного либерального образования может быть достигнута в ходе обучения детей и в дальнейшей перспективе, когда школьнику надо будет делать выбор своей будущей профессии при поступлении в вуз и у него будет четкое представление о специальности. Преимуществом данной программы является использование кадрового, материально-технического, ресурсного потенциала МУП г.Ижевска «Ижводоканал», МБОУ ДО Центра творческого развития «Октябрьский» и ФГБОУ ВО «ИжГТУ им. М.Т.Калашникова». Дополнительные линии образования и развитие *soft skills* применяются в дополнительной общеобразовательной программе «ЭКОТЕХ». Занятия имеют выраженный системный подход, яркую практико-ориентированность и комплексность в сферах энергетики и экологии. Абитуриенты из-за возраста не уверены в своём профессиональном выборе, а во многих случаях не возражают, что бы выбор профессии и вуза за них сделали родители. Модель *Liberal Arts* до сих пор не вполне привычна, так как школьникам даётся большая свобода выбора предметов дополнительного профиля подготовки по программе «ЭКОТЕХ». Также тематические партнеры программы, объединяющие возможности промышленных предприятий, научно-теоретический опыт высшей школы, творческий потенциал педагогов дополнительного образования, предусматривают дальнейшее научное сопровождение и курирование успешных обучающихся. Результатом освоения дополнительной общеобразовательной программы «ЭКОТЕХ» будут четкие представления школьников о технических специальностях в области экологии и энергетики, а также формирование основ для развития инженерно-технологических навыков и подготовки детей к высшей ступени технического образования [10].

Так как данная программа вызвала достаточно большой интерес у школьников и педагогов, было принято решение об участии программы «ЭКОТЕХ» в конкурсе дополнительных образовательных программ ФГБОУ «МДЦ «Артек». Победа программы «ЭКОТЕХ» в кон-

курсе была не только предсказуема, но и закономерна, так как сетевое сотрудничество в реализации общеобразовательной программы – это залог успеха. В апреле 2019г. программа «ЭКОТЕХ» была проведена в рамках 4 смены в ФГБОУ «МДЦ «Артек», где педагогические работники ИжГТУ, Центра творческого развития «Октябрьский» работали с юными экологами со всей страны.

Целью данной программы является создание системы начальной инженерной подготовки обучающихся в возрасте от 7 до 17 лет, проведение научно-исследовательских работ на основе сетевого взаимодействия, воспитание новых инженерных кадров для российского агропромышленного комплекса, создание новых возможностей для профориентации и освоения современных профессиональных компетенций школьниками. Программа «ЭКОТЕХ» включает развитие научно-технического творчества и совершенствование технической подготовки учащихся с применением экспериментального оборудования и методик, в том числе применение модульной биогазовой установки в экспериментальных исследованиях.

Научная новизна предполагает исследования роли профориентационного воспитания и подготовки школьников в освоении специальности, предметов по выбору, доступности изложения и современной формы подачи материала по техническим дисциплинам, последовательности наращивания сложности выполняемых заданий на основе сетевого взаимодействия предприятий для подготовки инженеров будущего. Научная новизна программы предполагает повышение популярности технической направленности и инженерного образования, которое можно достичь как с помощью правильно подобранных педагогических технологий, так и использования кадровых и материальных ресурсов различных организаций, применяя сетевое взаимодействие.

В ФГБОУ «МДЦ «Артек» в рамках дополнительной образовательной программы «ЭКОТЕХ» проводились теоретические исследования по энергоэффективным биогазовым технологиям, мастер-классы и эксперименты по определению качества воды. Применение миникопии биореактора в образовательном процессе позволило детям наглядно их изучить и воспитать профориентационное направление развития в области экология и энергетики.

В период проведения дополнительной образовательной программы «ЭКОТЕХ» в ФГБОУ «МДЦ «Артек» школьниками, совместно с педагогами были проведены теоретические исследования возобновляемых источников по выявлению оптимальных факторов сбраживания органических отходов в рамках экологических проектов 4 смены профильного отряда.

