



## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

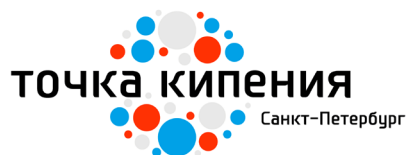
ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК ДЛЯ НТИ

## Наши партнёры:



ЛЕНПОЛИГРАФМАШ  
технопарк

Технопарк «Ленполиграфмаш»



Точка кипения Санкт-Петербург



Российский государственный  
педагогический университет им. А. И. Герцена

## Оглавление

Введение .....	6
Метапредметные образовательные технологии.....	11
Информационные технологии и разработка приложений на Java.....	20
Хакатоны по конструированию, сборке и программированию робототехнических устройств и систем .....	34
Изучение геоинформационных технологий и беспилотных авиационных систем .....	42
Screenlife-сторителлинг в образовательной среде .....	48
ROBOMAPШ — дистанционное обучение в форме соревнования юных инженеров в области экстремально-экспериментальной робототехники.....	54
Нейротехнологии ДВФУ – курс прикладных и проектных компетенций.....	62
Неформальное объединение «Детский инженерный клуб».....	68
Хакатон «W.I.S.E.-camp. Way Into Science & Engineering».....	78
Программа дополнительного образования «Юный радиолобитель».....	86
«Современные достижения науки и техники».....	92
Образовательная практика «ФабЛаб Ямал».....	102
Бионический образовательный курс «ЭкзоМех» .....	108



С 2015 года в России реализуется государственная программа научно-технологического развития под названием «Национальная технологическая инициатива». Особенностью этой программы является ориентация на создание новых рынков и решений, радикально меняющих жизнь людей. Нейротехнологии, беспилотные автомобили и коптеры, геномное редактирование или блокчейн – все те слова, которые мы привыкли встречать в книгах фантастов или прогнозах футурологов, должны обрести плоть в виде новых международных технологических компаний, созданных в России.

Но запустить такую волну было бы невозможно без новых учёных, инженеров, предпринимателей и управленцев – людей, готовых работать на переднем крае знаний и профессионализма, создавать новые продукты, предлагать неожиданные, но надёжные решения, идти на риск и брать на себя ответственность. Для поиска и подготовки таких талантов – то есть молодых людей, готовых брать на себя вызовы НТИ и справляться с ними, начиная со школьных лет и старше, – было создано Кружковое движение НТИ. Слово кружок здесь не случайно, ведь именно в кружках выросли и сформировались ведущие учёные и инженеры, создавшие советское технологическое чудо. Это явление отнюдь не уникально и имеет много аналогов за рубежом, самые яркие примеры конца XX века – возникшие в МТИ сообщества хакеров и разработчиков свободного программного обеспечения.

В этом сборнике объединены работы героев уже нашего времени – педагогов, наставников и предпринимателей, прямо сейчас реализующих на практике стратегию НТИ. Мы собрали вместе работы финалистов и победителей Конкурса образовательных практик для НТИ, организованного Кружковым движением в 2018 и 2019 годах. Мы хотели бы поделиться с вами идеями и подходами по запуску живых площадок, проектов, полигонов и сообществ, в которых реализуются главные принципы НТИ и Кружкового движения: решение реальных проблем, работа с профессионалами, формирование команд и сообществ технологических энтузиастов, проба новых общественных практик и бизнес-моделей.

Надеемся, что эти примеры сподвигнут и вас развернуть подобные практики и подходы, а также присоединиться к Кружковому движению, его ценностям, целям и инициативам.

С уважением,  
Алексей Федосеев  
Президент Ассоциации кружков,  
заместитель руководителя  
Рабочей группы  
НТИ «Кружковое движение»



## Введение

Кружковое движение – движение технологических энтузиастов, участников кружков и лидеров проектов, деятельность которых направлена на переход к новому социо-технологическому укладу жизни.

Проводимый Кружковым движением Конкурс образовательных практик для Национальной технологической инициативы (НТИ) ставит своей целью поиск и распространение эффективных практик, которые вовлекают детей в интеллектуально-творческую, изобретательскую и инженерно-техническую деятельность. Концентрация лучших практик, описание их деятельности, способствует повышению компетентности в работе с детьми по освоению технологий, для которых пока не написаны учебные и методические пособия.

При подготовке любого конкурса важным является вопрос о том, как может быть представлен предмет конкурса, в данном случае – образовательная практика. Каждый из конкурсов в сфере образования даёт свой ответ на вопрос о параметрах сравнения практик. Часто рассматриваются образовательные программы, сценарии занятий, описания методов и методик преподавания, по сути – деятельности. Предметом конкурса могут быть также педагогические компетенции участников; в этом случае используются разнообразные испытания, в том числе – организуется демонстрация профессионализма «вживую», в ходе проведения занятий со школьниками или взрослыми. Такое испытание как один из элементов включает Всероссийский конкурс «Учитель года России».

Конкурс Инноваций в Образовании (КИВО) организован Институтом образования НИУ ВШЭ. Участники представляют проекты в сфере образования или продукты, разработанные индивидуально или небольшими командами. Рассматриваются прежде всего проекты, которые еще не «раскручены», но автор должен показать: у него есть нечто большее, чем абстрактная идея.

Целостное описание практики выступает предметом во Всероссийском конкурсе лучших управленческих практик в области детства, проводимом Агентством стратегических инициатив (АСИ). На конкурс представляются практики, направленные на внедрение новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий; практики формирования системы непрерывного обновления знаний и приобретения новых профессиональных навыков и др. Форма описания – паспорт практики, в котором отражены такие содержательные моменты как проблема, на решение которой направлена практика, и её решение; условия; достигнутые результаты; описания мероприятий; ресурсы, необходимые для тиражирования и т.д. Главный критерий оценки – готовность практики к тиражированию. Этот конкурс наиболее близок к представляемому по предмету.

В рамках представляемого Конкурса практика рассматривается как **воспроизводимая форма социально значимой деятельности**. В практике человек создаёт новую реальность – мир материальной и духовной культуры, новые условия существования и жизнедеятельности.

*Образовательные практики* относятся к типу практик, которые характеризуются как гуманитарные социокультурные практики, т. е. практики становления «человеческого в человеке» (термин В. И. Слободчикова). Используемое нами понятие практики определяет требования к её описанию, что в свою очередь задаёт специфику проведённого Конкурса.

В отличие от конкурса АСИ, к участию в *Конкурсе образовательных практик для НТИ* допускаются не регионы и муниципальные управления образования, а сами практики, нацеленные на включение школьников и студентов в научно-техническое творчество, введение их в профессиональную сферу, причём на проектных основаниях, то есть не только как исполнителей, но и как агентов развития. В том числе – практики неформальных объединений. Этим обусловлены как совпадения, так и некоторые принципиальные отличия от Конкурса лучших управленческих практик в области детства.

Одно из таких отличий продиктовано различием типа практик – образовательные и управленческие. Для управленческих практик, если они представлены в комплексных программах, моделях и схемах, тиражирование (реализация модели и содержания практики в других условиях, другой командой) может быть осуществлено эффективно. Тиражирование и масштабирование предполагают достаточно точное копирование практики с учётом местных условий. Масштабирование реализуется как захват новых территорий, масштабирование практики – увеличение территории, которую охватывает практика. Тиражирование реализуется как создание большого числа копий – реализация модели и содержания практики в других условиях, другой командой.

Для образовательных практик масштабирование и тиражирование являются испытанием. Первое – в силу наличия ограничений в возможностях команды практики. Второе – в силу того, что при разворачивании процесса передачи обучаемым знаний, средств и способов деятельности весомую роль играет живая мыслекоммуникация (обмен пониманиями, идеями, смыслами и т. д.) всех участников процесса – и тех, кто обучает, и тех, кто учится. Этот процесс учения-обучения в значительной степени зависит от самих участников – от уровня возможностей в действии, понимании, мышлении, рефлексии, и даже от личных качеств, поведения и эмоциональности. Иными словами, от тех, кто реализует практику и включается в практику. Именно этот компонент может быть с трудом тиражирован. Как следствие, в отношении образовательных практик целесообразно говорить о воспроизводстве.

Непременным условием воспроизводства является непрерывная передача деятельности. Описания содержания, средств, условий и механизмов реализации практики, то есть образцы деятельности, смогут выполнить свою функцию только в том случае, если есть человек, который способен по этим образцам создать новые образования, с одной стороны – соответствующие образцам, с другой – учитывающие внешние условия, реальные возможности и индивидуальные черты участников процесса воспроизводства практики.

Пренебрежением этой особенностью можно объяснить неудачи в распространении многих хороших начинаний в образовании. Например, система развивающего обучения Эльконина–Давыдова. Для её реализации в начальной школе был разработан полный комплект учебных и методических материалов, программы подготовки педагогов. Однако многие эксперты отмечают, что на основе этих материалов зачастую проводятся уроки, которые лишь по внешним признакам напоминают развивающее обучение (в том виде, как оно описано В. В. Давыдовым в его монографии «Теория развивающего обучения»).

Конкурс образовательных практик для НТИ отличается от профессионального конкурса «Учитель будущего», инициированного Московским городским педагогическим университетом (МГПУ), в котором также реализована идея командной работы, но рассматривается она как инструмент междисциплинарного взаимодействия учителей. В нашем конкурсе команда – необходимый субъект сложно устроенной деятельности, командность зашита в самое начало конкурсного отбора.

Впервые Конкурс образовательных практик для НТИ проводился в 2018 году. Работы участников продемонстрировали наличие уникальных прецедентов образовательных практик, направленных на подготовку технологических лидеров. Предлагаем читателю познакомиться с одной из таких работ, авторы которой – Н. В. Громыко и С. П. Усольцев (Институт опережающих исследований им. Е. Л. Шифферса). В работе изложен сценарий метапредметного занятия на тему «Умный энергорайон: обучение схематизации при работе с идеализациями». Описание сценария содержит: требования к участникам и условиям проведения, планируемые образовательные результаты, описание учебного материала, систему учебных заданий, форматы их выполнения и адекватные учебные действия, примерные вопросы для рефлексии, планы дальнейшей работы с учащимися в направлении «Интеллектуальные энергетические системы» и возможное использование представленной технологии в других образовательных мероприятиях. Сценарий опубликован в данном сборнике.

Этот сценарий ещё раз обращает внимание на сложность воспроизводства образовательных практик по описанию. Для проведения занятия на основе сценария, передаче обучающимся его содержания, необходимо рассмотрение, возможно, совершенно новых для педагога областей знаний и практики, адаптация содержания с учётом в том числе своих собственных возможностей. Иными словами, тому, кто будет проводить занятие на основе этого сценария, нужно многому научиться. Поскольку озвучивание текста (даже очень подробно написанного) не гарантирует передачу образовательного содержания. Указание в сценарии на проведение занятия двумя специалистами – инженером (специалистом в области энергетики) и педагогом метапредметных курсов (в данном случае его задача – обеспечить работу с идеализацией и построение схем) подсказывает, что недостаток специальных знаний и компетенций может быть преодолен за счёт привлечения необходимых специалистов.



На наш взгляд, эффективность образовательной деятельности по выводу подростков и молодёжи на передовые рубежи современных технологий во многом определяется возможностью создать профессиональную команду единомышленников – инженеров, учёных, педагогов, управленцев и организаторов, которые могут согласованно работать на достижение общей образовательной цели.

Анализ итогов Конкурса 2018 года выявил и ряд негативных моментов. Один из них – это соблазн для участников представить на Конкурс ранее написанные тексты, которые не демонстрируют сегодняшний день практики, её движение вперёд. Или – достаточно размытые тексты, содержащие в том числе самые общие около теоретические положения, не раскрывающие сути практики. Поэтому было принято решение сформулировать более жёсткие требования к описанию практики как целостной системы деятельности. Предложенная форма описания практики содержит конкретные вопросы, ответы на которые позволяют продемонстрировать своеобразие каждой из практик.

При разработке Конкурса 2019 года были учтены сделанные ранее выводы, в положение о конкурсе внесены изменения. Конкурсная процедура выстроена таким образом, чтобы участники могли продемонстрировать владение одной из технологий, связанных с НТИ, организационно-педагогические возможности, работу команды в целом и результаты своей деятельности. Положение о Всероссийском конкурсе образовательных практик для НТИ за 2019 год и другие материалы конкурса опубликованы на сайте <http://konkurs.kruzhok.org/> в свободном доступе.

### **Конкурс проводится в три этапа:**

- **Первый этап** – заочный, предполагает заполнение электронной заявки
- **Второй** также проводится заочно; необходимо выполнить описание практики из пяти фокусов: 1) технология – проблемы, исследования и проекты; 2) педагогический фокус – содержание, формы и методы образовательных мероприятий; 3) площадка; 4) управление деятельностью; 5) результаты, достигнутые практикой.

В данном сборнике представлена подборка описаний ряда практик, сделанных на этом этапе. Это описания, выполненные участниками, вышедшими в финал Конкурса.

Подборка сделана так, чтобы было продемонстрировано разнообразие участников по изучаемым технологиям, организационным формам, профессиональному и возрастному составу команды. Описание каждой практики состоит из двух частей.

Первая – это фрагменты описания, сделанного участниками на втором этапе (прим.: подготовлено организаторами на основе заполненной формы второго этапа). Вторая – описание важных для команды практики моментов, для которых не оказалось места при ответе на вопросы второго этапа.

- **Третий этап** – финал Конкурса – проводится в очной форме. Финалистам была предложена образовательная (семинары, мастер-классы, встречи с экспертами) и соревновательная программы. В рамках соревнований финалисты выполняли два задания. Первое: познакомить студентов РГПУ им. А. И. Герцена – будущих преподавателей технологии – с опытом своей работы по организации образовательной практики технологического содержания, обеспечению условий её функционирования и развития, возможными трудностями. Второе: в составе команды провести занятие для школьников 7–8 классов, с целью познакомить их с одной из технологий, связанных с НТИ, и сформировать интерес к ним.

Победителем финальных соревнований стала команда, представлявшая технологию дистанционного зондирования Земли – ДЗЗ. Был выбран сюжет о мониторинге и предотвращении пожаров. Под этот сюжет собирались технологии, с которыми работают практики членов команд, – геоинформационные технологии, беспилотные авиационные системы, радиосвязь. Общая логика сценарирования занятия – разработка и вовлечение местных сообществ в мониторинг и предотвращение пожаров. Более подробно о команде, образовательных технологиях и проектах практики можно прочитать в следующем разделе, в котором вы также найдёте подробные описания и других практик, прошедших в финал конкурса в 2019 году.



**Команда – победитель финальных соревнований. 8 ноября 2019 года.**

## Всероссийский конкурс образовательных практик для НТИ | 2018 год



**ГРОМЫКО**  
Нина Вячеславовна



**УСОЛЬЦЕВ**  
Сергей Петрович

**Длительность  
занятия**

4 часа

**Форма  
организации  
деятельности**

- Занятие в дополнительном образовании.
- Занятие в рамках внеурочной деятельности.
- Углублённое занятие по физике в рамках основной программы.

**Формат участия**

Групповое

**Требования  
к участникам на  
входе**

**Знания по физике:** знание об электричестве в рамках 8 класса: постоянный и переменный ток, закон Ома, мощность, энергия.

**Знания по информатике:** представления о принципиальном устройстве системы управления (датчики, вычислитель, исполнительные устройства); работа в программе Excel на начальном уровне.

Занятие предполагает наличие у школьников воображения и готовность к освоению теоретического мышления.

Данное занятие может находиться в начале курса по проектированию энергосистемы (образовательный проект, программа дополнительного образования, выездная проектная школа и т. п.) или использоваться в рамках преподавания метапредметов «Знание», «Схематизация» – специализированных курсов по достижению метапредметного результата.

Громыко Н. В. Метапредмет «Знание». Учебное пособие для учащихся старших классов. – М.: Пушкинский институт, 2001. – 544 с.: ил. – (Мыследеятельностная педагогика).

Громыко Н. В. Метапредмет «Знак». Схематизация и построение знаков.

Громко Н. В. Обучение схематизации. Учебное пособие для учащихся старших классов, М.: Пушкинский институт, 2005. – 475 с.

**Чему учит практика?  
Образовательные  
результаты**

**Профориентационный результат.**

Школьники получают представление о перспективном направлении развития электроэнергетики в современном мире (в соответствии с дорожной картой «Энерджинет»). Гибридные энергосистемы необходимы для освоения удалённых территорий, освоения Дальнего Востока в рамках программы «Дальневосточный гектар».

Школьники вводятся в актуальную проблематику развития современной энергетики и включаются в проектирование инновационных энергетических систем.

**Предметный результат.**

Школьники получают:

- представление об энергосистеме не просто как о наборе отдельных элементов (различные источники и потребители энергии), но как о целостной системе, объединённой функциональными связями;

- опыт практического использования закона Ома для замкнутой цепи с целью понимания необходимости обеспечения энергодбаланса и последствий его обеспечения.

Школьники осваивают:

- идеализацию энергодбаланса как ключевой фундаментальный принцип, на котором основывается проектирование энергосистемы;

- способ моделирования энергопотребления объекта путём моделирования его жизнедеятельности.

**Метапредметный результат.**

Школьники осваивают:

- базовый уровень работы с двумя метапредметными технологиями – технологией построения идеализаций и технологией схематизации;

- универсальную единицу содержания – переход от фундаментального научного принципа к технической конструкции и обратно.

**Члены команды получают опыт теоретического мышления и мыслекоммуникативного взаимодействия.**

**Что делает  
держатель практики?**

Оптимальным является проведение занятий двумя специалистами: педагогом-предметником (физиком, специалистом в энергетике) и педагогом-метапредметником (педагог, наставник метапредметов «Знак» и «Знание»). Компетентности по преподаванию метапредметных курсов могут быть освоены физиком-предметником.

Сценарий действий педагога(ов) отражён в нижеследующих учебных заданиях и комментариях к ним.

**Учебное задание №1**

(направлено на введение учащихся в учебную ситуацию): «Ознакомьтесь с ситуацией, изложенной в тексте:

«20 семей собрались осваивать «Дальневосточный гектар», образовав совместное товарищество. Земля, выделенная товариществу, находится в 100 км от ближайшей ЛЭП. До «цивилизации» примерно 150 км, дорога есть (просёлочная). Семьи планируют заниматься лесозаготовкой, кроме того, разводить свиней для собственных нужд и на продажу в город. Для нормальной жизни будущему посёлку необходимо электричество. Стоимость проведения ЛЭП до посёлка составляет 177 млн. руб. (вставить текущую расценку на ЛЭП-110, 100 км). Данная сумма для поселенцев неподъёмна, поэтому было решено создавать автономную энергосистему.

Вы представляете компанию, осуществляющую проектные работы и консалтинг в области энергетики. Поселенцы обратились к вам с запросом на проектирование автономной энергосистемы.

