

№4, 2021

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЁЖИ



научно-практический
образовательный
журнал



ISSN 2409-0913

ТЕОРИЯ, МЕТОДИКА, ПРАКТИКА

К 95-ЛЕТИЮ ОРГАНИЗОВАННОГО ДВИЖЕНИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
В РЕГИОНАХ РОССИИ

ЛЕТНИЙ ОТДЫХ ЮНЫХ ИНЖЕНЕРОВ

СТАРТ В НАУКУ

[128]



июль-август

ЖУРНАЛ ИНДЕКСИРУЕТСЯ В НАУКОМЕТРИЧЕСКОЙ БАЗЕ ДАННЫХ
РОССИЙСКОГО ИНДЕКСА НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ (РИНЦ)



Московский Государственный
Технологический Университет

Москва, Вадковский пер., 1. Тел.: 8(499)973-38-49

«МГТУ «СТАНКИН» – ведущий технологический университет в области цифрового машиностроения – был основан в 1930 г. для решения задач индустриализации страны на основе создания станкостроительной промышленности. В МГТУ «СТАНКИН» обучается около 5000 студентов и аспирантов, в том числе, иностранные студенты из 64 стран мира. Открыты программы двойных дипломов с ведущими университетами Европы. МГТУ «СТАНКИН» – мощный исследовательский центр, относится к 1 (высшей) категории научных организаций, доходы от

НИОКР составляют не менее 25% бюджета Университета. Студенты СТАНКИНа востребованы в машиностроении и ИТ-индустрии. Университет также готовит уникальных специалистов по новым профессиям в области промышленной экологии, роботизации и сенсорики, метрологии, гидравлики, разработки новых материалов, экономики, инжиниринга и др. В вузе развита проектная деятельность и поддерживается студенческое предпринимательство, работают творческие студенческие коллективы, известные на всю страну. Для иногородних студентов предоставляются комфортабельные общежития.

ИНСТИТУТЫ:

- Институт производственных технологий и инжиниринга
- Институт цифровых интеллектуальных систем

- Институт информационных технологий
- Институт социально-технологического менеджмента

Направления подготовки:

- Информатика и вычислительная техника
- Информационные системы и технологии
- Прикладная информатика
- Программная инженерия
- Машиностроение
- Технологические машины и оборудование
- Автоматизация технологических процессов и производств
- Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
- Мехатроника и робототехника
- Проектирование технологических машин и комплексов
- Техносферная безопасность
- Материаловедение и технологии материалов
- Стандартизация и метрология
- Управление в технических системах
- Приборостроение
- Управление качеством
- Менеджмент
- Управление персоналом
- Государственное и муниципальное управление

Обучение проводится по программам уровней:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Бакалавриат ■ Специалитет | <ul style="list-style-type: none"> ■ Магистратура ■ Аспирантура |
|--|---|

Подготовительные курсы:

- Подготовка к поступлению в МГТУ «СТАНКИН»
- Подготовка к сдаче ЕГЭ по предметам: русский язык, математика, физика, информатика

Для Слушателей подготовительных курсов предлагается пройти профориентационные курсы по следующим направлениям: программирование; робототехника; 3D-моделирование; прототипирование

Дополнительная информация:

- Филиал в г.Егорьевск (Московская область)
- Отсрочка от призыва на время обучения
- Предоставляется общежитие



Золото в компетенции «Технологическое предпринимательство» IV Национального межвузовского чемпионата «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия) 2020 г.

1-е место в Конкурсе «Цифровой прорыв» 2020 г.

Целевое обучение:

Доступны бюджетные места с зачислением вне общего конкурса с представлением дополнительной стипендии на время обучения и гарантией трудоустройства на ведущих предприятиях оборонно-промышленного комплекса.

Содержание

Актуально

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» – Конструктор новой индустрии 1



Теория, методика, практика

Использование ТРИЗ-инструментария в STEM/STEAM-обучении для развития Soft Skills компетенций учащихся 2

Котова А.А., Логинова Н.Н., Давыдова В.Ю., Трофименко Р.В.



Основы технологической компетентности: модуль «Развивающая робототехника» дополнительной общеразвивающей программы «Основы ТРИЗ» 10

Демшина Н.В., Кузьмина М.В.