В 4-ю смену с 7 по 27 апреля 2019г. в МДЦ «Артек» появился новый профильный отряд – «ЭКОТЕХ». 29 юных экологов изучали основы экологии и энергетики, знакомились с инженерными специальностями в этой области, учились программированию. Новые знания ребята закрепили в собственных проектах, посвященных бережному использованию природных ресурсов. Профильная программа «ЭКОТЕХ» впервые проводилась в МДЦ «Артек» в партнерстве с Ижевским государственным техническим университетом им. Калашникова и направлена на раннюю профориентацию детей, знакомство детей с основами водоснабжения, водоотведения, энергетики. Эти навыки помогут школьникам определиться с будущей профессией. Кто-то заинтересуется и захочет стать инженером, а кто-то поймет, что точные науки не для него, и это тоже результат. Ребятам, которые не планируют в будущем стать инженерами-экологами, эти знания все равно пригодятся, чтобы бережно относиться к природе и окружающей среде [9,10].

Наставниками артековцев стали педагоги дополнительного образования и специалисты профильных предприятий Ижевска. В период проведения программ Азимут научных исследований: педагогика и психология.

мы «ЭКОТЕХ» юные экологи познакомились с профессиями будущего, изучали системы водоснабжения и водоотведения, учились проводить экспертизу продуктов, добывать энергию из альтернативных источников и многое другое. На занятиях по профориентации дети применяли проектно-конструкторские методы, позволяющие разрабатывать проекты, программы, моделировать ситуации, создавать новые способы решения задач, создавать модели, конструировать игры, создавать творческие работы, разрабатывать сценарии. Новые знания дети закрепляли на практике – разрабатывали проекты свободной энергии, создавали фильтры для воды и даже попробовали построить ветряной генератор на основе электромотора. Идеи мастер-класса – артековцы воплощали в своих проектах на практических занятиях по созданию лабораторий экологической направленности, лабораторий технологического контроля очистки воды [5]. На проектную деятельность у артековцев тратилось огромное количество энергии, которая направлялась на воплощение идеи. Чтобы постоянно приходили идеи, их нужно записывать или сразу воплощать в жизнь, поэтому артековцы делились идеями друг с другом, работали командами на мастер-классе, представленном на рисунке 1.



Рисунок 1– Мастер-класс в МДЦ «Артек»

В лаборатории биотехнологий МУП г. Ижевска «Ижводоканал» на практических занятиях студентами проводятся исследования по выявлению оптимальных факторов процесса выработки биогаза в результате утилизации органических отходов. В рамках договора НИР №ВиВ-1-12/с МУП г. Ижевска «Ижводоканал», ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» проводятся исследования по выявлению оптимальных факторов технологического процесса в биореакторе АН-БР-3 (действующая модель - миникопия – лабораторная установка).



Рисунок 2– День открытых дверей в ижевском техническом университете имени М.Т.Калашникова

В МБОУ СОШ №62 г. Ижевска в рамках дополни-

тельной образовательной программы «ЭКОТЕХ», направленной на подготовку юных ученых проводятся профориентационные уроки, опыты, мастер-классы и день открытых дверей, представленный на рисунке 2. Одним из факторов, который исследовали юные ученые, является температурный режим в различных зонах биореактора. Для определения температуры нагрева биомассы применяются спиртовой и электронный термометры, установленные снаружи в различных температурных зонах (T_1, T_2, T_3). Первый термометр (T_1) электронный, установлен на крышке биореактора и определяет показания температуры в термофильной зоне сбраживания. Второй и третий термометры (T_2, T_3) располагаются снаружи биореактора, сбоку, и снимают показания соответственно в переходной и мезофильной зоне.

В качестве загружаемого сырья, в учебных целях, используется вода. Далее экспериментаторы заполняют таблицы, строят графики, делают выводы. Применение миникопии биореактора, установок систем водоснабжения и водоотведения, теплоэнергетики в образовательном процессе поможет детям наглядно их изучить и приобщить к направлению экологии и энергетики.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной программы «ЭКОТЕХ» заключается в помощи школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Освоение дополнительной общеобразовательной программы «ЭКОТЕХ» помогает решить профориентационные задачи в этом направлении.