Возможные источники энергии:

- 1) дизель-генератор (несколько вариантов, различающихся по мощности);
- 2) солнечная батарея;
- 3) ветрогенератор;
- 4) малая ГЭС (рядом протекает небольшая речка).

Итак, спроектируйте автономную энергосистему для «Дальневосточного гектара».

**Что делает  
держатель практики?**

### **Учебное задание №2**

(дальнейшая работа происходит в группах; количество групп и количество человек в группе определяется исходя из конкретных особенностей класса и педагога):

- 1) нарисуйте схему устройства автономной энергосистемы;
- 2) определите основные её составляющие.

Педагог анализирует схемы учащихся с точки зрения возможности обеспечения энергобаланса и добавляет необходимые конструктивы. Вероятные ошибки: нет дизель-генератора (всё энергообеспечение отдано на возобновляемые источники энергии – ВИЭ, невзирая на их возможности); нет системы управления (мощности в системе будет либо мало, либо много).

(На данном этапе будет проходить освоение предметного понятия «Энергосистема» и будет строиться идеализация энергобаланса. Работая с понятием энергосистемы, учащиеся будут учиться строить идеализацию, которая лежит в основе данного понятия – энергобаланс. Для работы с идеализацией необходима работа на схеме: учитель, обсуждая вместе с учащимися конструктивы, которые представлены на схеме, проверяет, что именно учащиеся вкладывают в понятие энергосистемы, как именно они видят «энергобаланс». То есть схема выступит инструментом запуска, организации и поддержки идеализационной работы.)

### **Учебное задание №3**

«Что является тем основанием, на котором «собирается» система?»

Учащиеся артикулируют разные версии того, что такое энергобаланс. В случае обнаружения, что общим основанием является энергобаланс, они должны сказать: «Энергобаланс – это есть...». Выделенный идеализационный принцип должен найти на схеме чёткое воплощение в виде соответствующего конструктива.

Задание также нацелено на то, чтобы учащиеся осуществили переход от схемы технического решения (энергосистемы) к фундаментальному физическому принципу, лежащему в её основе (энергобалансу или непрерывности потока мощности).

**Что делает  
держатель практики?**

#### **Учебное задание №4**

«На основании построенной идеализации осуществите пересхематизацию энергосистемы посёлка и попробуйте ещё раз ответить на вопрос: каких знаний (знаний о чём) всё ещё не хватает для создания энергосистемы?»

(Это задание направлено на обнаружение учащимися границ своего незнания и на поиск необходимых новых знаний. В данном конкретном случае – знаний о потреблении электроэнергии. Это знание позволит им перейти дальше к построению прогноза потребления электроэнергии.)

#### **Учебное задание №5**

«Дайте прогноз потребления энергии в изучаемом энергорайоне. Для этого постройте модель, которая позволит вам осуществить прогноз».

(Задание направлено на дальнейшее освоение метапредметной технологии схематизации, а именно: на освоение того, что представляет собой схема как модель. Если в задании 2 выстраивалась схема объекта, то в данном учебном задании будет строиться другой вид схемы – модель. В процессе работы учитель деятельностным образом передаст учащимся знание о разных типах схем. В данном случае моделью станет таблица энергопотребления. Для построения таблицы новая идеализация не нужна: модель будет создана на основе уже построенной идеализации энергоданса. Лучше всего моделирование осуществлять с использованием программы Excel.)

#### **Учебное задание №6**

«Представьте свой энергопрогноз».

Презентация прогнозов от каждой из групп. Каждая из групп ранжирует прогнозы других групп (исключая себя). Прогноз-победитель определяется по сумме мест. После этого каждая из групп выступает с объяснением, почему, с их точки зрения, тот или иной прогноз является лучшим.

**Что делает  
держатель практики?**

### **Учебное задание №7**

Постройте модель, на основе которой будет рассматриваться взаимодействие субъектов энергосистемы (лесопилки, свинофермы и жилых домов) относительно энергии (в разное время года и суток). Покажите, где и как вы предлагаете расставлять датчики.

Задание нацелено на то, чтобы была осуществлена схематизация потоков энергии. Также задание подводит к построению идеализации управляющего сигнала, необходимой для построения цифровой модели энергосистемы. Но это уже будет прорабатываться на следующем этапе курса.

### **Учебное задание №8**

(рефлексия):

1. Почему мы работали на схемах?
2. Для чего нам в работе потребовалась идеализация?
3. Поняли ли вы, что такое идеализация, как строить идеализацию?
4. Поняли ли вы, зачем нужна схема, какие виды схем бывают, как строить схемы?

**Что делают дети?**

Согласно сценарию, школьники деятельностным (не информационным) образом осваивают метапредметные технологии схематизации и построения идеализации. Также осваивается следующая универсальная метапредметная единица содержания – переход от технической конструкции к фундаментальному физическому принципу, лежащему в её основе.

Школьники применяют на практике предметные знания, полученные в рамках курса физики, изучают перспективную технологическую сферу «Энерджинет».

### **Учебное задание №1**

Учащиеся читают текст, задают вопросы на понимание.

### **Учебное задание №2**

Учащиеся осуществляют первую попытку проектирования энергосистемы на основе имеющихся у них знаний. Вероятнее всего, на схеме будет указана совокупность элементов (источников и потребителей энергии, соединённых проводами). Данные схемы не позволяют осуществить количественных и, следовательно, стоимостных выводов: какая мощность дизель-генератора необходима, сколько надо ветряков и пр., что и должно быть показано педагогом при анализе схем.



**Что делают дети?****Учебное задание №4**

Учащиеся пробуют включить полученное ранее знание об энергобалансе в работу и быстро убеждаются, что им нужны конкретные знания об энергопотреблении объектов энергосистемы.

**Учебное задание №5**

Учащиеся описывают суточную жизнедеятельность поселка с интервалом в 1-2 часа, сопоставляя каждому из пунктов требуемый расход энергии. Данную процедуру надо провести для зимнего и летнего времени года.

**Учебное задание №6**

Учащиеся обучаются пониманию различия между своим и чужими текстами, а также учатся определять основания данных различий.

**Учебное задание №7**

Учащиеся собирают все знания, полученные в ходе занятия, на схеме. В эту схему включается представление о системе управления энергосистемой, необходимость которой была получена в ходе выполнения задания №2, но подробная проработка которой будет осуществлена в ходе следующего задания.

**Учебное задание №8**

(рефлексия используемых техник):

Учащиеся выделяют метапредметные техники, которые были использованы для решения предметных задач. Такая процедура необходима, чтобы универсальные метапредметные техники (схематизация, построение идеализации) не были «склеены» с предметными задачами, и учащиеся смогли бы их переносить в другой практический контекст.

**Как оценивается результат работы команды?**

Главным критерием оценивания результата является то, смогут или нет учащиеся построить модель, на основе которой будет рассматриваться взаимодействие частей энергосистемы (энергоисточников и энергопотребителей – лесопилки, свинофермы и жилых домов) относительно энергии, в разное время года и суток.

И в ходе рефлексии того, насколько каждая команда (группа) справилась с построением прогнозной модели, настолько предложенная каждой модель является эффективной с точки зрения прогноза.

**Как диагностируется образовательный результат?**

Профориентационный результат диагностируется опросом, в рамках которого школьники должны ранжировать сферы, в которых они хотели бы в перспективе работать, а также написать, на какие специальности они планируют поступать в вуз. Сфера энергетики и проектирования энергосистем должна получить большее количество голосов, чем до занятия.

Предметный результат диагностируется за счёт контрольной работы, в рамках которой участники должны написать, что такое энергобаланс и непрерывный поток мощности.

Образовательный результат развития идеализационной способности диагностируется посредством перехода от одной учебной задачи, направленной на построение идеализации, к другой, также направленной на построение идеализации: на новом этапе проверяется то, насколько был освоен принцип работы с идеализациями на предшествующем этапе. То же самое касается и развития способности схематизации.

**Что дальше? Как видит себя и свою практику конкурсант в проектах НТИ?**

Следующие этапы работы школьников:

- построение экономической модели работы энергосистемы;
- определение конечной конфигурации энергосистемы;
- разработка IT-сопровождения построенной модели энергосистемы.

Построенный сценарий может быть развёрнут в курсе обучения школьников метапредметным технологиям «Знания» (работа с различиями, идеализациями, понятиями) и «Знак» (работа с понятийно-категориальной, эпистемической и позиционной проработкой построенных схем и модели) в урочной и внеурочной форме (например, при проведении выездных проектных школ по инициативе промышленных корпораций).

**Что дальше? Как  
видит себя и свою  
практику  
конкурсант в  
проектах НТИ?**

Следующие этапы употребления представленной технологии.

Данная технология может быть реализована как в рамках профориентационных программ Корпоративной Академии Росатома, Россетей, так и предложена для школ и учреждений дополнительного образования, поскольку нацелена на углублённое изучение физики и достижение метапредметного результата. Для внедрения данного курса планируется разработать программу дистанционного обучения и сопровождения педагогов, которые будут реализовывать модуль.

В перспективе может быть сделан онлайн-курс на английском языке, поскольку данная тема крайне интересна для стран, которые не обладают единой энергосистемой и ориентируются на изолированные небольшие энергосистемы.

## Всероссийский конкурс образовательных практик для НТИ | 2019 год



**ГЛЕЧ Екатерина Викторовна**  
**Образовательная практика:**

Информационные технологии  
и разработка приложений на Java  
Малая академия наук

Город Севастополь

### Проблемы, над которыми работает практика

Текущая образовательная программа называется «Разработка мобильных приложений для Android и IOS». Это очень динамично меняющаяся сфера, мы создаём реальные программы: обучающие и утилиты для смартфонов.

Основные проблемы текущего года: построение генетических алгоритмов, интеллектуального анализа текстов, создания чат-ботов.

### Проводимые исследования

Все исследования проводятся при участии школьников 8-11 классов, учащихся кружка «Программирование на Java». Текущие исследования касаются вопросов:

- Анализ текста для распознавания эмоций: может ли алгоритм, реализующий фоносемантический анализ слов, распознавать эмоции?
- Алгоритмы сжатия данных: как улучшить существующие алгоритмы сжатия данных разных типов?
- Родительский контроль на мобильных Android-устройствах: какие функции, помимо запрещающих, должна реализовать подобная программа?
- Генетические алгоритмы для обучения роботов: оценка эффективности генетических алгоритмов (качество и скорость обучения) для обучения роботов-исследователей.

**Проводимые исследования**

Завершено исследование: «Шифрование сообщений CryptoChat». Результаты представлены на 14-й международной молодёжной научно-технической конференции «Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций 2018»<sup>1</sup>

**Реализуемые проекты**

Все проекты разрабатываются при участии школьников 8-11 классов, учащихся кружка «Программирование на Java». Темы текущих проектов:

- Генетический алгоритм для обучения роботов-спасателей «RescueGen».
- Мобильное приложение для сайта Малой академии наук «SevMANdroid».
- Программа для распознавания эмоций в речи «Фоносемантика».

Завершён проект: «Веб-приложение для организации внеучебной деятельности в школе».

Продуктовый результат проекта был представлен на конкурсе научных работ «Формирование молодёжной научно-интеллектуальной элиты России» и получил диплом в номинации «Первый опыт практического решения социально-значимой проблемы»<sup>2</sup>

**Экспертная поддержка**

Профессорско-преподавательский состав Севастопольского государственного университета, специалисты ИТ-компаний «Sevstar» и «Naumen».

[1] [https://javaman-sevman.edusev.ru/uploads/29900/29827/section/572069/2\\_str\\_dlya\\_publicacii\\_ShYul\\_17\\_Caplya\\_Amelin.pdf?1541351466417](https://javaman-sevman.edusev.ru/uploads/29900/29827/section/572069/2_str_dlya_publicacii_ShYul_17_Caplya_Amelin.pdf?1541351466417)

[2] <https://javaman-sevman.edusev.ru/portfolio/category/418367#gallery>

**Мероприятия для школьников и студентов, не включённых в практику**

1. Конкурс «Битва программистов» проводится совместно с ГБОУ ЦДО «Малая академия наук». Конкурс направлен на повышение знаний учащихся в сфере информационных технологий (ИТ); выявление детей, интересующихся ИТ, умеющих творчески подходить к решению задач, работать в команде; привлечение детей и родителей к ИТ-сфере путём популяризации программирования.

В состав жюри входят выпускники и учащиеся отдела компьютерных наук МАН – победители всероссийских и международных конкурсов <sup>1</sup>

2. Конкурс по программированию игр «ИграМАНИЯ» проводится совместно с ГБОУ ЦДО «Малая академия наук». Конкурс направлен на овладение учащимися навыков программирования путём разработки проектов игр среди детей, выявление детей, умеющих создавать мультимедийные программы (программировать, создавать мультимедийный контент), творчески подходить к решению задач, работать в команде.

3. Выпускники программ практики входят в состав жюри, а также оказывают волонтерскую помощь в организации мероприятий <sup>2</sup>

**Формы организации занятий**

Практические занятия, хакатоны; интеллектуальные игры, «Что? Где? Когда?», имитационные игры, квесты, смотры, выставки, фестивали.

**Образовательные технологии, методы, методики**

Принцип преподавания «извне-вовнутрь» (Бертран Мейер).

Элементы проектного метода: решение задач из реальной жизни, получение осязаемого результата.

Игровые технологии: психологическое раскрепощение, активизация мыслительной деятельности.

Технология критического мышления: систематизация информации, формирование собственной позиции, отслеживание процесса понимания темы.

[1] <https://javaman-sevman.edusev.ru/articles/post/1878011>

[2] <https://vk.com/sevigramaniya>

**Как отслеживаются образовательные результаты?**

В течение учебного года проводятся тесты, в конце года проходит защита итоговых работ.

Фиксируются успехи ребят в течение года (награды за участие в различных ИТ-конкурсах). Данные заносятся в журналы и отчёты.

Образовательные эффекты мероприятий для широкой аудитории: проявляются во всплеске интереса к углублённым занятиям, возникновении новых идей.

Примеры тестов <sup>1,2</sup>

**Площадка практики**

ГБОУ ЦДО «Малая академия наук» <sup>3</sup>

Материально-технические условия: кабинет с ноутбуками, интернет, проектор. Для первого года обучения я использую программы, которые могут работать на компьютерах с минимальными техническими характеристиками (Win XP/7, 512 Мб ОЗУ, менее 1 Гб места на жёстком диске). Для дальнейшей работы необходимы более мощные машины (Win 7 и выше, 8 Гб ОЗУ, не менее 20 Гб места на жёстком диске).

**Команда практики**

Есть лидер, команда подбирается для каждого мероприятия.

В процессе деятельности привлекаются:

- коллеги и студенты (выпускники практики) в качестве тьюторов;
- партнёры в качестве внешних экспертов и держателей площадки;
- учащиеся 9–11 классов в качестве волонтеров.

[1] <https://javaman-sevman.edusev.ru/folders/post/1919698>

[2] <https://drive.google.com/file/d/1rnSv2SiRKpc3aDXklQqv6wKqYGEuzY4C/view?usp=sharing>

[3] <https://sevman.edusev.ru>

**Основные рабочие процессы**

- разработка и переработка образовательных программ;
- подготовка и проведение занятий и экскурсий;
- подготовка и проведение конкурсов;
- подготовка участников кружка к участию во внешних конкурсах;
- обеспечение материально-технической базы;
- взаимодействие с партнёрами;
- обеспечение комфортной атмосферы.

**С какими трудностями сталкивается команда практики?**

Ещё в первый год работы педагогом я поняла, что уметь программировать и преподавать программирование – это разные вещи, преподаванию нужно учиться самой.

Общаясь с ребятами, я выделила для себя несколько основных проблем обучения, решением которых занимаюсь до сих пор:

- низкая мотивация к учёбе;
- неуверенность в своих силах;
- отсутствие видения своих перспектив в будущем.

Основная трудность – нехватка времени у ребят на дополнительное образование, хроническая усталость. Мы стараемся взаимодействовать со школами, но школы сильно изолированы и ставят в приоритет свои задачи. Желательны договоры со школами, так как сейчас в школу очень трудно зайти. Решение вижу в реформах, которые позволят объединить общее и дополнительное образование и сделать образование действительно непрерывным.

Также возникают трудности в финансировании мероприятий, сейчас мы решаем их с помощью наших партнёров.



**Наиболее удачные  
элементы практики**

*Сообщество:* я называю творческое объединение учащихся и выпускников сообществом, стараюсь создать в аудитории атмосферу коворкинга. Это способствует созданию уважительной рабочей обстановки.

*Целостность программы обучения:* рассчитана на три года, это позволяет обучить ребят «с нуля», собрать сплочённую команду, подружиться и отслеживать дальнейшие успехи выпускников.

*Разновозрастной состав:* специалисты партнёров, выпускники и учащиеся старшей ступени помогают при подготовке, организации и проведении различных мероприятий.

*Мотивация:* на первом году обучения мы много играем, в том числе в настольные игры, программируем компьютерные игры. Это позволяет увлечь ребят и подвести их к более серьёзным темам.

**К какому результату  
стремится практика?**

Взаимодействие со школами (включение наших программ в учебный процесс). Включение практики в решение реальных задач наших партнёров. Приведение площадки к формату коворкинга. Создание портала дистанционного обучения. Организация и проведение мероприятий на всероссийском уровне.

**Видео о практике <sup>1</sup>****О практике в СМИ <sup>2,3</sup>  
и в интернете**

Малая академия наук города Севастополя имеет богатую историю, берущую свое начало в 1964 году. Фильм об истории МАН. <sup>4</sup> Тогда образовывались те самые настоящие технические кружки, основанные на энтузиазме педагогов, специалистов и детей, с целью познания и создания чего-то нового.

В нашей Академии всегда был популярен отдел «Компьютерные науки», в котором в итоге объединились все технические кружки. На данный момент мы сильно уступаем в техническом оснащении другим подобным учреждениям, но у нас по-прежнему собираются ребята, показывающие отличные результаты в техническом творчестве.

[1] <https://youtu.be/d8fk3XelliA>

[2] <https://youtu.be/eOpFX6ViWDI>

[3] <https://www.sevsu.ru/novosti/item/3096-issledovateli>

[4] <https://youtu.be/fkQUe0Pdvo>

Мой выбор дополнительного образования как сферы для создания практики не случаен: здесь есть возможность не загонять себя в рамки определенных предзаданных тем и не ограничивать возможности творческих ходов. Разработанные мною дополнительные общеразвивающие программы в полной мере реализуют эти преимущества. Программы имеют статус экспериментальных, в настоящий момент они проходят апробацию для получения статуса авторских.