Проектно-творческая деятельность обучающихся в конкурсах «Мастер – золотые руки» 15

Гайнеев Э.Р.

Техновектор

Об итогах XXI Всероссийской олимпиады учебных и научно-исследовательских проектов детей и молодежи «Созвездие-2021» 22



Об итогах Всероссийского открытого дистанционного конкурса по авиа-киберспорту «Сталинградская битва» 26

Савельева Г.Н.

Летний отдых для юных инженеров 28

Москвина М.А.

Старт в науку

Применение технологии виртуальной реальности для реализации цифровой модели производственной системы 32

Утарбаев Р.А., Нежметдинов Р.А.



Разработка пироэлектрической измерительной системы для пространственного обнаружения источников инфракрасного излучения 35

Осипов Д.А., Телешевский В.И.



Использование ТРИЗ-инструментария в STEM/STEAM-обучении для развития Soft Skills компетенций учащихся

А.А. Котова,

кандидат педагогических наук,

заместитель директора по учебно-методической работе

Н.Н. Логинова,

кандидат технических наук, методист

В.Ю. Давыдова,

старший методист

Р.В. Трофименко,

методист, ГБНОУ Санкт-Петербургский городской центр

детского технического творчества, г. Санкт-Петербург

В статье представлен опыт Санкт-Петербургского городского центра детского технического творчества по использованию интегративного STEM/STEAM – ТРИЗ подхода в реализации дополнительных общеобразовательных программ с целью выработки у учащихся практических предметных навыков (*Hard Skills*) и развития *Soft Skills* (мягких навыков). Показано, что одновременное использование STEM/STEAM подхода к обучению с использованием набора методов решения технических задач и усовершенствования технических систем ТРИЗ дает синергетический эффект, который проявляется в формировании *Soft Skills* компетенций учащихся и в практических результатах их технического творчества.

Ключевые слова: STEM/STEAM-обучение, ТРИЗ-технологии, *Soft Skills* компетенции, дополнительное образование детей.

Государство активно реагирует на преобразования, происходящие в мире – система образования выстраивает свою деятельность в логике Национального проекта

«Образование». Для учащихся определяются новые точки роста:

- готовность к жизни – через наличие необходимых социальных компетенций, вос-



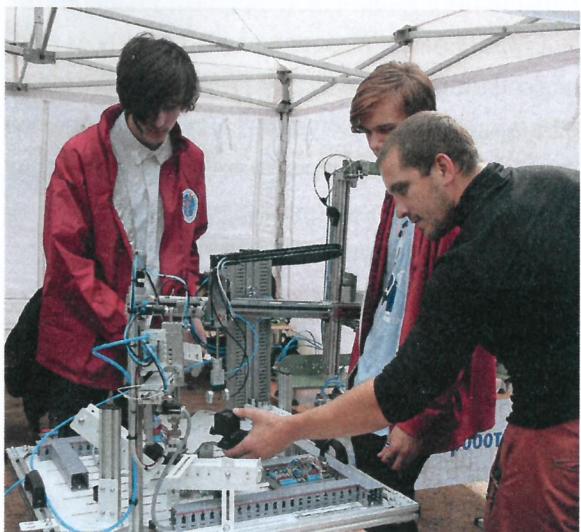
питание принятия и понимания стратегических общенациональных приоритетов;

- готовность к учебе – через осознанный выбор профиля обучения;
- готовность к труду – через наличие необходимых специальных компетенций.

Проектом «Образование 2030» обозначается приобретение подрастающим поколением таких компетенций, как инновационное мышление, ответственность и знания через развитие способности к адаптации, творческое мышление, любознательность и открытость новому, способность к саморегуляции, включающей самоконтроль, личную эффективность, ответственность. Очень важными качествами выпускников являются способность решать проблемы, умение думать и действовать слаженно, принимая во внимание альтернативные идеи и взгляды в краткосрочной и долгосрочной перспективе. В качестве главных шагов по совершенствованию образования в проекте документа «Ключевые направления развития россий-

ского образования для достижения Целей и задач устойчивого развития в системе образования» до 2035 предполагаются совершенствование сферы образования (ранняя пост-индустриальная логика), новые методики обучения, компетентностный подход, проектно-деятельностное и мета-компетиционное образование.