Учащиеся начинают быстрее понимать и ощущать важность естественных и технических наук, а также развивать такие навыки 21-го века, как коммуникативные, решения задач, творческого и критического мышления, ведения совместной проектной деятельности. Все решения информационных технологий тесно связаны с реальной жизнью. Благодаря этому педагогу гораздо проще продемонстрировать принцип работы того или иного механизма, объяснить то или иное физическое явление.

В рамках проведения дополнительной общеобразовательной программы «ЭКОТЕХ» планируется создание молодежного инжинирингового комплекса, как модели образовательной кооперации организаций различного типа и ведомственной принадлежности и обновление содержания технического образования детей на основе системы сетевого взаимодействия с использованием ресурсов негосударственного сектора.

ВЫВОДЫ.

Делая вывод, можно сказать, что применение основ начальной инженерной подготовки обучающихся по направлению энергоэффективных технологий развивает ум, воображение, помогает развить творческие навыки и умения, в освоении профессии инженера будущего, нацеливает на развитие профориентационной деятельности школьников. Дополнительная общеобразовательная программа «ЭКОТЕХ» предполагает развитие научно-технического творчества и совершенствование технической подготовки учащихся средствами робототехники, созданием мини-копии биореакторов, установок систем водоснабжения и водоотведения, теплоэнергетики, созданием молодежного инжинирингового комплекса. В лаборатории биотехнологий школьниками и студентами проводились научные эксперименты, исследования по определению энергоэффективных режимов технологических процессов в рамках договора НИР №ВИБ-1-12/С. В рамках дополнительной общеобразовательной программы «ЭКОТЕХ» проводились теоретические исследования по выявлению оптимальных факторов процесса энерго и ресурсосбережения по экологическому проекту в ФГБОУ «МДЦ «Артек», данные исследования формируют профориентационную направленность у школьников и базу для принятий обоснованных решений в выборе специальности. Обучающийся по допол-

нительной общеобразовательной программе «ЭКОТЕХ» приобретает навыки и умения проводить научно-практические исследования, основанные на интересе к техническим наукам, поиске вопросов и ответов по выбору будущей специальности и формулировке выводов о значимости профессии инженера будущего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика // М.: Колос. 1982. С. 25 – 27.
2. Орешкина Т.А., Коняшкин В.А. Экологическое сознание и экологические дискурсы цивилизации // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2018. № 4 (47). С. 133-144.
3. Катаева А.А. Право на благоприятную окружающую среду в системе общих прав человека // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2015. № 3 (12). С. 109-112.
4. Искендерова С.М. Экологическое образование как первичная стадия решения экологических проблем // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. Т. 1. № 6 (28). С. 89-95.
5. Тыминский В.Г., Кураков Л.П., Пястолов С.М., Игнатъев М.В., Фесенко О.П. Задачи в сфере экологической безопасности и ресурсы для их решения в свете теории политической экологии // Актуальные проблемы экономики и права. 2017. Т. 11. № 1. С. 47-66.
6. Асташина Н.И., Камерилова Г.С. Научно-исследовательская экологическая деятельность в свете современных требований университетского образования // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 107-110.
7. Евилевич А.З., Евилевич М.А. Утилизация осадков сточных вод // Л.: Стройиздат. 1988. С. 238 – 239.
8. Беляев А. Н. Инновационные технологии утилизации отходов // Журнал «Стройпрофиль». 2010. С. 36 – 37.
9. Свалова М.В., Гринько Е.А., Ходова Е.А. К исследованию микробиологического загрязнения сточными водами пластиковых труб на основе математической модели // Журнал «Вестник ИжГТУ». № 1. 2013. С. 143 – 145.
10. Свалова М.В. Разработка установки для переработки отходов сельхозпроизводства // Научный потенциал аграрному производству посвящается 450 летию вхождения Удмуртии в состав России. Всероссийская научно-практическая конференция. 2008. / ФГОУ ВПО ИжГСХА. Т. 4. – Ижевск: Изд-во, ФГОУ ВПО ИжГСХА. 2008. С. 46 – 50.

Статья поступила в редакцию 08.02.2020

Статья принята к публикации 27.08.2020