Для ребят, которые приходят на занятия после школы, я стараюсь создать обстановку коворкинга. С самого первого занятия мы договариваемся, что собираемся вместе работать. У нас нет обязательств (это дополнительное образование) и принуждения. Тот, кто приходит на занятия, заинтересован в них. Главный принцип, на котором строится наше общение: «Уважай себя и окружающих». Подростки ценят уважительное отношение и чувство юмора, в результате мы приходим к дружескому общению, способствующему плодотворной совместной работе.

Практика «Java для школьников» позволяет осваивать технологию объектно-ориентированного программирования (ООП). ООП – это когда продумываешь архитектуру всего приложения в целом, а затем уже «оживляешь» отдельные его части при помощи алгоритмов. Этот подход позволяет создавать со школьниками прототипы любых современных программных комплексов.

С самого начала я была настроена на проектную деятельность с ребятами, и поэтому выбрала современный профессиональный язык программирования Java. Сразу же возникла проблема: отсутствие методических материалов по обучению школьников ООП. Пришлось перепробовать разные методики, прежде чем получился приемлемый курс.

Особенно мне помогла книга «Почувствуй класс» Бертрана Мейера, профессора кафедры Software Engineering в ЕТН, одном из старейших университетов Европы. В ней раскрыты три грани, характерные для профессионального программирования – наука, искусство и инженерия. Действительно, хороший программный код представляет собой сложнейший механизм и при этом красив как литературное произведение. Мы учимся проектировать приложения (инженерия), разрабатывать алгоритмы (наука) и строить графические интерфейсы для своих программ (искусство).

Ведущая идея моей деятельности – подготовка профессионалов с прицелом на будущее. Сейчас технологии очень быстро меняются, поэтому специалистам необходимо нечто большее, чем умение программировать на конкретном языке. Действительно, компетентные разработчики должны обладать широким и глубоким пониманием информатики, владеть многими дополнительными знаниями в области математики, кибернетики, и т. п. Содержание и формы проведения моих занятий ежегодно меняются с появлением новых образовательных технологий. Так, например, первые годы я уделяла на занятиях больше внимания изучению Java Core (ядро языка программирования) на примере консольных задач.

Но теперь мы используем различные библиотеки, фреймворки, движки, чтобы в первую очередь проектировать приложения.

Изучая объектно-ориентированное программирование, ребята могут разрабатывать проекты, которые решают актуальные вопросы. Первый вопрос, который я задаю ребятам: чего они ждут от наших занятий? Как правило, ответы чистосердечны и наивны: «родители настояли», «хочу стать программистом и много зарабатывать», «хочу написать свою игру». Хотя подростки прекрасно осведомлены о проблемах окружающего мира, они не считают, что способны внести свою лепту в их решение. Поэтому мы начинаем с игровых проектов. На них я объясняю такие понятия как задачи проекта, целевая аудитория, тематические модели, сроки выполнения (дедлайн!), конкурентоспособность. В результате ребята представляют свои игры на конкурсах и получают первый опыт проектной деятельности.

**Так возникли проекты:**

«Галактический турист»

«Симулятор пиццерии»

«Lost element» (таблица Менделеева) <sup>1</sup>

Обучающая программа «Звездная астрономия» <sup>2</sup>

«PsyAtrium» (психологический квест)

Затем уже можно говорить с ребятами о более серьезных целях и задачах: научно-исследовательских работах и актуальных проектах. Язык программирования, который они изучают в рамках программы, позволяет решать практически любые задачи, например:

Виртуальный путеводитель «SevStory».

**Цель:** формирование интереса к культурным ценностям и воспитание бережного отношения к родному городу Севастополю.

Шифрование сообщений в программе «CryptoChat».

**Цель:** предложить пользователям удобный чат, который обеспечивает безопасность и конфиденциальность передаваемых данных.

Программа шифрования смс-сообщений для мобильных устройств на базе *Android SMSafe*.

**Цель:** изучение особенностей и уязвимостей ОС Android, связанных с приёмом смс-сообщений, которые зачастую содержат важную конфиденциальную информацию (например, пароль для совершения банковских операций).

Клиент-серверное приложение для малого и среднего ресторанного бизнеса.

**Цель:** предоставить прототип приложения, обеспечивающего необходимый функционал для автоматизации

---

[1] <https://youtu.be/8tbkNIN-hg>

[2] <https://youtu.be/4ZF-mc7bEFo>

ресторанного бизнеса.

Программа для распознавания эмоций «Фоносемантика».

**Цель:** осмыслить возможность понимания компьютером человеческих эмоций по звукобуквенному анализу речи.

Генетический алгоритм для обучения роботов-исследователей «SmartGen».

**Цель:** разработать приложение для обучения ботов (виртуальных роботов) для исследований в меняющихся условиях с помощью генетического алгоритма.

Предоставить возможность наблюдать поведение роботов в процессе эволюции.

Проект «SmartGen» представляет собой прикладную программу, в которой реализован генетический алгоритм для обучения роботов-исследователей. Программа предназначена для решения одной из важнейших задач современной робототехники – разработки самоадаптивных систем, позволяющих роботам действовать автономно в незнакомых условиях. Новизна проекта в том, что в приложении моделируется поведение роботов-исследователей в условиях космоса.

Программа «SmartGen» написана на языке программирования Java с использованием библиотеки LibGDX. В приложении можно генерировать до шести карт одновременно и наблюдать за процессом эволюции роботов, для этого программа выполнена многопоточной. Для удобства восприятия процесса реализованы визуальные эффекты. Текущие действия и результаты отображаются в таблицах и на графиках. Возможно сохранение результатов (хромосомы роботов текущей популяции) в текстовый файл.

И пусть эти работы далеки от реального продукта, но образовательный эффект колоссальный! Вчерашний выпускник программы «Java для школьников», студент-первокурсник пишет: «Вы поверили в мой детский проект – СевСтори, а теперь я вместе с человеком, который уже два года числится в международном рейтинге Форбс создаю inTravel – экскурсии по городам России».

На занятиях мы не используем «железо» (контроллеры, датчики и т.п), но это не значит, что мы пишем абстрактные программы. В программном коде описываются объекты, а объектом может быть любой предмет, явление или процесс. Мы программируем робота-пылесос и робота-спасателя, моделируем выстрел из пушки и движение снаряда, шифруем сообщения, которые передаём через клиент-серверные приложения.

Отсутствие необходимости работать с настоящим «железом» снимает все ограничения, связанные с финансами, ремонтом, хранением. И, как показывает практика, начать работать с реальными устройствами для ребят потом не составляет

особого труда.

Для того чтобы каждый год начинать с ребятами новые проекты, надо постоянно учиться самому. Большое влияние на формирование практики оказали курсы повышения квалификации, которые провели для нас в 2014 году коллеги из Красноярска. Кроме всего прочего это помогло мне составить схему саморазвития:

- курсы для повышения своего уровня как специалиста (Stepic, GeekBrains, Интуит и т. п.);

- статьи для получения информации о современных тенденциях (Хабр, «Популярная механика», «Хакер»);

- курсы повышения педагогического мастерства (плановые от учреждения, Лекториум);

- книги (разных жанров и в большом количестве).

Дети сейчас не стесняются признаваться, что не любят читать. Тем интереснее видеть их реакцию на такие произведения как, например, «Профессия» Айзека Азимова.

Кроме того, нужно мониторить и предлагать школьникам участвовать в различных конкурсах, ведь именно они дают мощный стимул для развития всей деятельности. В течение последних четырёх лет сложилась такая схема участия в конкурсах в каждом учебном году:

**декабрь:** конкурс по информационным технологиям «Битва программистов»

**февраль:** конкурс научно-исследовательских работ (с этого года «Большие вызовы»)

**март:** конкурс по программированию «ИграМАНИЯ»

**апрель-сентябрь** (для лучших работ):

- международный салон «Новое время» (Севастополь),

- «Таланты 21 века» (Минск, Санкт-Петербург),

- «Юные техники» (Москва),

- «Будущее России в высоких технологиях» (Санкт-Петербург),

- РОСТ-ISEF (Казань),

- «Школа юного исследователя» в рамках Международной молодёжной научно-технической конференции (Севастополь),

- Всероссийский конкурс «Научный потенциал 21 века» (Обнинск),

- Всероссийский конкурс научно-технических и художественных проектов по космонавтике «Звездная эстафета»,

- Международный научно-технический системно-инженерный конкурс «НТСИ-SkAPT» (Москва).

Преподавать объектно-ориентированное программирование школьникам оказалось не так-то просто. У нас по-прежнему в основном преподают процедурное программирование, что безусловно очень важно для подготовки к олимпиадам. Но у меня была другая цель – проектировать с ребятами полноценные приложения. Тогда я обратилась к западным разработкам и оказалось, что есть ряд методик и учебных программ для обучения детей современным языкам

программирования.

Бертран Мейер описал в своей книге принцип преподавания «извне-вовнутрь». Под этим подразумевается, что студенты сразу начинают работать с большой функционирующей системой, постепенно проникая вглубь неё. Этот способ оказался очень эффективным, и я нашла для своих занятий подходящую платформу.

В среде Greenfoot <sup>1</sup> можно создавать 2D-игры на языке программирования Java, начиная с самого первого занятия. При использовании этой среды отпадает необходимость разработки графического интерфейса, можно сразу сосредоточиться на написании основного алгоритма программы. Greenfoot имеет много преимуществ:

- поддерживается компанией Oracle (разработчик Java);
- поддерживается и обновляется уже более 10 лет;
- имеет «живой» портал с техподдержкой для пользователей и сообщество для разработчиков и педагогов;
- даёт возможность проектировать приложения в объектно-ориентированном виде, то есть разбивая проект на отдельные составляющие;
- не ограничивает использование любых внешних библиотек.

Greenfoot имеет дружелюбный интерфейс в «мультяшном» стиле, но работать с ним в формате мастер-классов не получится. С лёгкостью можно разве что расположить объекты на сцене, но чтобы «оживить» их, надо написать настоящий код. А для этого придётся учиться разрабатывать алгоритмы и разбираться в синтаксисе языка.

Разработчики Greenfoot обеспечили достаточно низкий порог вхождения, предоставив некоторые готовые методы для объектов, такие как перемещение, поворот, определение касания. Но довольно быстро ребята начинают задавать вопросы: «а как сделать так, чтобы...». И здесь уже надо искать пути решения, писать собственные алгоритмы. По моему убеждению каждое занятие должно оставлять открытые вопросы для учащихся, мотивируя их работать дальше. Ребята довольно быстро понимают, что готовые библиотеки не могут решить все действительно интересные и сложные задачи, для этого надо придумывать собственные решения.

Работа над проектами идёт, как правило, индивидуальная. Это необходимо для того, чтобы добиться максимальной отдачи от каждого учащегося, так как в реальности работа в команде часто превращается во времяпрепровождение за счёт других.

При этом ребята постоянно получают установку на командную работу:

- полноценный продукт в одиночку не создашь (например, смотрим количество разработчиков Adobe Photoshop);
- оценивается не только правильность, но и «чистота» кода, его читаемость, соответствие общепринятым мировым стандартам <sup>2</sup>
- регулярно группа получает задания на разработку программ, которые потом объединяются в общий проект. <sup>3</sup>

---

[1] <https://www.greenfoot.org/home>

[2] <https://www.magnumblog.space/java/131-translating-java-code-conventions>

[3] <https://javaman-sevman.edusev.ru/folders/post/1941641>

Для сплочения группы перед Новым годом проводится мероприятие «Битва программистов»:

описание <sup>1</sup>

условия <sup>2</sup>

Подготовка к подобным мероприятиям – это важный этап для всех участников, способствующий переходу на новый уровень обучения. Ведь ребята не просто самовыражаются, но и стараются учитывать интересы целевой аудитории.

В преодолении недостаточности технического и программного обеспечения нас выручают компьютерные аудитории партнёра – Севастопольского государственного университета. Это места наших регулярных занятий с ребятами. Раньше я работала в этом университете, благодаря чему остались хорошие знакомства с преподавателями и нынешними молодыми руководителями. Сейчас между МАН и СевГУ подписан договор о сотрудничестве относительно предоставления аудиторий и проведения совместных мероприятий.

Также мы проводим профориентационные встречи на площадках компаний «СевСтар» и «Naumen» совместно с профессионалами ИТ-бизнеса.

Сейчас основная цель в плане развития площадки – создание мобильного класса: 12-14 компактных ноутбуков и флипчарт, так как «на партнёров надеяться, а сам не плошай».

Я начала складывать практику с небольших мероприятий среди своих учащихся. Таким образом проверила и прокачала свои организаторские и лидерские навыки. Затем обратилась к коллегам, с которыми у меня сложились дружеские отношения. Сейчас я работаю в команде со своими коллегами: Липко Иваном Юрьевичем (кружок «Программирование на C++» для 9-11 классов) и Пермьковой Марией Васильевной (кружок «Программирование на Scratch» для 5-7 классов).

На основе пройденного пути можно сделать ряд выводов. Возможно, они будут полезны читателю.

Прежде чем организовывать команду, надо проверить свои силы. Если вы решили начать свою практику, это значит, что вы должны стать лидером. Можете делать предложения, советоваться с коллегами и начальством, но без ваших решительных действий ничего не получится.

Следует рассчитывать на себя и начинать с малого. Например, перед Новым годом и в конце учебного года я проводила мини-конкурсы среди своих ребят: продумывала задания, покупала небольшие призы и угощение. Затем я обратилась к друзьям и бывшим коллегам в Севастопольском государственном университете за консультацией специалистов, содействием в организации мероприятий. Так была проведена «Битва программистов» между студентами 2-го курса Института информационных технологий и учащимися МАН <sup>3</sup>

[1] <https://javaman-sevman.edusev.ru/articles/post/1878011>

[2] <https://sevman.edusev.ru/about/news/1338353>

[3] <https://javaman-sevman.edusev.ru/articles/post/1878011>

Проводить в одиночку более-менее масштабные мероприятия практически невозможно, поэтому необходимо заинтересовать коллег. С теми, кто откликнулся, важно провести встречу в неформальной обстановке и быть предельно честным: объяснить, что совместными усилиями мы можем многого добиться. Когда просишь людей о содействии, надо мотивировать своё обращение. Я разделила с коллегами ведущие роли в проведении мероприятий.

Для развития практики очень важны партнёры – образовательные и научные организации, предприятия и бизнес-компании. Опять-таки вначале можно поискать партнёров среди родных и друзей – это могут быть учителя школ или преподаватели университетов, сотрудники предприятий. Они могут выступать в роли специалистов, а также помогут сформулировать и донести идею до своего руководства.

В 2015 году я впервые посетила открытую встречу сообщества Java-разработчиков и познакомилась с представителями компании «Naumen», которые теперь консультируют, проводят профориентационные беседы, выступают членами жюри.

Оказалось, что у нас социально-ответственный ИТ-бизнес, заинтересованный в подготовке будущих кадров. Теперь компания «Севстар» поддерживает и спонсирует многие мероприятия в городе, связанные с техническим творчеством, в рамках «Академии Севстар».

Особые отношения складываются с ребятами, которые проучились в МАНе два-три года и дольше. Они становятся настоящими друзьями и помощниками. С ними легко работать и они оказывают реальную поддержку в качестве волонтеров.

И ещё: начальство надо ставить в известность о своих планах и о результатах. Если всё будет получаться, то в дальнейшем поддержка обеспечена.







**ЩЕРБАКОВА Наталья Львовна**  
**КАЗАКОВ Игорь Дмитриевич**  
**Образовательная практика:**

Хакатоны по конструированию, сборке и программированию робототехнических устройств и систем  
ООО ЦМИТ  
«Лаборатория юных конструкторов»

Город Волгоград

### Проблемы, над которыми работает практика

Создание системы управления автономным транспортом; совершенствование методов проектирования киберфизических систем с применением подходов топологической оптимизации; разработка методических пособий с элементами дополненной реальности и виртуальной реальности, в том числе для обучения детей с особенностями развития.

Kazakov, I. D., Shcherbakova, N. L., Brebels, A., Shcherbakov, M. V. Accelerometer Data Based Cyber-Physical System for Training Intensity Estimation (2020) Studies in Systems, Decision and Control, 259, pp. 325-335 <sup>1</sup>

### Проводимые исследования

Исследование «Разработка нейросетевых подходов автоматического синтеза робототехнических систем (активных экзоскелетов)».

Outlier detection and classification in sensor data streams for proactive decision support systems [Электронный ресурс] / М. В. Щербаков, А. Бребельс, Н. Л. Щербакова и др. <sup>2</sup>

Наставничество при реализации образовательных программ по инженерному творчеству в центре дополнительного образования детей / М. В. Щербаков, Н. Л. Щербакова, А. В. Матохина. С. 17-18. <sup>3</sup>

[1] [https://doi.org/10.1007/978-3-030-32579-4\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-030-32579-4_26)

[2] <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/803/1/012143/pdf>

[3] [https://drive.google.com/file/d/0B2j-\\_6Axlo9ZVhHLTVaU3dU0DIIVW1HcTISd0gyV3BZ0XdN/view](https://drive.google.com/file/d/0B2j-_6Axlo9ZVhHLTVaU3dU0DIIVW1HcTISd0gyV3BZ0XdN/view)

**Экспертная  
поддержка**

Преподаватели выпускающих кафедр ВолгГТУ: физика, общая и неорганическая химия, прикладная математика, САПРиПК и др. Ведущие дисциплины: физика, химия, анализ данных и интеллектуальные технологии, инженерия производственных программно-информационных систем, системная инженерия, системы искусственного интеллекта, киберфизические системы и технологии, компьютерная графика.

**Реализуемые  
проекты****Проекты школьников:**

- Макет в честь 65 года работы волгоградского Планетария <sup>1</sup>

- Умный светильник с системой «инъекция цвета». Призовое место на Межрегиональном фестивале по робототехнике и информационным технологиям Digital Nomads (Элиста, 2019 г.).

- «Квадропад – шагающий робот» в рамках образовательной программы «Проектная деятельность в робототехнике» в ЦДОД при кафедре САПРиПК ВолгГТУ.

- «Pure Victory» – модель спутника для уничтожения мелкого космического мусора, победитель в номинации «Космос», конкурс ШУСТРИК <sup>2</sup>

- «Уважай природу» – коллаж из композитных материалов, привлекающий внимание к решению экологических проблем и повышающий уровень экологической культуры, победитель в номинации «Композитные материалы», конкурс ШУСТРИК <sup>2</sup>

**Проекты студентов:**

- Исследовательский проект «Автономная роботизированная платформа для уборки сорных трав» <sup>3</sup>

- Разработка системы управления мехатронным протезом руки InMoov с использованием нейроинтерфейса BitronicLAB. По данным разработкам выпущена статья <sup>4</sup> (с.402-407)

[1] [https://vk.com/cmilit\\_lux?w=wall-156902196\\_172](https://vk.com/cmilit_lux?w=wall-156902196_172)

[2] [https://vk.com/wall-156902196\\_37](https://vk.com/wall-156902196_37)

[3] <https://www.youtube.com/watch?v=gVR0tCFrg38>

[4] [http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/Sbornik\\_InfTechno\\_P1.pdf](http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/Sbornik_InfTechno_P1.pdf)

**Мероприятия для школьников и студентов, не включённых в практику**

Мастер-классы для учеников коррекционных школ (дети с нарушением слуха) <sup>1</sup>  
Школьники (5–11 класс) и студенты ВолгГТУ и ВолгГ-СПУ являлись волонтерами.