Права детей на интеллектуально-творческое развитие и профессиональное самоопределение в соответствии с их возможностями, способностями и интересами наряду с дошкольным, общим или профессиональным обучением обеспечивает дополнительное образование – составная часть российской образовательной системы. Одним из стратегических национальных приоритетов Российской Федерации в дополнительном образовании детей является поддержка и развитие детского технического творчества, вовлечение в научно-техническую сферу профессиональной деятельности, что



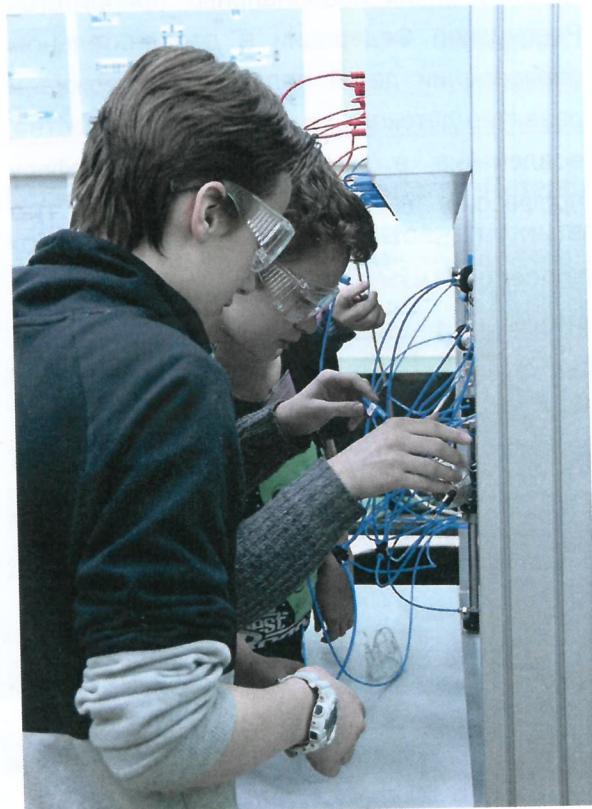
Подготовка робототехнической модели к демонстрации в
День городского праздника «Взгляд в будущее»



Участники соревнования среди юниоров в компетенции
«Мехатроника» (14-16) в рамках VI Регионального
чемпионата «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia



VI национальный чемпионат сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности по методике WorldSkills Hi-TECH – 2 место (2019 г.)



Работа на учебном стенде на занятии по промышленной робототехнике

соответствуют актуальным и перспективным потребностям общества.

Техническая направленность в дополнительном образовании ориентируется на развитие у учащихся технических и научных способностей, целенаправленную организацию научно-исследовательской деятельности, что имеет большое значение для создания научно-технического и социально-экономического потенциала общества и государства, и предназначено для создания условий, необходимых для развития личности, способной позитивно самовыражаться через научно-техническое творчество.

Новым подходом, способствующим развитию технической направленности в дополнительном образовании, является STEM/STEAM-технология (Science – естественные науки, Technology – технологии, Engineering – инжиниринг, проектирование, дизайн, Art-творчество, искусство, Mathematics – математика), интегрирующая как школьные предметы, так и науки, объединяющая междисциплинарный и проектный аспекты. STEM/STEAM-образование посредством проектного обучения содействует развитию у обучающихся структурированного мышления и эффективному применению полученных знаний в таких дисциплинах, как естественные науки, технология, инженерия, математика и искусства.