**Площадка практики**

Центр молодёжного инновационного творчества «Лаборатория юных конструкторов» (ЦМИТ «ЛЮКС») – малое инновационное предприятие при ВолгГТУ.

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования» (САПР и ПК) Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ).

Для каждого направления в центре есть отдельная аудитория, оснащенная оборудованием для 3D-печати и постобработки моделей, компьютерами, техникой для проведения лекций и рефлексии. Также в наличии есть токарно-фрезерные станки с ЧПУ и ручной инструмент.

**Команда практики**

На каждое направление хакатона необходимо:

2 наставника (hard-skills, soft-skills): знакомят с техникой безопасности, рассказывают о задаче хакатона, предоставленном оборудовании и ПО, принципах судейства и критериях оценивания, регламенте. Отвечают на вопросы участников, в том числе на общие вопросы по оборудованию. Комментирует, дают подсказки и методические указания по решению задач.

2 волонтера (студенты 1–4 курса вуза): техническая помощь, комментируют, дают подсказки и методические указания по решению задач).

6 команд по 3 человека (школьники 5–7 класса и школьники 8–9 класса).

**Партнёры практики**

ВолгГТУ – опорный вуз региона; кроме площадки предоставляет квалифицированных экспертов и наставников.

Центр дополнительного образования детей кафедры САПР и ПК ВолгГТУ.

Центр молодёжного инновационного творчества «БиТ», ВолгоБот – 3D-принтеры, 3D-печать.

[1] [https://vk.com/cmit\\_lux?w=wall-156902196\\_133](https://vk.com/cmit_lux?w=wall-156902196_133)

### С какими трудностями сталкивается команда практики?

- Неоднородность на входе в знаниях и умениях детей, а также их компетенций soft-skills и hard-skills.

Данная проблема решается проведением входного тестирования и/или интервьюирования.

- Избыток желающих, невозможность взять всех. Проблему возможно решить задействованием площадок новых партнёров.

- Закупка комплектующих и расходных материалов в других регионах или в своём, но по более высокой цене.

Чтобы не столкнулись с трудностями, заранее налаживаем связи с надёжными и быстрыми поставщиками.

### Наиболее удачные элементы практики

1. Хакатон по созданию системы сигнализации для учеников второй ступени обучения ЦДОД кафедры САПриПК ВолгГТУ <sup>1,2</sup>

2. Хакатон по конструированию, сборке и программированию робототехнических устройств в рамках проведения VII всероссийской молодёжной школы по робототехнике, искусственному интеллекту и инженерному творчеству «Робошкола+» <sup>3,4,5</sup>

3. Применение практики для работы с детьми с особенностями развития в рамках гранта президента № 17-1-011620 <sup>6</sup>

На сайте <sup>7</sup> в открытом доступе находится пособие «Основы робототехники», программное обеспечение для пособия – программа дополненной реальности Antight и набор AR-меток к Antight.

[1] [https://vk.com/album-129588756\\_263343420](https://vk.com/album-129588756_263343420)

[2] [https://vk.com/album-129588756\\_263588064](https://vk.com/album-129588756_263588064)

[3] [http://www.vstu.ru/university/press-center/news/universitetskaya\\_zhizn/na\\_baze\\_volggtu\\_otkrylas\\_vii\\_molodezhnaya\\_shkola\\_po\\_robototekhnike\\_iskusstvennomu\\_intellektu\\_i\\_inzhe/](http://www.vstu.ru/university/press-center/news/universitetskaya_zhizn/na_baze_volggtu_otkrylas_vii_molodezhnaya_shkola_po_robototekhnike_iskusstvennomu_intellektu_i_inzhe/)

[4] <https://riac34.ru/news/96943/>

[5] <https://мтв.онлайн/news/obrazovanie/roboshkola--6054797951.html>

[6] <https://xn--80afcdbalict6afooklq15o.xn--p1ai/public/application/item?id=b5a6af9c-7f2f-41db-9a2b-23994560efc4>

[7] <http://robofabrika.vstu.ru/>

**Обобщение опыта**

А. В. Матохина, Н. Л. Щербакова, Е. А. Куликов, С. Е. Драгунов, П. С. Тарасов. Основы робототехники. Пособие для учеников общеобразовательных и коррекционных школ. – Волгоград, 2017. – 72 с. <sup>1</sup>

**К какому результату  
стремится практика?**

Практика применяется на мероприятиях Кружкового движения, Олимпиады КД НТИ, хакатонах университетов страны. Используются актуальные модули и датчики Arduino для создания системы сигнализации. Школьники заинтересованы в мероприятиях, созданных с использованием практики.

**Видео о практике <sup>2</sup>**

Вовлечение детей в инженерное творчество происходит путём объединения для них реального «аналогового» мира с вычислительными процессами. Киберфизические системы способны объединить эти два аспекта – комплексные системы из вычислительных и физических элементов, постоянно получающие данные из окружающей среды и использующие их для дальнейшей оптимизации процессов управления. В основе кибер-физических систем лежат технологии больших данных и аналитики, автономных роботов, моделирования и симуляторов, интернета вещей, 3D-печати, дополненной реальности.

Одним из способов знакомства детей с киберфизическими системами является проведение хакатона по конструированию, сборке и программированию робототехнических устройств и систем. Он включает в себя следующие направления:

- Автономные транспортные средства;
- Управляемый водный транспорт;
- Бионика.

*Содержание направлений*

В направлении Автономные транспортные средства (автонет) участникам предлагается решить следующие задачи:

- перемещение по большому складу (платформа машинки с датчиками линий);
- поиск выхода из лабиринта/поиск выхода из здания в случае ЧС (платформа машинки с ультразвуковым дальномером).

В направлении Управляемый водный транспорт (маринет):

- сбор мусора и отходов на воде (управление человеком или автономное следование, автоматический сбор мусора);
- оценка качества воды/экологического состояния водоёмов (управление человеком или автономное следование, забор воды);

[1] <http://robofabrika.vstu.ru/Antight/BasicOfRobotics.pdf>

[2] [https://vk.com/video-52027263\\_456239188](https://vk.com/video-52027263_456239188)

- проникновение в труднодоступные водные места/затопленные опасные места для обнаружения чего-либо (управление человеком или компьютерное зрение, исследование);
- георазведка (управление человеком или автономное следование, взятие проб грунта, исследование).

В направлении Бионика:

- получение энергии альтернативных источников с максимальным КПД.

Во всех направлениях школьники осваивают навыки 3D-конструирования и моделирования в программе Autodesk Inventor или TinkerCAD; программирования; сборки и отладки устройств на платформе Arduino с использованием датчиков в Arduino IDE, Fritzing и Autodesk TinkerCAD; работы с 3D-принтерами и ЧПУ-станками. Также они обучаются распределять задачи и роли в команде и быстро декомпозировать задачи.

Трансляция практики возможна на аналогичных площадках с соответствующим техническим обеспечением.

*Техническое оборудование для проведения хакатона*

1. Компьютер под управлением Windows 10 с объёмом диска >1 Тб, объёмом ОЗУ >8 Гб, процессором Intel Core i5 7th Gen или выше, доступ в интернет со скоростью выше 100 Мб/с.
2. Roland Modela-40A с поворотной осью ZCL-40A.
3. 3D-принтер Prusia I3, VolgoBot FFF1.4 или аналоги.

*Необходимое программное обеспечение для проведения хакатона*

1. Autodesk Inventor версии 2016 или выше. Используется для создания 3D-моделей прототипов устройств ребятами 8-9 классов.
2. Arduino IDE версии 1.8.0 или выше со всеми необходимыми библиотеками. Используется для создания алгоритма работы устройств и программирования микроконтроллеров на базе ATmega
3. Доступ к сервису Autodesk Tinkercad. Используется для:
  - создания 3D-моделей прототипов устройств ребятами 5-7 классов;
  - предварительной сборки и программирования устройств на базе Arduino и/или её модулей и датчиков для проверки работоспособности и подстройки некоторых компонентов и узлов.
4. Fritzing версии 0.9.0 или выше. Используется для:
  - создания схем подключения устройств;
  - создания схем печатных плат для их последующего перевода.

*Для получения навыков работы на ЧПУ Roland Modela-40A:*

5. Autodesk ArtCAM. Используется для создания траекторий прохождения.
6. Roland VPanel. Используется для управления ЧПУ станком, калибровки и запуска файла с траекториями.

*Для получения навыков работы с 3D принтерами:*

7. Ultimaker Cura версии 4.0 или выше. Используется для настройки файла печати 3D-модели и отправки его на 3D-принтер

Для оптимальной работы по одному направлению следует организовать 6 команд по 3-4 человека (школьники 5-7 класса и школьники 8-9 класса). На каждое направление хакатона необходимо 2 наставника, обладающих компетенциями hard-skills и soft-skills. Они знакомят с техникой безопасности, рассказывают о задаче хакатона, предоставленном оборудовании и ПО, принципах судейства, критериях оценивания и регламенте. Отвечают на вопросы участников, в том числе на общие вопросы по оборудованию. Комментируют, дают подсказки и методические указания по решению задач.

Также на каждое направление рекомендуется пригласить двух волонтеров. Полезно, если это будут студенты 1-4 курса ВУЗа, для создания системы наставничества. Они окажут техническую помощь, дадут подсказки участникам хакатона и методические указания по решению задач.

За месяц до проведения хакатона проходит анонсирование мероприятия в СМИ и реклама в соцсетях. Организаторы составляют программу мероприятия, проводят закупку комплектующих и расходных материалов, организуют питание и подготовку площадки для мероприятия.

Экспертную поддержку обеспечивают преподаватели выпускающих кафедр ВолгГТУ: физика, общая и неорганическая химия, прикладная математика, СА-ПРИПК и др., ведущие дисциплины: физика, химия, анализ данных и интеллектуальные технологии, инженерия производственных программно-информационных систем, системная инженерия, системы искусственного интеллекта, киберфизические системы и технологии, компьютерная графика.

Параллельно проводится подготовка заданий, методических материалов и необходимого оборудования. Хакатон проходит в течение четырех дней, с 9:00 до 17:00.

**Первый день:** открытие, знакомство с ТБ, выдача заданий, знакомство с представленным оборудованием и ПО, ознакомление с принципами судейства, критериями оценивания и регламента; начало работы в командах.

**Последний день:** участники представляют свой проект, отвечают на вопросы экспертов. Далее проводится рефлексия и награждение победителей.

*По итогам мероприятия участник:*

**знает:**

- технологию проектирования и разработки программного обеспечения;
- основы моделирования деталей в CAD системах;
- основы конструирования сложных механизмов;
- основы ведения проектной деятельности;



**умеет:**

- декомпозировать задачи;
- работать в команде;
- соблюдать тайминг;
- проектировать и разрабатывать программное обеспечение;
- конструировать и моделировать проекты в CAD системах;
- обращаться со станками с ЧПУ базового уровня;

**владеет:**

- навыками работы в Adobe Inventor, Arduino, Tinkercad, Fritzing;
- навыками моделирования;
- навыками печати и фрезерования 3D-моделей на станках с ЧПУ.

Для диагностики результатов хакатона используется презентация проекта командой перед экспертами и его оценка по заданным критериям (соответствие выполнения поставленной задачи, анализ 3D-модели, анализ программного кода).



**БИБКО Артём Андреевич  
ГУРОВ Иван Иванович  
Образовательная практика:**

Изучение геоинформационных технологий и беспилотных авиационных систем.  
АНО ДО Детский технопарк  
«Кванториум»

Город Томск

**Проблемы, над которыми работает практика**

Разработка межквантовой интегрированной образовательной программы по профилю «Гео» и «Аэро».

**Проводимые исследования**

Исследование влияния параметров тепловой обработки на стабильность окраски пищевых продуктов. Цель: исследовать влияние температурного фактора в процессе технологического производства на окраску пищевого продукта. Проводят ученики томских школ.

**Реализуемые проекты**

Разработка системы управления светодиодным освещением, в том числе с использованием мобильных устройств. Нарботки ребят в данный момент проверяются и дорабатываются для использования на производственном участке.

Сохранение истории деревянной архитектуры Томска. Целью данного проекта является создание 3D-модели и видео-тура с помощью квадрокоптера DJI Phantom 4 для передачи и сохранения более полной информации об исчезающем деревянном наследии Томска.

Разработка мобильного приложения FandomGis. Мобильное социально-геолокационное приложение-карта, написанное для мобильной операционной системы Android версии от 4.0 и выше, с обозначением мест съёмок сериалов, фильмов и т. д.

**Реализуемые  
проекты**

Guidebook «Geoscan «Пионер». Эксплуатация и основные возможности». Совместно с компанией Геоскан.

Разработка диагностического робота-анализатора (W.E.L.L.) – сборщика проб грунта для анализа почвы. С помощью датчиков робот будет определять количество макро- и микроэлементов, влажность почвы и уровень pH.

Автоматизация и визуализация оперативного управления трансформаторной подстанцией 356 кв. для завода «Сибкабель».

Дрон-исследователь (проект завершён). Создание прототипа устройства для исследования территорий, получения данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Построение на их основе 3D-моделей местности и зданий или сферических панорам для исследования объектов, а также виртуального посещения.

**Экспертная  
поддержка**

Преподаватели ТУСУР, ТГУ, ТПУ по соответствующим специальностям.

**Мероприятия для  
школьников  
и студентов,  
не включённых в  
практику**

Подготовка к Олимпиаде НТИ. Мероприятие проводится с целью повышения квалификации детей в области инженерного творчества. Студенты участвуют в качестве волонтеров.

Кванториада проводится с целью демонстрации знаний и достижений в области инженерного творчества.

Тренинги для лучшего понимания работы и взаимодействия людей в команде, отлаживания процесса работы и развития soft-skills.

Хакатоны для обмена опытом, поиска новых идей в коллективе с различными компетенциями и контроля качества проделанной работы.

Соревнование «Поиск человека в лесном массиве с помощью ГИС и БПЛА».

**Образовательные  
технологии, методы,  
методики**

Основной фокус практики направлен на геймификацию образовательного процесса и обучение через деятельность. В результате такого подхода наиболее эффективно реализована самостоятельная работа школьников. Они осваивают реальные, полезные в будущем навыки. Этими навыками они могут свободно оперировать и использовать их без помощи наставника или педагога. Именно эта самостоятельность является главным достоинством практики и требует особого внимания для сохранения и продвижения.

Своими наработками школьники могут делиться на хакатонах, массовых мероприятиях. Совместная работа с другими школьниками позволит находить новые решения в нестандартных ситуациях. В процессе практики дети научатся работать с геоинформационными системами, получат базовые навыки управления БПЛА и научатся работать в команде.

Геймификация – это использование игровых подходов, которые широко распространены в компьютерных играх, для неигровых процессов, что позволяет повысить вовлечённость участников в решение прикладных задач. Благодаря этому дети лучше вовлечены в образовательный процесс.

Также в своей работе мы используем SCRUM для управления проектной деятельностью и оптимизации рабочего процесса. Благодаря этой методике дети чётко могут отслеживать этапы выполнения задач и оптимизировать рабочее время.

Кроме того, для нас важно дизайн-мышление. В основе дизайн-мышления лежит принцип антропоцентризма. Любой, кто использует этот принцип, подчиняет своё исследование и работу интересам человека, а не интересам компании, начальника, менеджера проекта или бюрократии.

**Площадка практики** Помещение детского технопарка «Кванториум», который является образовательной площадкой практики и является собственной в полном объеме. Также арендуемые помещения в «Точке Кипения» Томска.

В распоряжении имеются современные ПК, 3D-принтеры, большое количество разнообразных квадрокоптеров и БПЛА, есть все инструменты и средства для работы.

Нехватка какого-либо оборудования решается оперативно, методом крупных закупок у производителей.

**Команда практики** Педагоги дополнительного образования, методисты, администраторы (взрослые), инженерные волонтеры (студенты), школьники.

Команда томского «Кванториума» – это слаженный и хорошо работающий механизм, у нас есть богатый опыт не только в преподавании, но и в организации различных мероприятий. Мы имеем большое количество специалистов из самых разных сфер деятельности, начиная с программистов и робототехников, заканчивая геологами и психологами. Это позволяет наиболее широко смотреть на поставленные задачи и искать нестандартные пути решения.

**Партнёры практики** Нашими партнёрами, готовыми помочь в реализации практики, являются: ТУСУР, ТГУ, ТПУ, Геоскан, МЧС. Цель взаимодействия с партнёрами – поиск применений проектов школьников в реальных секторах экономики, а также поиск грантовой поддержки и поощрения работы школьников над проектами. Желательно больше партнёров, связанных с геоинформационными технологиями, оборонной промышленностью.

**Наиболее удачные элементы практики** Проекты находят реальное применение в секторах экономики, иногда реализуются в качестве коммерческих заказов. Школьники обладают реальными инженерными навыками и навыками работы в команде, что позволяет работать без помощи наставника или педагога.

Победа в кванториаде <sup>1</sup>

[1] <http://kvantoriumtomsk.ru/page4351556.html>

**С какими трудностями сталкивается команда практики?**

Поставки нового оборудования. Решение: взаимодействие напрямую с производителями оборудования.

Отсутствие системы дистанционного образования для детей из отдалённых районов. Решение: интегрирование в практику видео мастер-классов на площадке YouTube, а также небольших общеобразовательных и научно-популярных видео. Помимо канала на YouTube, предполагается сделать серию лекций на платформе Stepik и выделить часы в занятости преподавателей для онлайн-консультаций школьников из отдалённых районов области.

**К какому результату стремится практика?**

*Минимальный результат* – заинтересовать детей в инженерно-творческой деятельности и подготовить к реальным проблемам, с которыми они могут столкнуться в своей профессиональной деятельности.

*Максимальный результат* – вырастить новое поколение инженеров-исследователей, которые не только смогли бы выполнять задачи по уже известным алгоритмам, но и изобретать свои решения.

**Подготовка и проведение мероприятий «под заказ»**

Образовательные сессии для учителей сельских школ в «Точке Роста»

Помощь в организации образовательной сессии для учителей школ Томской области «Школа наставников». <sup>1</sup>

Работа секции «Современная техника и технологии» в рамках XX Всероссийской конференции-конкурса исследовательских работ школьников «Юные исследователи – науке и технике». <sup>2</sup>

Очный этап мероприятия Open Lab Work, организованного в рамках проекта «Quantorium International». В нём приняли участие школьники Томска и Томской области, иностранные студенты и кванторианцы, увлечённые химией.