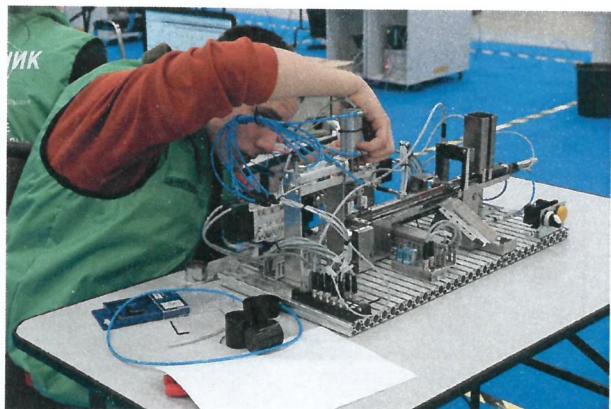
Специалисты организаций всех уровней образования, учреждений культурно-досуговой сферы, бизнеса индустрии учебного оборудования и средств обучения, которые собрались в 2019 году на Международный Форум специалистов системы образования и социально-культурной сферы «Технологии в образовании. STEM vs STEAM» (Москва, ЦВК



Экспоцентр), подтвердили актуальность применения STEM/STEAM подхода в образовании.

В Санкт-Петербургском городском центре детского технического творчества (СПбГЦДТТ) успешно реализуется проект «Опыт использования STEM и STEAM технологий в дополнительном образовании детей». STEAM подход учит комбинировать полученные знания с навыками, экспериментировать, не просто предлагать идеи, но использовать и реализовывать их, так как по-настоящему ценными становятся только знания, которые можно использовать в реальности. При осуществлении проекта активно применяются следующие формы обучения: практическая работа и самостоятельное освоение информационных источников, подготовка проектов, докладов, обсуждение проблем предметного характера и результатов практической работы в группах, дискуссии и лекции специалистов, различные практики и экскурсии, конференции, разработка, презентаций и защита проектов.

В STEM/STEAM-образовании очень важным моментом является нахождение вариантов решения проблемной ситуации, проведение рефлексии пройденного материала, развитие творческого и логического мышления, оценивание своей работы, то есть необходимо практическое массовое обучение технике творчества. Для достижения этих задач педагоги СПбГЦДТТ эффективно используют ТРИЗ-педагогику (ТРИЗ – теория решения изобретательских задач). Педагогами по направлению ТРИЗ в Центре накоплен большой фонд учебных изобретательских и исследовательских задач для каждой возрастной группы. В СПбГЦДТТ существуют как отдельные



Работа над проектом по мехатронике

дополнительные общеобразовательные программы, по которым дети изучают основы ТРИЗ, так и интегрированные с традиционными программами, в которых отдельные элементы ТРИЗ применяются в качестве инструментария в процессе обучения. Использование технологии ТРИЗ или ее элементов в STEM/STEAM-обучении формирует особый стиль мышления, объединяя междисциплинарные интегрированные подходы, основанные на исследовательской и проектной работе как ведущем типе учебной деятельности, с формированием мировоззренческой установки, направленной не на приобретение готовых знаний, а на их самостоятельную генерацию, умение видеть, ставить и решать проблемные задачи в своей области деятельности, способность выделять закономерности.

Возможности сочетания двух технологий наглядно видны при сравнении их характеристик (таблица).

Сопоставление STEM/STEAM и ТРИЗ-технологий позволяет найти точки соприкосновения и возможности их сочетания для достижения высокого образовательного результата. Для учащихся важно владеть инструментарием для продуктивной позна-