**Видео о практике** <sup>3</sup>

[1] <http://sk.ru/academy/p/2019-10-03-camp.aspx>.

[2] <http://kvanoriumtomsk.ru/page5368093.html>.

[3] [https://vk.com/videos-132922278?z=video-132922278\\_456239061%2Fpl\\_-132922278\\_-2](https://vk.com/videos-132922278?z=video-132922278_456239061%2Fpl_-132922278_-2)

Соревнование «Поиск человека в лесном массиве с помощью ГИС и БПЛА» состоит из двух этапов. Первый – заочный, на нём участникам предстоит решить задачи, связанные с геоинформационными системами. Им нужно будет определить местоположение определённого участка местности по заданным координатам. И наоборот – найти координаты местности по ориентирам и описанию биома. Также участникам будет необходимо обозначить на картах техногенные сооружения, дороги, населённые пункты и особенности природного ландшафта. Использовать для этого задания они могут бесплатное ПО «Qgis» и онлайн-ресурс «Google earth».



Второй этап – очный, проводится на специально подготовленном полигоне. Задача второго этапа – поиск человека в лесном массиве. Второй этап командный, работа в группах строится следующим образом: 3 человека в базовом лагере – оператор дрона, связист, специалист по ГИС (географической информационной системе) и 2 – в наземной поисковой группе. Специалист по ГИС получает необходимый минимум информации, чтобы определить примерный квадрат поиска – область, которую определяют по четырём точкам. Поисковая группа выдвигается в направлении области поисков. Оператор запускает дрон, отслеживает перемещения наземной поисковой группы и исследует квадрат поисков. Связист обеспечивает связь между базовым лагерем и поисковой группой.





## АНДРЕЕВ Александр Анатольевич

### Образовательная практика:

Screenlife-сторителлинг  
в образовательной среде  
ГБОУ СОШ №55

Город Санкт-Петербург

**Проблемы, над которыми работает практика**

Screenlife-монтаж  
Screenlife-съёмка

**Завершённые и реализуемые проекты**

*Завершённые проекты:*

1. Screenlife-фильм «Чёрная курица. Читать онлайн», работа начинающего режиссёра Иванова Ильи <sup>1</sup>

Фильм получил Гран-при международного кинофестиваля «Cinema Kids» <sup>2</sup>

2. Фильм «Птифуры – золотая маска». Screenlife-ролик для театра «Кукольный формат» («КУКФО»), Санкт-Петербург <sup>3</sup>

Книга «Когда вселенной с тобой по пути», создана на основе рассказов путешественницы <sup>4</sup>

*В работе:*

1. Screenlife-фильм (художественный) «Спасти Саманту». Логлайн: «Подросток-видеоблогер опять опоздала на урок, учитель требует подготовить проект с “недружелюбным” отличником. Удастся ли им узнать секрет машины времени и спасти Саманту Смит?!»
2. Продолжение screenlife-фильма «Чёрная курица. Читать онлайн».

[1] [https://vk.com/kshik55?w=wall-100434523\\_667](https://vk.com/kshik55?w=wall-100434523_667)

[2] [https://vk.com/kshik55?w=wall-100434523\\_690](https://vk.com/kshik55?w=wall-100434523_690)

[3] [https://vk.com/kshik55?w=wall-100434523\\_698](https://vk.com/kshik55?w=wall-100434523_698)

[4] <https://drive.google.com/file/d/1tQ24lI3V03nXDnEsQz0tkHDq4GloWBN7/view>



<b>Образовательные результаты</b>	В рамках работы над проектом учащимся приходится решать разные задачи, развивать навыки поиска и анализа информации, «создавать» информацию и осваивать особенности её подачи. Кроме работы над основными проектами, участники реализуют второстепенные, продвигающие проекты. Такие как книгоиздание, презентации, ведение тематических групп в соцсетях и другое. Характер занятий определяет образовательные результаты, которые отражены в продуктах проектов.
<b>Площадка практики</b>	В основном работаем на домашней технике с использованием «тестового» оборудования, все издержки за счёт учителей. Наш бюджет всегда «в минусе». Используем площадки партнёров – «Академии талантов» для съёмок», «Академии цифровых технологий» для записи звука.
<b>Команда практики</b>	Режиссёр, монтаж: Иванов Илья Михайлович (выпускник). Второй режиссёр, оператор: Сямотов Иван Васильевич (учитель истории и обществознания). Сценарист, продюсер: Андреев Александр Анатольевич (замдиректора по ВР). Учащиеся (7, 9 класс) в качестве организаторов, операторов, актёров, сценаристов, художников, редакторов и многое другое.
<b>Основные рабочие процессы</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Анализ опыта и поиск новой идеи, концепта нового проекта.</li><li>• Подготовка проекта (сбор материалов, социальное сотрудничество и связи, работа над сценарием).</li><li>• Съёмка.</li><li>• Монтаж.</li><li>• Праздники, события, презентации.</li><li>• Участие в конкурсах.</li><li>• Издание книги.</li><li>• Практика работы в рекордере.</li><li>• Освоение технологий.</li></ul>

**С какими трудностями сталкивается команда практики?**

Совмещение проектной деятельности с учебным процессом.

Финансирование проектов.

Организация командной работы взрослых.

**К какому результату стремится практика?**

*Минимальный результат* – функционирование школьной киностудии и её проектная деятельность.

*Максимальный результат* – трудоустройство выпускников школы в «Базелевс». Рассчитываем, что практика поможет школе выстраивать социальное сотрудничество с международной киностудией.

**О практике в СМИ и в интернете** <sup>1, 2</sup>

Гаджеты вошли наш в повседневный обиход, и многие уже не представляют своей жизни без них. В среднем человек проводит перед экраном своего телефона или компьютера около восьми часов. Режиссер Тимур Бекмамбетов вместе с командой своей компании «Базелевс» открыл новый киноязык, позволяющий рассказать историю посредством гаджетов, – screenlife. Всё, что видит зритель, происходит на экране девайса – компьютера, планшета или смартфона. Все события разворачиваются прямо на экране. Вместо декораций – рабочий стол, вместо действий героя – курсор. Если вы занимаетесь видео, кино или даже играми, screenlife для вас – это новая выразительная среда с огромным потенциалом. Появляется все больше и больше удобных инструментов для работы в этом формате, а среди них интерактивный «screenlife clickorder», который мы используем.

В настоящий момент все технологические новинки «Базелевс» презентует на тематическом сайте: <https://screenlifer.com/>. Там же доступна бесплатная демо-версия «screenlife clickorder», позволяющая записывать интерактивные стримы (зритель может взаимодействовать с видео, все ссылки кликабельны), а также платные приложения, работающие в screenlife. Медиапродукт востребован для продвижения товаров, услуг и информации в социальных сетях. Смело можно утверждать, что screenlife открывает будущее, а пользователи, владеющие технологией, найдут практическое применение своим знаниям.

Кинокомпания «Базелевс» заявила screenlife как новый формат сторителлинга – искусства донесения поучительной информации с помощью знаний, рассказов, историй, которые вызывают эмоции и стимулируют мышление.

Школа № 55 Петроградского района Санкт-Петербурга стала пилотной площадкой Screenlife как сторителлинга в образовательной среде.

[1] <https://78online.ru/2019/04/22/gran-pri-mezhdunarodnogo-kinofestivalya-cinema-kids/>

[2] [https://www.gov.spb.ru/gov/terr/reg\\_petrograd/news/163475/](https://www.gov.spb.ru/gov/terr/reg_petrograd/news/163475/)

Практика может реализовываться не только как определяющая работу кружка, но и использоваться в воспитательной работе, на внеклассных занятиях. Ею можно дополнить программы для школьной киностудии или кружка журналистики, факультативных занятий по информатике и многое другое. Как правило, на начальной стадии практика связана с «играми»: деятельностью школьной киностудии, кружка журналистики, музейного кружка и администрирования тематических школьных групп в социальных сетях.

Команда практики формируется из единомышленников и не требует углублённых знаний в какой-либо дисциплине. Ролевое участие позволяет не устанавливать возрастных ограничений для участников проекта. Для продвижения практики и реализации проекта достаточно школьного ноутбука с точкой доступа в интернет.

В 2019 году ученики школы № 55 Петроградского района Санкт-Петербурга сняли screenlife-фильм «Чёрная курица. Читать онлайн» по мотивам волшебной повести для детей «Чёрная курица, или Подземные жители» Антония Погорельского. Режиссёр Илья Иванов рассказал современную историю о девочке, которая готовила доклад по литературе и открыла для себя новый мир. Фильм завоевал Гран-при Международного кинофестиваля «Cinema Kids».

«Такого детского фильма мы ещё не видели и были потрясены великолепием решения творческой задачи», – прокомментировала киноработу режиссёр и председатель жюри Елена Мел Арно. Всего на кинофестивале было представлено 400 детских видеоработ из Санкт-Петербурга, Москвы, Новосибирска, Йошкар-Олы, Белоруссии, Казахстана, Эстонии и США.

Возможно ли перевести театральное представление на язык Screenlife и рассказать драматическую историю, разыграть кукольное действие, оперу или даже балет?

А почему бы и нет? Театр всегда представлял собой синтез искусств. И палитра нового киноформата, создающего на руинах триединства (единство действия, единство места, единство времени) и других театральных условностей, способна заменить скучную статичную протокольную любительскую съёмку. Пока, конечно же, речь не идёт о полноценных спектаклях, а только лишь об обзорах.

В виртуальном пространстве Screenlife-театр становится инструментом, расширяющим границы продвижения театральных практик. «Вкусно» и современно рассказать о театре в интернете стало возможным, но это требует от digital-screenwriter – цифрового сценариста – изобретательности и навыков. Интересным опытом в этом жанре стал фильм «Птифуры – золотая маска» школьной киностудии «Золотой билет».

«Птифуры» (театр «Кукольный формат», Санкт-Петербург) – добрые и забавные скетчи про старичков и старушек – признан лучшим спектаклем в театре кукол и награждён «Золотой маской». Оказывается, маленькие пирожные любят не только дети, но и бабушки с дедушками. Когда никого нет дома, они с удовольствием пьют чай с этим волшебным десертом в компании с обожаемыми внучатами, болтливыми соседками, старинными подружками, ведущим любимой телепрограммы и домашними питомцами. Пьют чай и рассказывают всевозможные были и небылицы... Птифуры (от фр. petitfour) – ассорти маленьких и совсем разных пирожных.

Перед школьной творческой командой стояла непростая задача: рассказать о спектакле, но не показывать его, оригинально объяснить название. Познакомить с режиссёром и актёрами, но по-домашнему (неофициально), передать энергетику, зрительский опыт, да ещё и соблюсти законы драматургии. И, наконец, объединить все связи в самостоятельное произведение.

Коллективное творчество и мозговой штурм старшеклассников определили вектор поиска в работе над сценарием. Было решено поэкспериментировать и построить фильм по принципу набирающего популярность в сети «Мобильного Гагарина».

По задумке, главный герой фильма – Анна Викторова, режиссёр театра. Она обеспокоена тем, что «котики захватывают интернет» и награждение «Золотой маской» спектакля «Птифуры» пройдёт незаметно. Сюжет разделили на временные отрезки (дни недели) и прописали конфликт. На помощь режиссёру приходят друзья из 55-й школы, которые запускают в интернете флэш-моб, поддерживающий идею спектакля. Ученики, участвующие в флэш-мобе, фотографируются с любимыми бабушками и выкладывают свои фотографии в социальные сети, сопровождая их хэштегом «Птифуры вперёд! У меня есть бабушка!» Акция пользуется успехом и приобретает всероссийскую известность, вытесняет котиков из интернета. Кульминацией фильма становится трансляция торжественной церемонии – вручение престижной театральной премии. Изначально главным антагонистом фильма задумывался Юрий Куклачёв, именно он был очень обеспокоен исчезновением котиков в интернете. Но в ходе работы над фильмом «острые углы» сгладились и, в итоге, в законченном ролике остался лишь только намёк на первоначальный замысел.

По мнению участников проекта, Screenlife-театр уже сейчас становится перспективным для театрального маркетинга. В интернет-шоу с журналисткой Софико Шеварднадзе на «Яндекс.Эфире», размышляя о влиянии интернета на разные сферы жизни, Тимур Бекмамбетов заметил: «Screenlife – удивительный инструмент для образования, потому что он позволяет совместить лекции и экзамен. В наших screenlife-фильмах ты можешь не только смотреть фильм, но и зайти в него (кликнуть ссылку) и взаимодействовать. Образование нуждается в screenlife, потому что это даёт возможность каждому учителю быстро создавать свою лекцию (стоит недорого), а ученик может взаимодействовать с учителем».

Успех первого в России международного фестиваля веб-сериалов Realist Web Fest доказал, что у русской классики есть будущее в сети. Студенты Высшей школы кино «Арка» представили веб-сериал «Чехов: Screenlife». Команда работала по творческим заданиям Тимура Бекмамбетова и экспериментировала с чеховскими сюжетами, предлагая на суд зрителя свои современные адаптации. Опыт оказался успешным, но студенты «Арки» оказались не единственными, кто решил, что «пора замахнуться» на самого Антона Павловича. Теоретические попытки осмыслить произведения в формате нового киноязыка предпринимаются и учащимися нашей школы.

Школьникам предложили перевести на язык screenlife рассказ А. П. Чехова «Ванька» и попробовать себя в роли режиссёра.

На первом этапе ученикам нужно было определить кинематографический жанр, который, по их мнению, наиболее удачно раскрывал суть произведения. Историю девятилетнего сироты, рано вступившего во взрослую жизнь и напрасно мечтающего вернуться «на деревню к дедушке», учащиеся видели по-разному. В документальном screenlife «Ванька» работал на крупной китайской фабрике, особое значение уделялось тяжёлым условиям труда и быта, подвергалась критике корпоративная философия. Триллер и ужасы рассказывали о безуспешных попытках мальчика спастись из рук «хозяина» (сапожника Алёхина и его сумасшедшей семьи). Нашлось место и мелодраме с элементами детектива, где Ванька небезуспешно искал своего дедушку, и даже комедии. Другие школьники увидели в истории рождественское фэнтези. Во многих попытках переосмыслить произведение юные режиссёры были вынуждены переписать финал рассказа на счастливый. Определившись с жанром, скорректировав сюжет, они к каждому фрагменту (на воображаемую ленту времени) подбирали соответствующие приложения, упорядочивая мобильное блуждание героя в Сети.



**ПОСЕВИН**  
Данила Павлович



**ВОРОНИЧ**  
Татьяна Ивановна

**Образовательная практика:**

ROBOMARSH — дистанционное обучение в форме соревнования юных инженеров в области экстремально-экспериментальной робототехники

Московская область, город Реутов

e-mail: [robomarsh@ddt-reutov.ru](mailto:robomarsh@ddt-reutov.ru)

web: <http://robomarsh.izobretarium.ru>

**Проблемы, над которыми работает практика**

Формирование стратегий исследований и разработок с целью поддержки таких направлений НТИ, как:

- Автономные транспортные системы;
- Интернет вещей;
- Умный город;
- Интеллектуальные робототехнические системы.

**Проводимые исследования**

Дорабатываем скетчи для прошивки микроконтроллера управления; провели испытания и разработали веб-интерфейс управления колёсными платформами, являющимися основой для роботов.

Добавили возможность плавного ускорения, калибровки краевых значений скорости движения, также разработали интерфейс управления большим количеством сервоприводов для решения практических задач соревнования.

**Проводимые исследования**

Уделяем внимание вопросу централизованного управления большим количеством IoT-устройств, в частности рассматриваем вопросы роевого поведения на примере колёсных платформ и проводим эксперименты на базе типовых конструкций, разработанных нами с использованием технологии 3D-печати.

**Реализуемые проекты**

1. Разработка и усовершенствование веб-ориентированного программно-аппаратного комплекса централизованного управления IoT и IIoT.
2. Разработка скетчей управления IoT на базе микроконтроллеров NodeMCU.
3. Поиск способов увеличения скорости обмена данными между группой устройств на базе NodeMCU.
4. Применение Raspberri PI в качестве сервера централизованного управления IoT и IIoT.

Для решения приведённых выше задач используются ресурсы наставников (порядка 20%), учеников (проведение экспериментов и исследований – 60%) и оставшиеся 20% приходятся на долю привлекаемых участников – студентов и сторонних программистов.

Наиболее значимым проектом является исследование методов роевого поведения роботов и разработка средств централизованного управления ими. Продукты проекта используются на занятиях по IT и робототехнике и в образовательном проекте летнего интенсивного обучения программированию PROка4.

Ссылки на результаты <sup>1,2</sup>

**Наиболее значимые исследования и проекты, над которыми работают включённые в практику школьники и студенты**

- Разработка бионического робота по образу сколопендры, состоящего на данный момент из четырёх активных хордовых механизмов. В плане – изготовить двадцать активных хордовых механизмов с независимым централизованным управлением. Работа актуальна для исследовательских задач в труднодоступных местах.

[1] <http://proreutov.ru/news/2019/04/30/11142>

[2] <https://www.instagram.com/p/BwuoAakvU6/>

**Наиболее значимые исследования и проекты, над которыми работают включённые в практику школьники и студенты**

- Разработка паукообразного робота на базе микрокомпьютера Raspberry PI, в данном проекте решается задача написания оптимального программного обеспечения для асинхронной обработки перемещения манипуляторов ног робота, а также моделирование и изготовление ходовой части платформы.
- Разработка аэропонной установки на базе микроконтроллера NodeMCU, удалённого управления и мониторинга климата внутри аэропонной установки.
- Изготовление прототипа аэропонной установки, производящего опрыскивание с помощью сервоприводов, и автоматизация данного процесса.
- Разработка прототипа автономной колёсной платформы с возможностью дистанционного управления через центральный прокси-сервер. Основная цель – добиться стабильного управления на медленных скоростях и испытать платформу на реальной местности, например, опробовать движение в лесу на дальние расстояния.
- Разработка блочно-модульных устройств для обучающих моделей спутников дистанционного зондирования Земли, применяемых в компетенции «Системы связи и ДЗЗ».

**Мероприятия для школьников и студентов, не включённых в практику**

Летний интенсив PROка4 – трехнедельное образовательное мероприятие на базе нашего технопарка, во время которого дети обучаются программированию на PHP, разработке веб-сайтов, программированию микроконтроллеров, настройке Raspberry PI в качестве системы мониторинга помещений или метеозонда.

Пример реализации <sup>1</sup>

Участие в фестивале RUKAMI <sup>2</sup>

Презентация проекта во время празднования дня города в Реутове <sup>3</sup>

[1] [https://vk.com/robomarsh?z=video-184520880\\_456239046%2Fc9a332bd511896479f%2Fpl\\_wall\\_-184520880](https://vk.com/robomarsh?z=video-184520880_456239046%2Fc9a332bd511896479f%2Fpl_wall_-184520880)

[2] [https://vk.com/robomarsh?z=photo-181738947\\_457239323%2Fwall-184520880\\_46](https://vk.com/robomarsh?z=photo-181738947_457239323%2Fwall-184520880_46)

[3] [https://vk.com/robomarsh?z=photo-184520880\\_457239479%2Fwall-184520880\\_48](https://vk.com/robomarsh?z=photo-184520880_457239479%2Fwall-184520880_48)



**Формы организации занятий**

- Интенсивы. За короткое время – один-два дня – сжато и концентрированно читаются курсы лекций практической направленности с выполнением соответствующих практических заданий.
- Лабораторные и практические работы. На данный момент в проекте: подготовка образовательной программы – полноценного курса, нацеленного на обучение с нуля.

**Образовательные технологии, методы, методики**

Мы реализуем два подхода: «Учись учиться» и «Дети детям». Если проанализировать наши мероприятия, то становится понятно, что наши ученики участвуют в обучении младших детей сборке роботов, рассказывают о составе электронных компонентов и способах 3D-печати.

**Образовательные результаты**

Используется бальная система критериев оценки, которая пересматривается ежемесячно на основании большого количества параметров, один из которых – участие проекта ученика в конкурсах различного уровня.

**Площадка практики**

Детский технопарк «Изобретариум». Имеется всё необходимое оборудования для обучения детей и для участия в Олимпиаде КД НТИ по следующим направлениям:

- Интеллектуальные энергетические системы;
- Системы связи и ДЗЗ;
- Информационная безопасность;
- VR&AR: дополненная и виртуальная реальность;
- Интернет вещей;
- Композитные технологии;
- Большие данные и машинное обучение;
- Анализ космических снимков и геоданных;
- Ситифермерство.

**Команда практики**

3 педагога-наставника по направлениям радиоэлектроника, промышленная робототехника, программирование.

10 учеников-организаторов.

2 студента ВУЗа

### Основные рабочие процессы

- Разработка онлайн материалов, их систематизация в соответствии с целями и задачами соревнования ROBOМАРШ; к работе привлекаются сами участники проекта – ученики, которые формируют идеи данного соревнования.
- Разработка образовательной программы – полноценного курса, нацеленного на обучение с нуля.
- Привлечение большего количества участников и изготовление новых моделей роботов для проведения масштабного сражения. Сейчас к полноценному соревнованию на 100% готово 3 робота, оставшиеся 5 находятся на стадии готовности 30-70%.
- Подготовка к участию в мероприятиях и соревнованиях. До текущего момента мы участвовали в двух мероприятиях: фестиваль RUKAMI и презентация проекта на праздновании дня города Реутов.
- Учебный процесс (лекции, практические занятия, учебная практика, работа над проектом с наставником, работа в команде).
- Решаем задачу о периодичности публикаций лекций.

### Наиболее удачные элементы практики

Индивидуальные практические занятия.

### К какому результату стремится практика?

*Минимальный результат* – проведение соревнования весной 2020 года.

*Максимальный результат* – выйти на областной уровень и проводить соревнования ежегодно.

Разработать новый вид образовательной очно-заочной технологии с элементами исследования и соревнования.

### Видео о практике <sup>1</sup>

### О практике в СМИ и в интернете <sup>2</sup>

[1] [https://youtu.be/EvVwS-\\_aJPo](https://youtu.be/EvVwS-_aJPo)

[2] <https://youtu.be/PYqChZ3fRQo>

История конкурса началась в октябре 2018 года вместе с работой над проектом разработки аппаратно-программной системы централизованного управления группой роботизированных платформ в МБУ ДО «Дом детского творчества» детского технопарка «Изобретариум». Цель проекта заключалась не только в проведении исследовательской работы в области роевой робототехники и разработке информационной системы управления роем, но и в объединении образовательных направлений технопарка, таких как 3D-моделирование, промышленная робототехника, проектная электроника и IT в единую команду.

В процессе работы над этим проектом накопленный опыт и знания были систематизированы и оформлены в виде дистанционных онлайн-курсов в личном кабинете сайта <sup>1</sup>.

Зарегистрировавшийся участник соревнования получает доступ к личному кабинету на сайте соревнования, <sup>2</sup> где расположены инструкции и схемы для сборки базовой колёсной платформы. После регистрации участнику необходимо пройти этап подготовительной работы – выполнить сборку прототипа колёсной платформы согласно инструкции, приведённой в личном кабинете, которая является основой и в дальнейшем будет использоваться для конструирования окончательной версии робота, участвующего в финальном этапе соревнования.

После прохождения первого этапа все участники приглашаются на семинар в город Реутов, в детский технопарк «Изобретариум». На семинаре предполагается проведение тестирования подвижных платформ, проверка программного обеспечения управления колёсными платформами на соответствие требованиям соревнования. Педагогами и сторонними независимыми экспертами будут предложены рекомендации к улучшению конструкций подвижных платформ, а также варианты доработки скетчей прошивок микроконтроллеров, используемых для управления двигателями. На данном этапе участникам в ходе обсуждений будут предлагаться идеи установки дополнительного оборудования или обвесов – клешни и манипуляторы, блокираторы, катапульты и другие дополнительные устройства для реализации боевой задачи соревнования.

В случае выполнения задач, сформулированных на первом этапе, и прохождения тестирования программно-аппаратной части, участник приступает к следующему этапу, в ходе которого он выполняет доработки и исправляет недочёты, о которых был уведомлен в ходе очного семинара.

После завершения этого этапа участник приглашается на второй семинар для проведения бета-тестирования и участия в предварительных командных испытаниях, в ходе которых будут выявлены распределения сил и мощностей участников и объединение их в команды, а также определение ролей участников внутри их команд в ходе обсуждения с кураторами команд, формирование стратегий обороны и наступления.

Далее участники приступают к разработке и установке дополнительного оборудования на роботов, чтобы перейти к финальному этапу.

---

[1] <http://robomarsh.izobretarium.ru>

[2] <http://robomarsh.izobretarium.ru>

В финальном этапе участники объединяются в команды и должны выполнить боевое задание, которое на протяжении первых этапов держится в секрете. Одним из сценариев задания будет битва за ресурсы, которые необходимо перевезти в свой лагерь. При этом каждая команда самостоятельно распределяет роли между собой: нападающий, защита и т. д. Итогом финального этапа является генеральное соревнование, на которое приглашаются все команды. Битва до последней рабочей детали!

Оперативная демонстрация промежуточных работ и обсуждение технических деталей ведётся в группах в социальных сетях и в личном кабинете на сайте соревнования. Видео и фотографии выкладываются на YouTube-канал.

Если тезисно сформулировать суть рассматриваемого проекта, то ROBOMAPШ предполагает реализацию следующей последовательности образовательных процессов:

дистанционное обучение с нуля → очная консультация и практические занятия → заочный этап исправления ошибок → очные практические занятия в формате хакатона → постановка новых задач → заочное решение поставленных задачи → испытания изделий в жёстких условиях → финальное соревнование. Другими словами, реализуется гибридная технология дистанционного обучения

#### **Преимущества проекта ROBOMAPШ**

- обучение основам информационного менеджмента, командной работе и формирование новой формы образовательного сообщества;
- доступность для любого ученика России и возможность обмениваться опытом с другими участниками проекта;
- проведение дистанционного обучения на базе образовательных технологий и наработок технопарка «Изобретариум»;
- отсутствие человеческого фактора при оценке работ, побеждает сильнейший – выживший в соревновании;
- представление роботов в качестве элементов интернета вещей и изучение группового поведения роботов во время боевого взаимодействия;
- исследования в области роевой робототехники на материально-технической базе технопарка «Изобретариум».

**Привлекаемые  
ресурсы  
и управление**

Для реализации и поддержки проекта привлекаются собственные ресурсы:

лаборатория проектной электроники:

- Один педагог дополнительного образования.
- Один ученик лаборатории.

лаборатория IT:

- Один педагог дополнительного образования.
- Три ученика лаборатории.

лаборатория промышленной робототехники:

- Один педагог дополнительного образования.
- Пять учеников лаборатории.

руководящий состав:

- Заместитель директора.
- Один педагог-организатор.

Управление проектами и организация рабочего процесса осуществляется на базе платформы Trello и репозитория GitHub.

**Интернет-ресурсы  
проекта** <sup>1, 2, 3, 4</sup>

[1] <http://robomارش.izobretarium.ru>

[2] <https://vk.com/robomارش/>

[3] [https://www.youtube.com/channel/UC\\_cvDs\\_3gNarFSU5cDUcZow](https://www.youtube.com/channel/UC_cvDs_3gNarFSU5cDUcZow)

[4] <https://zen.yandex.ru/id/5d33249535c8d800adea7aa2>



### БЕЗРУКАВАЯ Полина Андреевна

#### Образовательная практика:

Нейротехнологии ДВФУ – курс прикладных и проектных компетенций  
Департамент довузовского образования ДВФУ  
Приморский край,  
о. Русский, пос. Аякс, кампус ДВФУ

#### Проблемы, над которыми работает практика

Разработка решений и программно-аппаратных комплексов в области связи роботизированных систем и нервной системы человека в целях медицинского мониторинга, терапии и реабилитации человека.

Интеграция проектного подхода в процесс обучения в ВУЗе.

Специалисты практики разрабатывают обучающие программы для студентов ДВФУ, а также интенсивы для получения hard skills, необходимых для разработки.

Привлечение реальных партнеров из индустрии и работа с экспертами для мониторинга актуальной ситуации на действующем рынке. Это помогает сформулировать реальные или приближенные к реальности кейсы, предлагаемые к решению на обучающих интенсивах.

#### Реализуемые проекты

Бионический протез нижней конечности, реабилитационный экзоскелет верхней конечности, интегрируемая система обратной связи в бионических протезах, нейростимулятор DBS, трекер пациентов медицинских стационаров.

Каждый проект имеет «железный» прототип, ведётся постоянная работа над техническим улучшением устройств с привлечением экспертов из индустрии, но основной задачей каждого руководителя является вывод своего продукта на рынок.

**Реализуемые проекты**

Завершённых проектов нет, однако каждый из проектов получал финансирование: экзоскелет – «УМНИК», осень 2018 года; протез ноги – «УМНИК», осень 2017 года; DBS стимулятор – грант (250 т. р.) от АФК «Система»; система очувствления протезов – финансирование на научно-техническую разработку от ООО «Моторика».

В связи с регулярной супервизией на конкурсах проекты постоянно получают экспертную оценку.

**Экспертная поддержка**

Экспертами в программе являются специалисты из Медицинского центра ДВФУ – нейрохирурги и неврологи, а также специалисты-инженеры и программисты из Центра проектной деятельности.

Для взаимодействия приглашаем экспертов выступить с лекциями, а также организуем сессии в формате «вопрос-ответ». Наши партнеры: ДВФУ (медицинский и реабилитационный центры), АФК «Система», ООО «Моторика», ViTronics.

**Мероприятия для школьников и студентов**

Тренинги, направленные на ориентирование в области проектной деятельности, личностный рост, подготовку публичных выступлений.

Физические тренировки и вечера музыки формата «квартирников» для физической и психологической разгрузки, что повышает эффективность работы и способствует формированию дружной команды.

Школьники и студенты участвуют в проведении интервью с заказчиками проекта, а также составляют и проводят опросы благополучателей проекта для более углублённого понимания, что и для кого они делают, зачем разрабатываемый проект нужен в реальной жизни.

В целях привлечения участников на практику, а также популяризации нейротехнологий, команда проекта проводит различные мастер-классы. Например, был проведён мастер-класс в рамках Всероссийского академического дня (12.04.2019), мастер-класс для участников лагеря «Умный Владивосток» и совместный мастер-класс с Центром развития робототехники.

**Образовательные технологии, методы, методики**

Технология формирования критического мышления и технологии проблемного обучения. После нескольких лекций, вводящих в индустрию, детям предлагается оценить кейсы критически, выбрать наиболее реализуемый технически и востребованный на рынке.

Информационно-коммуникативные технологии используются как способ расширить возможности в получении информации, необходимой для разработки.

Участники практики имеют неограниченный доступ в интернет, нет запретов на списывание или совещание – кейсы решаются вместе, так же, как это происходит в реальной жизни.

Проектные технологии формируют структуру практики, благодаря им дети ощущают необходимость в получении новых навыков и охотно берутся за новые задачи.

**Образовательные результаты**

После лекционных и практических занятий проводится зачёт в форме коллоквиума; после общения с заказчиками и благополучателями участники предоставляют отчёт в виде документа. Заключительным этапом является очная защита проектов командами с презентацией и прототипом устройства.

Ссылка на отборочный тест на программу 2019-2020 года <sup>1</sup>

**Наиболее значимые достижения практики**

Тихоокеанские проектные школы <sup>2</sup>

Проведены 2 интенсива «Школьники. Территория Hi-tech»

*декабрь 2018* <sup>3</sup>

*апрель 2019* <sup>4</sup>

Результаты каждого интенсива – прототипы реальных устройств, снимающих биометрические данные. Проект апрельского интенсива проходит в финал конкурса Преактум, финалист Рашид Ганеев защищает проект очно в Новосибирске. Проект стал резидентом Центра проектной деятельности ДВФУ.

В 2019-2020 гг. решено проводить продолжительные курсы подготовки к Олимпиаде НТИ на коммерческой основе (так как есть высокий спрос).

[1] <https://forms.gle/odVac4LfriEM9p3L8>

[2] <https://vk.com/schooldvfu>, <https://vk.com/ddodvfu>

[3] [https://www.dvfu.ru/news/fefu-news/intensive\\_students\\_the\\_territory\\_of\\_hi\\_tech](https://www.dvfu.ru/news/fefu-news/intensive_students_the_territory_of_hi_tech)

[4] <https://vk.com/pacificprojectschool>



<b>Площадка практики</b>	<p>Площадка располагается на территории Дальневосточного федерального университета и использует оборудование Департамента довузовского образования (проекторы, компьютеры, наборы «Юный нейромоделист» от BitronicsLab), а также оборудование и ресурсы Центра проектной деятельности (3D-принтеры и пластик, помещения, медицинская аппаратура).</p>
<b>Команда практики</b>	<p>Мэри Хусаинова – сотрудник ДВФУ; администрирование программы, привлечение участников.</p> <p>Полина Безрукавая – студент, сотрудник ДВФУ; составление плана программы, организация работы программы, преподавание биологии, проектный менеджмент.</p> <p>Наталья Боева – студент, сотрудник ДВФУ; составление плана программы, организация работы программы, преподавание биологии, проектный менеджмент.</p> <p>Михаил Лямаев – студент, сотрудник инженерингового центра «Восток»; преподавание программирования, проектный менеджмент.</p> <p>Павел Ефимов – сотрудник ДВФУ, преподавание программирования.</p>
<b>Партнёры практики</b>	<p>Медицинский Центр ДВФУ Компания VTronics ООО «Моторика»</p>
<b>Наиболее удачные элементы практики</b>	<p>Комплексный подход к обучению, привязка к реальным заказчикам, возможность развития и дальнейшего резидентства или трудоустройства для продолжения разработки проекта.</p> <p>Важным пунктом стало привлечение финансирования кадров – это повысило конкуренцию на места трансляторов знаний таким образом, что к обучению школьников привлекаются высокооплачиваемые специалисты, способные дать реальные знания и навыки.</p>
<b>К какому результату стремится практика?</b>	<p><i>Минимальный результат</i> – участники подтверждают свои компетенции на зачёте и очной защите проекта, 10% выходят в финал Олимпиады КД НТИ.</p> <p><i>Максимальный результат</i> – у участников готов прототип устройства, участники подтвердили свои компетенции и продолжают работу над вверенным им проектом после завершения программы, 70% выходят в финал Олимпиады КД НТИ, среди них есть победители.</p>

## О практике в СМИ и в интернете <sup>1</sup> Пост о наборе на интенсив 2019–2020.

Наша практика родилась на базе междисциплинарного структурного подразделения Дальневосточного Федерального университета – Центра проектной деятельности. Этот центр собрал специалистов разных областей (робототехника, космическая промышленность, IoT, электротранспорт и нейротехнологии) и задумывался как площадка для разработки студенческих и общеуниверситетских технологических проектов.

Важнейшей составляющей Центра было и есть развитие *hard skills* – проектирование плат управления и пайка, программирование микроконтроллеров и 3D-моделирование, оцифровка биологических сигналов и разработка алгоритмов для их обработки. Но внимание также уделялось развитию прикладной составляющей проекта. От руководителей проектов (студентов) требовался глубокий анализ индустрии для чёткого понимания ответа на вопрос: «Где в жизни моя разработка может быть применима?».

Переходя на аудиторию школьников, мы решили не отказываться от такого подхода и включать в работу только реальные кейсы. Это даёт детям совершенно новый (не испытанный в классической общеобразовательной среде) опыт, который, тем не менее, формирует основные навыки рабочего роста во взрослой жизни – умение находить проблемы и подбирать решение для них. Ребята начинают задаваться вопросами «зачем» и «почему», и им уже неинтересно выполнять лабораторную работу по методичке учителя.

Такой подход в формулировании задач подразумевает также иную иерархию отношений с учащимися. Теперь они – полноценная команда разработчиков, а не подчинённые. Лекции становятся теоретическими семинарами для общения (на равных) с экспертами, практикумы – возможностью изучить новый инструмент для решения задач.

Одно из последних мероприятий, организованное нашей командой – длительный курс по подготовке к Олимпиаде НТИ по профилю «Нейротехнологии». Общая нагрузка – 6 часов в неделю: 3 часа – для занятий по медицинской части и ещё 3 – для программирования и электроники. Во время курса дети изучили основные диагностические методы функциональной диагностики сердечно-сосудистой и нервной систем, что потребовало усиления фундаментальных знаний в областях анатомии и физиологии до уровня студента медицинского вуза. На занятиях по информатике изучалось два языка: C++ для программирования микроконтроллеров и Python для анализа данных и наукоёмких вычислений. Два участника курса прошли в финал Олимпиады НТИ.

---

[1] [https://vk.com/ddodvfu?w=wall-143492962\\_2030](https://vk.com/ddodvfu?w=wall-143492962_2030)





**ГУЩИН Леонид Олегович**

**Образовательная практика:**

Неформальное объединение  
«Детский инженерный клуб»

Город Екатеринбург  
<https://vk.com/roboekb>

**Реализуемые  
проекты**

Проект HexVill. Проблема: использование квадрокоптеров даёт преимущества в сельском хозяйстве, но заряд квадрокоптеров мал. Предлагается базовая станция, которая управляет квадрокоптером, автоматически заряжает его и меняет модули.

Проект Тренажёр отжиманий. Тренажёр измеряет способности человека и формирует индивидуальную программу по системе «100 отжиманий». Также контролирует датчиками отжимания, время между подходами.