Таблица Сравнительная характеристика STEM/STEAM и ТРИЗ-технологий

STEM/STEAM	ТРИЗ
Определение	
STEM/STEAM-образование – это новая образовательная технология, сочетающая междисциплинарный и проектный подходы, основой которой является интеграция естественных наук, технологии, математики в инженерном творчестве с добавлением гуманитарной составляющей «Arts» (искусства).	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) – это междисциплинарная наука, которая включает инструменты решения технических задач, которые позволяют эффективно решать трудные профессиональные задачи в различных областях человеческой деятельности, особенно в технике, и усовершенствовать технические системы.
Цель	
Целью технологии является развитие интеллектуальных способностей ребенка с возможностью вовлечения его в научно-техническое творчество, развитие высокоорганизованного мышления и обучения эффективному применению полученных знаний в таких дисциплинах, как естественные науки, технология, инженерия, математика и искусство, через проектное обучение.	Цель технологии – формирование культуры творческого, системного стиля мышления как целенаправленного, осознанного и управляемого процесса через воспитание творческой личности, подготовленной к решению сложных проблем в различных областях деятельности.
Основные преимущества	
<ul style="list-style-type: none"> • Обучение не по отдельным предметам, а по определенным интегрированным темам. • Применение научно-технических знаний в реальной жизни. • Развитие навыков критического мышления и разрешения проблем. • Формирование уверенности в своих силах. • Активное взаимодействие и командная работа. • Инновационность и креативность в реализации проектов. • Развитие интереса к техническим дисциплинам и мотивации к техническому творчеству. • Помощь в профессиональном самоопределении. • Подготовка детей к технологическим инновациям в практической деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Системный подход к решению открытых задач при поиске решения в любой ситуации. • Формирование навыков осознанного использования инструментария ТРИЗ для решения проблемных задач в любой области деятельности. • Развитие воображения и творческого мышления для продуктивной познавательной, исследовательской и изобретательской деятельности • Развитие внимания, познавательных интересов, умения рассуждать, доказывать. • Воспитание мировоззренческой установки восприятия жизни как динамического пространства открытых задач. • Воспитание коммуникативных навыков, стремления к преодолению трудностей, уверенности в себе, интереса к собственным открытиям через поисковую деятельность. • Воспитание глубоких универсалов, способных быстро входить в новые предметные области, появляющиеся в нашем мире и становиться специалистами в этих областях, не теряя способности перестраивать свое мышление в соответствии с меняющимися картинами мира.



вательной, исследовательской и изобретательской деятельности при решении задач, которые неизбежно возникают в их повседневной учебной и проектной деятельности, системным подходом к технологическим инновациям в практической деятельности при поиске решения в любой ситуации.

Одновременное использование STEM/STEAM и ТРИЗ-технологий в процессе обучения позволяет вырабатывать у учащихся

ряд предметных практических навыков (Hard Skills), но не менее важным результатом является развитие Soft Skills (мягких навыков), которым в настоящее время уделяется повышенное внимание.

В основе этих навыков лежат способности и умения учащихся, которые проявляются такими качествами, как воображение, генерирование идей, построение аргументации, выделение дефицита информации, поиск, формулирование собственных идей и развитие чужих, оценка собственных предположений и суждений, принятие целей группы и оценка общего результата. Выделенные качества лежат в основе исследовательской и проектной деятельности учащихся, являются базой для умения учиться автономно и в кооперации с другими. Две технологии удачно дополняют друг друга и не вызывают противоречий в учебно-воспитательном процессе, поскольку творческое мышление – это мышление, результатом которого является открытие принципиально нового или усовершенствование старого решения той или иной задачи.



Радиосвязь со всем миром

Симбиоз двух технологий дает положительный результат в реализации практических дополнительных общеобразовательных программ СПбГЦДТТ, так как они основаны на творческой деятельности ребят, объединяющей школьные знания и предметные знания дополнительной программы, и в их содержание обязательно включаются элементы проектной деятельности.

Реализуемые в учреждении программы по изучению основ ТРИЗ «Технология творческого мышления (основы ТРИЗ с элементами дизайна и профориентации)», «Теория решения изобретательских задач. Твори, выдумывай, пробуй», «Техника и творчество с основами ТРИЗ», «Творчество в каждом из нас» развиваю у обучающихся способности к исследовательской и изобретательской деятельности на основе приобретаемых знаний. Дети учатся принимать комплексные многоуровневые решения с помощью инструментария ТРИЗ, проявляя когнитивную гибкость. Педагоги, реализуя перечисленные программы, готовят детей не только к определенным профессиям, но и к умению решать новые



Презентация проекта детского объединения «Физико-химическая инженерия» на конкурсе научно-технического творчества учащихся Союзного государства «Таланты XXI века»

сложные задачи, с которыми сталкивается человечество, что шире любой конкретной специальности. В динамичном мире нужно уметь быстро переучиваться, осваивать новую деятельность. Нужно уметь применять метапредметные знания в любой профессии, уметь работать в команде, уметь решать проблемы, уметь разрешать противоречия, овладевая коммуникативными компетенциями и способностью к кооперации.