Проект Автогардероб. Полностью автоматизированный гардероб с датчиком отпечатка пальца. Человек вешает куртку, кладёт палец на датчик. Система запоминает его, увозит куртку. Для получения одежды нужно приложить палец снова.

Учебный токарный станок с ЧПУ для школ. Проект представляет собой набор для превращения учебного станка Unimat в станок с ЧПУ.

Тренажёр глазомера. Устройство тренирует, выводя на экран расстояние, например 56 см. Надо расположить прибор на таком расстоянии от стены и нажать кнопку для проверки. Уровни сложности подстраиваются под человека, тренируя его.

Самый значимый проект – это конструктор «Ерёма», разработанный учеником клуба. Набор решает проблему быстрого создания разнообразных проектов на микроконтроллере Arduino. Под набор сделана образовательная программа, готовятся учебные материалы.

**Экспертная  
поддержка**

1. Хакспейс Екатеринбурга. Консультации по технической части проектов, по элементной базе.
2. FabLAB УрГУПС. Помощь в проектировании и изготовлении сложных элементов на станках с ЧПУ. Взаимодействие происходит, когда возникают проблемы по проекту. Наставник договаривается с экспертами, приезжаем с командой и работаем над выявленной проблемой. Также ищем подходящие мероприятия по тематике проекта.

**Мероприятия для  
школьников  
и студентов,  
не включённых в  
практику**

Хакатон по практическому программированию. Идея мероприятия – дети должны разработать реальный программный продукт, полезный для пользователя. Хакатон проводился на площадках партнёров – в технопарке Университетский, на площадке «Кванториума». Для разработки приложения даётся достаточно открытая тема, например, в этом году участникам было предложено разработать проект для обучения чему-либо или «интерактивный музей».

Конкурс по 3D-печати «Город 3D-творчества». Проводится уже три года в рамках фестиваля «Город ТехноТворчества» с участием в разные годы партнёров: лаборатория M-Labs, Технопарк, Уральский политехнический колледж и др. Особенностью конкурса является практическая направленность представленных заданий.

Мастер-класс на площадке «Уроки технологии, World-skills HiTech»: несколько сотен участников из школ Свердловской области.

Три проектные смены с использованием «Ерёмы»: 90 участников из Свердловской и Курганской областей.

Мастер-классы на фестивалях: несколько сотен участников.

**Формы организации занятий**

Основной формат активности внутри клуба – коворкинг. Когда дети по расписанию или в свободное время приходят на площадку и работают под руководством наставника.

Есть мероприятия на командообразование: от чаепитий и настольных игр до пикников и участия в майской прогулке.

Основной формат мероприятий вне клуба – олимпиады практической направленности и хакатоны, когда детям за ограниченное количество времени надо решить задачи практической направленности. Также клуб проводит различные мастер-классы.

В первый год обучения занятия проводятся в форме лабораторных работ, уроков-квестов. Со второго года используется метод проектов – с классической структурой технического проекта. Применяются методы активизации творческого мышления: ассоциативно-синектическая технология, метод фокальных объектов, элементы ТРИЗ. Далее применяется технология наставничества.

**Образовательные результаты**

В работе клуба практически не используются традиционные методы диагностики, формат занятия – это выдача минимального теоретического материала и создание на его основе модели или программы самостоятельно, без инструкций. Если получена работающая программа, значит ребёнок знание освоил. Также проводятся мини-соревнования: участникам нужно либо сделать модель, выполняющую определённую функцию, и она оценивается по баллам в соответствии с процентом выполнения, либо представить решение, которое оценивается по заданным критериям. Основной формат диагностики – внешняя оценка через участие в конкурсах и соревнованиях.

**Команда практики**

В некоторых активностях помогают старшие, более опытные участники. При этом клуб входит в общую структуру Уральского клуба нового образования (УКНО), мы организуем совместные проекты: хакатоны, фестивали, проектные школы и т. д. Для каждого проекта команда формируется отдельно, исходя из интересов и возможностей участников.

<b>Площадка практики</b>	<p>Офис-коворкинг совместно с Уральским клубом нового образования. 4 компьютера, 4 ноутбука, наборы Lego NXT и EV3, наборы Arduino, наборы «Ерёма», 3D-принтеры обычные и Дельта, станок лазерной резки, инструменты для обработки пластика и дерева, квадрокоптеры. Магнитно-маркерная доска, проектор. Создана удобная среда для работы, дети могут пользоваться мини-кухней, работать на стульях или в креслах-мешках.</p>
<b>С какими трудностями сталкивается команда практики?</b>	<p>Большинство существующих курсов инженерного творчества для детей либо не актуальны, либо предназначены для более старшего возраста. Решаем проблему, занимаясь со школьниками 5-7 классов: БПЛА, программирование на Java, 3D-технологии, разработка электроники.</p> <p>Нам не известны кружки, где учат проектировать печатные платы. Мы стараемся создавать реальные устройства – от печатной платы до корпуса. Наш идеальный результат – когда ребёнок не решает чей-то кейс, а самостоятельно находит и решает актуальную проблему.</p> <p>Основное исследование направлено на поиск такой модели обучения, при которой любой ребёнок может прийти до уровня инноватора.</p>
<b>Партнёры практики</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свердловская областная общественная организация «Уральский клуб нового образования». Юридически действуем от лица этой организации. Проводим совместные мероприятия</li> <li>2. ГАУДО СО «Дворец молодёжи». Помогаем в организации и проведении мероприятий для детей (консультации, судейство) и педагогов (семинары)</li> </ol>
<b>Наиболее удачные элементы практики</b>	<p>Ежегодно выигрываем не менее десятка конкурсов от муниципальных до всероссийских. Сейчас готовим детский проект к выходу на рынок (eryoma.info).</p> <p>Участвуем в подготовке и проведении хакатонов, школ наставников, проектной смены ТехноЛидер.</p>

### К какому результату стремится практика?

В будущем планируется выстроить систему подготовки, которая встречает ребёнка в возрасте 10 лет и к возрасту 14–17 лет выводит на уровень создания высокотехнологичных проектов. Идеальный результат для практики детского инженерного клуба – разработать систему, при которой любой ребёнок со способностями и желанием развиваться в техническом творчестве может проходить путь до выхода на стартап – как результат обучения.

### О практике в СМИ и в интернете <sup>1, 2, 3</sup>

#### Как я попал в профессию

Мой путь в преподавание был достаточно непростым. С детства увлекался техникой, любимым предметом в школе была информатика. Не было никаких сомнений: единственный правильный выбор – профессия, связанная исключительно с IT. Поступил на IT-специальность в радиотехникум Екатеринбурга. На старших курсах учёбу совмещал с системным администрированием, а потом, поступив в УГТУ-УПИ (сейчас Уральский федеральный университет), стал, как сейчас называют, самозанятым: ставил программы, собирал компьютеры на заказ, обслуживал несколько небольших фирм. И тогда же волей случая занялся репетиторством. Стал развиваться в этом направлении и готовить детей к экзаменам по математике и информатике. Решил, что это интересно, и принял ещё одно судьбоносное решение: я ушёл из радиотехнического факультета УПИ и поступил на заочное в педагогический, на специальность «Педагогика и психология». Всем, кто удивлялся такому решению, говорил примерно следующее: «Как работать с техникой я уже разобрался, теперь хочу понять, как работать с людьми!». И с 5 декабря 2011 года, с первого занятия в кружке политехнического отделения Дворца молодёжи, началась история детского инженерного клуба. Несколько детей, которые ходят в клуб сейчас, начинали заниматься в далёком 2012 году.

В 2016–2017 годах я работал уже в двух учреждениях: в районном доме детского творчества (за что я им очень благодарен – отличный коллектив и возможность опробовать несколько интересных направлений) и в Институте педагогики и психологии детства, под руководством одного из лучших российских учёных, исследователя креативности и изобретательства – Новосёлова Сергея Аркадьевича. Его лекции во многом определили мою методику преподавания.

И вот, лето 2017 года. Я вкладываю все сбережения в аренду офиса, закупку мебели, компьютеров и конструкторов и ухожу в свободное плавание – открываю Детский инженерный клуб, заручившись поддержкой Уральского клуба нового образования, с которым мы работаем до сих пор.

[1] <https://novator.team/post/848>

[2] <https://vk.com/roboekb?z=video-2419920945625106>

[3] <https://habr.com/ru/post/390771/>



## Модель образовательной системы Детского инженерного клуба

Обучение делится на 4 ступени, прохождение каждой из которых ведёт к достижению определённой цели.

			<b>Ступень 4</b>
			<b>Уровень 3:</b> разрабатывать и осуществлять реальные проекты – прорабатывать проблему, определять целевую аудиторию, определять схему внедрения и т. д.
		<b>Ступень 3</b>	<b>Уровень 2:</b> применять на практике ранее освоенные знания и использовать их в своей деятельности. Наставник показывает способы поиска и освоения знаний, учит основам управления проектами.
	<b>Ступень 2</b>	Учебные проекты / основы проектной деятельности.	<b>Уровень 1:</b> общее представление о современных технологиях. Концентрация на знаниях. Осваиваются сквозные технологии: конструирование, механика, программирование.
	Робототехника на базе Arduino и «Ерёмы» или	Олимпиадная робототехника.	
<b>Ступень 1</b>	Программирование (языки Java или C#).	Реальные проекты и проекты уровня startup. Проектные школы.	
Lego – робототехника.			

Закончив первую ступень, ребёнок может перейти на вторую ступень, где более сложные технологии, либо сразу на третью ступень, осваивая проектную деятельность.

### Первая ступень –

это основы, на неё мы принимаем всех желающих детей от 10 лет, погружая их в интересной игровой форме в робототехнику – как в самое объединяющее различные сквозные компетенции направление. Отличительная особенность обучения – мы не используем инструкции. Все модели роботов ребёнок придумывает сам, ограничением является только решаемая роботом задача. Это стимулирует и поддерживает творческое мышление и учит инженерному подходу к решению задач технического профиля. С точки зрения содержания мы осваиваем базовые разделы робототехники: конструирование, механизмы и передачи, программирование, ТАУ и т. д.

### **Вторая ступень –**

для всех желающих от 12-13 лет и старше – это углубление знаний, освоение новых направлений. Расширение используемой элементной базы и усложнение решаемых задач. Дети углублённо изучают либо основы электроники и схемотехники, либо глубоко погружаются в программирование. Те, кому интересно, уходят в решение олимпиадных задач.

### **Третья ступень –**

на которую мы принимаем уже только с опытом в робототехнике, ребёнок учится находить и осваивать знания самостоятельно, в рамках работы над проектом. Здесь подтягиваем дополнительные сквозные технологии: например, более сложные алгоритмы в программировании или 3D-печать для конструирования. Также участники клуба учатся работать в команде: обобщать и распределять задачи, выстраивать коммуникации, определять сроки выполнения задач и т. д. Образовательная траектория при этом определяется самим ребёнком. Он может либо выбрать соревнование по робототехнике, где надо выполнить определённое задание/кейс, либо выбрать соревнование, где необходимо разработать проект с открытой или заданной тематикой. Например, пару лет назад приходит в начале года ученик и говорит: я хочу делать квадрокоптер. Для меня это тоже вызов: я до этого никогда квадрокоптерами не занимался. И мы начинаем вместе учиться, искать информацию, пробовать, творить. И это для меня самое интересное, когда ты на собственном примере показываешь, что можно учиться на ходу. По сути, именно так ребёнок учится учиться. В итоге мы сделали этот квадрокоптер чуть ли не с нуля и дошли с ним до всероссийской олимпиады, пройдя муниципальные и областные отборы.

### **Четвертая ступень –**

на ней изучается внедрение проектов. Используются методики проектной деятельности, а также современные методы, применяемые в акселерации проектов, например, канва Остервальдера.

На третьей и четвёртой ступенях среда обучения построена по принципу коворкинга в малых группах. Дети объединяются в команды, я в начале года в позиции тьютора помогаю детям выбрать направление работы. Затем в позиции наставника консультирую, помогаю организовать работу команды, подобрать необходимый материал, найти эксперта, подобрать необходимые для развития проекта активности (мастер-классы, хакатоны, проектные смены и т. д.)

### **Ещё про занятия или немного философии**

У каждого ребёнка есть какое-то своё дело, увлечение, которое может стать делом его жизни. И то, что это именно его дело, определяется теми усилиями, которые он готов вложить. В боевых искусствах популярна крылатая фраза: «бояться надо не того, кто отработал на тренировках тысячу ударов, а того, кто отработал один удар тысячу раз». Так и в робототехнике: собрать робота не сложно. Сложно отладить его, учесть программно и механически сотни мелочей, и только тогда техника станет максимально стабильной.

На мой взгляд, истинная задача образования – это помочь ребёнку найти то самое дело, ради которого этот ребёнок появился на свет. И да, я считаю, что такое дело есть у каждого человека, просто многие за всю жизнь либо не готовы его найти, либо не готовы уйти в него. А это именно то дело, в котором ребёнок готов сделать тысячу попыток, чтобы достичь мастерства. Подменяя задачи в образовании на более простые, просто ради того, чтобы внушать ребёнку ложное чувство интереса, пытаюсь задержать его у себя, мы оказываем ребёнку медвежью услугу: а может, в это время в нём гибнет великий танцор? Или, может, агроном. Кто знает? Надо идти дальше, пробовать всё и везде.

Сейчас ко мне приходят и остаются те, кому реально интересны робототехника и техническое творчество. И я верю, что чем больше людей найдут своё место в жизни, чем больше людей будут заниматься делом не просто ради зарплаты, а потому что им это интересно, тем больше у нас будет настоящих профессионалов в самых разных отраслях. И моя конкретная задача – дать возможность стремительно расти.

Лет шесть назад, когда мы ещё только начинали свой путь в робототехнике, мы возвращались со Всероссийской олимпиады роботов. Мы с моими учениками тогда ещё только-только пробовали свои силы, с трудом прошли отбор и кое-как попали на всероссийский уровень. А вместе с нами ехал мой коллега и учитель. Его ученики заняли на этих соревнованиях 1 место. И тогда я услышал, как он сказал одному из них примерно следующее: «Знаешь, почему мы победили? Потому что ты живёшь этим. И я живу этим». Это стало моим девизом. Мы не занимаемся робототехникой или проектами. Мы с учениками живём этим.

И наверное поэтому мы успешно побеждаем в самых разных конкурсах – и региональных, и всероссийских. Но всё-таки мы участвуем не ради победы, а просто потому, что это интересно. И лично моё мнение: по-другому и не стоит. Потому что по-настоящему хороших результатов достигаешь только тогда, когда занимаешься любимым делом!

### **Непростое решение или про платные занятия**

Для меня прибыль – не главное. Финансы важны для свободы делать то, что я считаю важным и правильным. Прежде всего, заниматься в удобном именно для тебя помещении, с маленькими группами и хорошим оборудованием – когда можно успеть поработать с каждым ребёнком. И самое главное: знать, что если что-то понадобится, всё решится в считанные часы – походом в магазин, а не заявкой директору на следующий финансовый период, которую еще не факт, что одобряют.

В клубе очень многое делается для того, чтобы дать заинтересованным детям максимальный шанс. С третьей ступени дети занимаются по договору наставничества и платят фиксированную сумму в месяц, а не за занятие отдельно. При этом я обычно уделяю столько времени, сколько нужно, чтобы покрыть желание ребёнка учиться.

Это не только работа на занятиях, но ещё и консультации, поездки к экспертам, консультации онлайн – с некоторыми детьми у нас есть беседы в ВКонтакте, где отвечаешь на тысячи сообщений. В клубе есть система скидок: чем больше опыта у ученика, тем меньше он платит за своё обучение, несмотря на то, что работа с ним становится сложнее (но зато интереснее) и занимает больше времени.

Кроме этого, поскольку я работаю с подростками, мы многое делаем для общения и командообразования. У нас постоянно проходят разные мероприятия: прогулки и пикники, вечера мафии или настольные и другие игры. Всё это очень важно для создания менее формальной среды, в которой формируются хорошие команды.

### **Клуб – это часть образовательного сообщества**

Считаю себя частью одной большой команды – Уральского клуба нового образования. И вместе мы делаем очень много интересных проектов, описание которых могло бы занять очень много страниц. Расскажу, чем конкретно занимаюсь именно я.

Во-первых, это конкурс по 3D-печати: «Город 3D-творчества». Основная идея конкурса: показать, что 3D-печать — это не просто технология, которая может применяться для образования или прототипирования различных устройств. Это технология, которую любой может применить для решения повседневных задач в самых разных областях человеческой деятельности.

Также я разрабатываю олимпиаду-хакатон по практическому программированию. Казалось бы, зачем? Олимпиад для юных программистов немало... Но мы опять же подошли абсолютно практично: мы не даём детям задачу, мы даём детям направление, где надо разработать продукт, готовый к использованию. С качественным и удобным интерфейсом. Дети приходят утром в день олимпиады, и мы ставим задачу: представьте прототип приложения для музея или приложение-самоучитель. И это надо успеть за день, представив вечером результат перед жюри.

Кроме того, я участвую в разработке хакатонов, программ обучения для педагогов. Немаловажно, что часто помощниками в некоторых мероприятиях становятся ученики нашего клуба, передавая свой опыт не только сверстникам, но и даже учителям. И это очень круто, когда понимаешь, что ты не просто научил, а твой ученик уже настолько компетентен, что может передавать знания другим и даже учить учителей!

Второй наш партнёр – это Дворец молодёжи. Я участвую в организации и проведении областных соревнований по робототехнике как главный судья. И благодаря ресурсному центру дворца у нас сложилась хорошая команда, которая влияет на вектор технического образования детей в Свердловской области.

## Наш главный проект – «Ерёма»

«Ерёма» для меня – самый смелый эксперимент. Началось всё с того, что мы с учениками не нашли подходящий для одного из соревнований датчик и решили его сделать самостоятельно. Распаять нужные нам элементы на самодельной печатной плате так, чтобы можно было удобно их использовать. До этого никогда сам не делал печатные платы, и мы с ребёнком (ему тогда было 12 лет) осваивали технологию вместе, смотрели видео на YouTube, пробовали растворы для травления.

Спустя 8 месяцев, мы впервые заполняли техзадание на заводское производство с помощью наших друзей из Екатеринбургского хакспейса MakeITLab. Я до сих пор помню это чувство трепета и восторга, когда с завода пришла посылка с первой партией печатных плат, изготовленных по нашему ТЗ!

Чтобы сделать этот проект, мы с ребёнком учились вместе. С помощью видеороликов, консультаций у экспертов и даже разных онлайн- и оффлайн-курсов. Например, осенью 2018 года ходили на «Навигатор инноватора» от Сколково, где учились внедрять инновационный продукт на рынок. Ребёнок участвовал в этом курсе неофициально, так как это курс 18+, для студентов и молодых инноваторов, а ему тогда только 14 исполнилось. Отдельное спасибо организаторам навигатора, которые позволили ему участвовать.