В реализации программ важную роль играют такие задания, которые удивляют, вызывают интерес, и творческие задания, при выполнении которых все стараются добиться результатов, потому что они актуальны для учащегося. Ребята учатся правильно задавать вопросы, слушать ответы и вопросы других, предлагать и обосновывать несколько гипотез (игра «Да-нетка»), искать, сопоставляя ответы, решение загадок окружающего мира. Получив инструменты решения технических задач, дети применяют их на практике, выполняя работы различной сложности

на основе междисциплинарного и проектного подходов, характерных для STEM/STEAM-технологии. Итогом реализации программ являются воплощенные в модель творческие замыслы ребят, например, «Планета маленько принца», «Новогодний светильник», «Игры из ничего», «Мобильная библиотека», «Фонарь для школьной площадки», «Транспорт для горок», «Парк развлечений» и др.

Использование интегративного STEM/STEAM – ТРИЗ подхода в реализации общеобразовательной программы «Основы робототехники» для детей 10–13 лет позволяет достичь высоких образовательных результатов: при конструировании и программировании роботов развиваются творческие способности учащихся как с теоретической, так и с практической сторон, растет вовлеченность в процесс технического творчества, создаются условия для самореализации детей. Их личностное развитие обеспечивается необходимостью взаимодействия, которое вырабатывает способность к общению, умение достигать компромисса – решения, которое в той или иной степени удовлетворяет каждую из сторон. Навык сотрудничества со сверстниками и взрослыми способствует развитию коммуникативной компетенции.

Программа «Радиосвязь» создает необходимые условия для развития знаний, умений и творческих способностей в области радиосвязи, прививая детям основы позитивной социализации и профессионального самоопределения, навык кооперации, когда уча-



щиеся работают в командах, налаживают связи с радиолюбителями страны и зарубежья, ведут исследовательскую деятельность, приводят свои продукты в соцсетях, создают сайты и так далее.

Очень важны креативность и навык критического мышления в деятельности учащихся Центра инженерных компетенций (ЦИК), созданного в СПбГЦДТТ с целью развития юных талантов в сфере инженерии. В ЦИКе на основе комплексных многоуровневых решений организуются процессы эффективного взаимодействия нескольких основных инженерных направлений. Постепенное усложнение задач, заложенное в содержание, ведет к наиболее активному развитию мыслительного процесса учащихся и оставляет большой запас для воплощения творческих идей. Полученные в процессе лет обучения компетенции для многих из учащихся служат базой для их профессионального самоопределения.

Программа «Физико-химическая инженерия: путь в науку» развивает у учащихся способности к исследовательской и проектировочной деятельности на основе знаний по физике и химии. Детям требуются принимать комплексные многоуровневые решения, чему они обучаются с помощью приемов ТРИЗ.

В связи с тем, что техническое творчество связано с практическими запросами по преобразованию действительности, оно требует от учащихся наглядно-образного и наглядно-действенного мышления. Поэтому существует необходимость нового типа образовательного результата, не сводимого к простой комбинации сведений и навыков, и ориентированного на решение реальных практических задач. Этот тип образовательных результатов требует владения новыми

компетентностями. Развитие интеллектуальных и творческих способностей детей, формирование у них изобретательского стиля мышления, знакомство с инструментарием ТРИЗ и выработка умения решать нестандартные задачи в сочетании со STEM/STEAM технологиями, реализуемые в СПбГЦДТТ, раскрывают индивидуальные способности учащегося, формируют гибкость его мышления, сообразительности, дают качественно новый уровень развития интеллектуальной сферы учащихся.

Совокупность полученных практических навыков и теоретических знаний на основе технологий STEM/STEAM и ТРИЗ, а также высокий уровень развития Soft Skills компетенций служат для учащихся основой для продуктивного освоения активных форм учебного сотрудничества, формирования необходимых универсальных учебных действий, качественной подготовки к конкурсам, научно-практическим конференциям, соревнованиям профессионального мастерства различной степени значимости. Для многих выпускников СПбГЦДТТ обучение по дополнительным общеобразовательным программам становится стартом их дальнейшего профессионального выбора.

Таким образом, одновременное использование STEM/STEAM подхода к обучению с использованием набора методов решения технических задач и усовершенствования технических систем ТРИЗ дает синергетический эффект, который проявляется в формировании Soft Skills компетенций учащихся и в практических результатах их технического творчества.