Каждый новый этап нашей деятельности давал огромный рост нашему проекту, изменял его, улучшал, не раз менял мировоззрение и отношение к проекту.

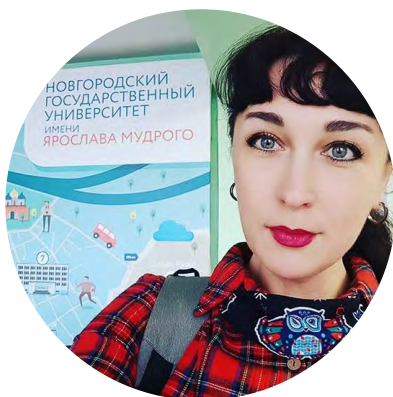
«Ерёма» – это история про то, как делать проект не для себя или конкурса, а как создать реальное предложение, решающее проблему конкретного потребителя. А ещё я один из инвесторов и заказчиков этого проекта; так сам давно мечтал, чтобы у меня в клубе был инструмент, позволяющий гибко и удобно создавать разные проекты. И с прошлого года я использую его для обучения в группе Arduino и в проектных группах. На нём и правда удобно работать!

Год назад мы вышли на продажи. Ещё мы провели уникальную смену в лагере, где за неделю дети со всей Свердловской области, с нуля освоив этот набор, в командах создали несколько отличных проектов, а летом прошлого года провели ещё три смены в детских лагерях и протестировали наш набор на множестве пользователей. За лето мы сделали свой сайт с учебным курсом из 35 проектов, которые можно собрать на нашем конструкторе <sup>1</sup>

«Ерёма» для меня теперь основной пример, задающий вектор нашего роста. Я мечтаю, чтобы именно такие продукты становились результатом образовательной траектории нашего клуба.

---

[1] <https://youtu.be/d8fk3XelliA>



### АНДРЕЕВА Юлия Петровна

#### Образовательная практика:

Хакатон «W.I.S.E.-camp. Way Into Science & Engineering»

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,  
Центр развития талантов

Город Новгород

Сайт практики: <http://wisecamp.tilda.ws/>

Facebook: <https://www.facebook.com/groups/talant.novsu>

ВКонтакте: <https://vk.com/talant.novsu>

#### Реализуемые проекты

Проведение на территории региона хакатона для дизайнеров и программистов PhotoHack <sup>1</sup>

Всероссийский академический день. Однодневная образовательная среда для подростков 10–17 лет, развивающая навык ориентирования в потоке разноформатных занятий, а главное – навык выбора того, что действительно интересно и нужно учащемуся. Подростки проводят время с интересными преподавателями из различных сфер: общаются, занимаются, пробуют себя в новых сферах.

Соревнование IT-команд и дата-специалистов в формулировании идей и создании прототипов продуктов, основанных на данных, для решения задачи регионов. <sup>2</sup> Одна из команд-победителей прошла в финал конкурса. Мероприятие вызвало интерес к сфере Data Science. Одна из команд получила поддержку у регионального министерства. <sup>3</sup>

Проведение регионального этапа олимпиады по 3D-моделированию.

Мастер-классы по направлениям Олимпиады Кружкового движения НТИ.

Региональный фестиваль идей и технологий Rukami.

[1] <https://leader-id.ru/event/18835/>

[2] <https://leader-id.ru/event/22231/>

[3] <https://asi.ru/news/106682/?fbclid=IWAR1JS0Uza4dVYw/>

**Экспертная поддержка**

Преподаватели Новгородского государственного университета, сотрудники школ, региональных предприятий и министерств, представители Ассоциации 3D-образования, Ассоциации виртуальной и дополненной реальности, компаний ViTronics Lab и Copter Express.

Взаимодействие выстраивается на основе соглашений о сотрудничестве.

**Образовательное содержание**

Участники хакатонов (учащиеся 8–11 классов) осваивают навыки 3D-моделирования, программирования, конструирования, управления объектами при помощи мио-интерфейса. А также навыки командной работы, подготовки презентаций и публичного выступления. Для защиты итогового проекта им также нужно продумать стратегию практического применения продукта.

**Проекты школьников и студентов**

Школьники–победители хакатонов работают над проектом робота-манипулятора, управляемого при помощи мио-интерфейса.

Студенты, принимавшие участие в хакатоне в качестве наставников треков, продолжают обучение по теме наставничества.

**Формы организации занятий**

- игры на знакомство,
- тренинги командообразования,
- мастер-классы по освоению практических навыков,
- рефлексивные беседы и эссе,
- картирование дальнейшей образовательной траектории участников мероприятия,
- подготовка презентаций и публичных выступлений.

**Образовательные результаты**

- На основе оценочных форм, используемых экспертами.
- В ходе рефлексивных активностей.
- Образовательные карты.

**Площадка практики**

- Площадка практики расположена на базе лабораторий Worldskills в Политехническом колледже (оснащены комплектами нейроинтерфейсов, наборов для VR, ноутбуками и 3D-принтерами за счёт средств федеральной субсидии).
- В случае нехватки оборудования можем использовать ресурсы Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.
- В 2020 году для организации практики будут использованы ресурсы Дома научной коллаборации («ДНК») Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого (выигран грант на открытие).

**Команда практики**

Практику реализует сложившаяся команда – сотрудники Центра развития талантов, стажёры и волонтеры Олимпиады КД НТИ:

*Андреева Юлия Петровна* – директор Центра; автор практики, программный директор.

*Луков Михаил Юрьевич* – инженер, педагог, наставник проектной деятельности. Координатор треков «Нейротехнологии» и «Автономные транспортные средства».

*Беспалов Никита Владимирович* – инженер, тьютор, техник, наставник проектной деятельности. Координатор трека «Виртуальная и дополненная реальность».

*Кирышева Валерия Андреевна* – дизайнер, тьютор, наставник проектной деятельности. Координатор трека «3D-технологии».

Малахова Елена Александровна – тьютор, психолог, наставник проектной деятельности.

*Савинова Марина Александровна* – преподаватель, наставник проектной деятельности. Координатор трека «Летательная робототехника».



<b>Партнёры практики</b>	<p>Партнёрами хакатона являются региональные предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• АО «НПО «Квант»,</li><li>• КБ «Планета»,</li><li>• Региональное отделение ПАО «МегаФон», региональное представительство Фонда содействия инновациям,</li><li>• Новгородский центр развития инноваций и промышленности,</li><li>• Фабрика пилотирования проектов НТИ и Цифровой экономики,</li><li>• Новгородский Фонд развития креативной экономики,</li><li>• Ассоциация 3D образования,</li><li>• Ассоциация VR/AR, компания «Ленгрупп», компания «Copter Express»,</li><li>• АНО «Новгородская техническая школа»,</li><li>• Министерство образования Новгородской области,</li><li>• Министерство промышленности и торговли Новгородской области,</li><li>• Министерство инвестиционной политики Новгородской области.</li></ul>
<b>Основные рабочие процессы</b>	<p>Разработка концепции хакатона</p> <p>Разработка заданий для следующих хакатонов.</p> <p>Поиск и подбор экспертов и партнёров для проведения мероприятия.</p> <p>Опросы школьников с целью выявления самого популярного и востребованного трека хакатона.</p>
<b>С какими трудностями сталкивается команда практики?</b>	<p>Подбор кейсов для хакатонов. Решение: взаимодействие с партнёрами, региональными и федеральными предприятиями.</p> <p>Финансовое обеспечение хакатонов. Решение: участие в грантовых конкурсах, поиск финансовых партнёров.</p>
<b>Наиболее удачные элементы практики</b>	<p>В практике хорошо продумана система «пост-действия» – совместно с наставниками участники команд могут продумать варианты выстраивания своих дальнейших образовательных траекторий, а также варианты получения консультационной и финансовой поддержки проектов. Таким образом, участие в хакатоне является не разовым событием, но выстраивается в логическую систему.</p>

**К какому результату  
стремится практика?**

*Минимальный результат* –  
выход на регулярную основу,

*Максимальный результат* –  
обеспечение масштабируемости (в рамках региона,  
выход на межрегиональный уровень).

*Направление развития* –  
обеспечить возможность гибкого изменения трекового  
наполнения хакатона (расширение, изменение с учё-  
том запросов потенциальных участников).

**Видео о практике** <sup>1</sup>

Образовательный проект Ассоциации Акселераторов,  
направленный на подготовку и сертификацию орга-  
низаторов хакатонов. <sup>1</sup>

**О практике в СМИ и в  
интернете**

- Видеоролик о хакатоне <sup>2</sup>
- «На хакатоне в Великом Новгороде школьники попытаются собрать робота с нейроинтерфейсом» <sup>3</sup>
- «Гимназисты из Боровичей и Великого Новгорода создали нейропомощника для парализованных» <sup>4</sup>
- «В Политехническом колледже НовГУ проходит региональный хакатон для школьников» <sup>5</sup>
- «В Политехническом колледже НовГУ проходит региональный хакатон для школьников» <sup>6</sup>
- «Новгородских старшеклассников и студентов колледжей приглашают на хакатон «W.I.S.E.-camp» <sup>7</sup>
- «Школьный хакатон по нейротехнологиям и дополненной реальности стартовал в Великом Новгороде» <sup>8</sup>

[1] <http://xn--80aaaiobceudfb9b9a0b.xn--p1ai/>

[2] [https://www.youtube.com/watch?v=DiVnMv4lhVw&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=DiVnMv4lhVw&feature=emb_logo)

[3] <http://gazon.media/news/na-khakatone-v-velikom-novgorode-shkolniki-popytay/>

[4] <http://gazon.media/news/gimnazisty-iz-borovichey-i-velikogo-novgoroda-sozd/>

[5] <https://velikiynovgorod.bezformata.com/listnews/novgu-prohodit-regionalnij-hakaton/75862848/>

[6] <http://edu.robogeek.ru/whats-new/v-politehnicheskome-kolledzhe-novgu-prohodit-regionalnyi-hakaton-dlya-shkolnikov/>

[7] <https://53news.ru/novosti/48699-novgorodskikh-starsheklassnikov-i-studentov-kolledzhej-priglasayut-na-khakaton-w-i-s-e-camp.html>

[8] <https://parohod.online/news/shkolnyj-hakaton-po-nejrotehnologiyam-i-dopolnennoj-realnosti-startoval-v-velikom-novgorode/>

У современных школьников достаточно много площадок, на которых они могут проявить свои предметные знания – существует множество олимпиад, конкурсов. Но большинство из них ограничивается проверкой имеющихся на данный момент знаний и не дают возможности уже сегодня предпринять реальные шаги для своего будущего. Удачным форматом для применения и развития практических навыков и компетенций является Олимпиада КД НТИ, проектные школы, хакатоны, в которых участники создают межпредметные проекты, работают в командах, ищут возможности для применения в реальной жизни своих идей. Количество участников Олимпиады КД НТИ в регионе значительно выросло, однако многие школьники ещё не работали с современным оборудованием и не вполне уверены в своих силах. Именно для того, чтобы помочь ребятам проявить себя, и был создан хакатон «W.I.S.E.-camp. Way Into Science & Engineering», названный в честь древнего покровителя Новгородского университета, но в то же время устремлённый в будущее – к новым технологиям.

Создание хакатона стало логическим пунктом в развитии Кружкового движения в регионе. К этому времени в Новгородской области уже начало формироваться сообщество технологических энтузиастов – участники Олимпиады КД НТИ, преподаватели кружков, ЦМИТа и Кванториума, студенты-участники образовательных интенсивов Университета «20.35» в Новгородском университете, стажёры Кружкового движения. Таким образом, появилась возможность создать собственную образовательную активность для привлечения школьников к практической деятельности в контексте Национальной технологической инициативы (НТИ). С 2016 года Новгородская область является пилотным регионом для проектов НТИ, то есть полигоном для внедрения передовых разработок. Для этого при Новгородском государственном университете создана Фабрика пилотирования проектов НТИ и Цифровой экономики, ведётся активная деятельность по апробации инновационных решений. У школьников появляется уникальный шанс увидеть, как идея может обрести вполне реальные черты, и даже получить поддержку – как финансовую, так и административную.

Основные треки хакатона связаны с приоритетными для региона сквозными технологиями – «Виртуальная и дополненная реальность», «Прототипирование», «Летательная робототехника» и «Нейротехнологии». Содержание треков может меняться в соответствии с запросами участников и партнёров.

3D-технологии и прототипирование – в связи с широким спектром использования в архитектуре, строительстве, промышленном дизайне, автомобильной, аэрокосмической, военно-промышленной, инженерной и медицинской отраслях, биоинженерии (для создания искусственных тканей), производстве модной одежды и обуви, ювелирных изделий, в образовании, географических информационных системах, пищевой промышленности и многих других сферах.

Нейротехнологии – для Новгородской области направление «Технические средства реабилитации» является одним из приоритетных, на площадке медицинского института Новгородского университета активно ведутся научные исследования по этой тематике.

AR/VR виртуальная и дополненная реальность – как универсальная технология может быть использована в разных сферах, для Великого Новгорода одним из перспективных является использование дополненной реальности в сфере культуры и туризма.

Летательная робототехника – для Новгородской области приоритетным является использование квадрокоптеров в сельском хозяйстве и геодезии. Список треков является адаптивным и может быть изменён, например, в соответствии с запросами участников или партнёров, предоставляющих кейсы для работы.

Однако изначально команда проектировала хакатон не только как практическое соревнование, но и как образовательное событие. Поэтому кроме предметных знаний и вполне конкретных «жёстких» компетенций, большое внимание в процессе уделяется универсальным навыкам – таким, как умение работать в команде, навык конструктивной коммуникации, креативность и умение мыслить критически. Образовательная среда хакатона была спроектирована с использованием таких образовательных технологий как наставничество, тьюторское сопровождение, технология проблемного обучения и геймификация. Роль наставников на хакатоне выполняют студенты старших курсов, прошедшие обучение в «Школе наставников проектной деятельности» Открытого университета Сколково. В процессе хакатона они осуществляют консультационную поддержку, связанную с проектом. В то время как тьюторы, прошедшие подготовку по программе «Тьюторское сопровождение проектной деятельности», проводят ежедневные рефлексивные тьюториалы, позволяющие участникам осознать личную значимость происходящего, зафиксировать образовательные дефициты и инсайты. Кроме того, они помогают участникам ознакомиться с ресурсным полем дальнейшего развития проекта, ответить на вопрос «А что дальше?». Эта траектория может быть выстроена с использованием как региональных ресурсов, так и федеральных предложений. Это могут быть как образовательные площадки, такие как ЦМИТ, Кванториум, «Точки Роста», так и инструменты поддержки идей и инноваций – проектные школы, олимпиады, грантовые конкурсы.

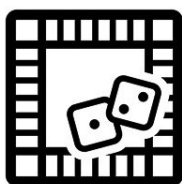
### Образовательные технологии



Наставничество



Тьюторское  
сопровождение



Игровые технологии



Технология  
проблемного обучения



Проведение хакатона на площадке Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого позволяет задействовать для его организации университетские ресурсы: общежитие для проживания участников из регионов, оборудование для выполнения заданий хакатона, студентов университета в качестве волонтеров и наставников по модели «студент-ученик», преподавателей в качестве экспертов.

Статьи по теме:

«Хака... что?»: как я организовал хакатон в обычной региональной школе» <sup>1</sup>

Бесплатный онлайн-курс «От хакатона до проектной школы». Руководство для наставников по интенсивным образовательным форматам. <sup>2</sup>

Первая российская цифровая платформа для работы с талантами и проектными командами. Платформа для организации хакатонов. Совместный проект Ассоциации и Кружкового движения НТИ при стратегической поддержке «Опоры России» <sup>3</sup>

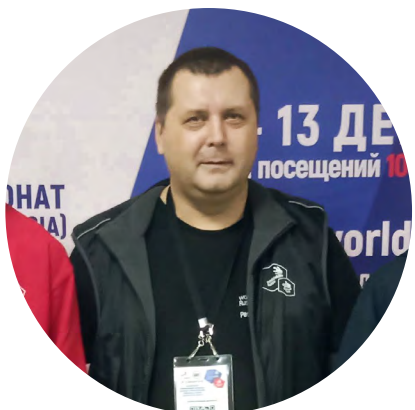
Образовательная онлайн программа «Школа Хакатонов» от Ассоциации Акселераторов. <sup>4</sup>

[1] <https://rb.ru/opinion/hakaton-v-shkole/>

[2] <https://www.lektorium.tv/hakaton>

[3] <http://hackathon.vc/>

[4] <http://www.xn--80aaai0bceudfb9b9a0b.xn--p1ai/>



### МЕЛЬНИКОВ Евгений Владимирович

#### Образовательная практика:

Программа дополнительного образования «Юный радиолюбитель»  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Дворец пионеров и школьников  
им. Н. К. Крупской»

Город Челябинск

#### Проблемы, над которыми работает практика

Для проведения дальних радиосвязей необходима большая мощность передающей аппаратуры, а в современных условиях (засоренность радиозэфира разного рода «бытовыми» помехами) – предъявляются также высокие требования к приёмной аппаратуре. Но бесконечно увеличивать мощность сложно, а на подвижных объектах – невозможно.

Решением данной проблемы может быть применение цифровых видов связи, которые активно используются радиолюбителями. Изучение и практическое исследование этих видов связи позволит найти оптимальный метод кодирования информации для передачи на значительные расстояния. В практике реализуется проведение любительских радиосвязей с радиолюбителями мира, а также с космическими объектами (приём телеметрии с ИСЗ, проведение сеансов радиосвязи с МКС) или через космические объекты (ИСЗ, Луну, метеоры). Использование цифровых сигналов позволяет сжать время передачи и защитить сигнал от помех.

#### Проводимые исследования

Проведение цифровых радиосвязей между участниками кружка, а также с радиолюбителями по всему миру, космонавтами МКС и космическими объектами. В ежегодных радиосеансах с МКС участие принимают как учащиеся нашей радиолaborатории, так и приглашённые студенты и школьники.

Наиболее значимое исследование – анализ существующих видов передачи цифровых изображений и сборка аппаратуры для приёма и передачи изображений.

<b>Проводимые исследования</b>	Одним из результатов этой работы стало проведение цифровой радиосвязи с МКС, в частности – приём цифрового изображения с борта МКС и передача собственного заранее подготовленного изображения. Применение цифровых видов радиосвязи позволяет существенно уменьшить энергетику передающей аппаратуры или значительно увеличить дальность радиосвязи при той же мощности передачи.
<b>Реализуемые проекты</b>	В настоящее время ведутся работы над созданием новой антенны для приёма и передачи радиосигнала на искусственные спутники Земли. Разработан и изготовлен макет искусственного спутника Земли в формате проекта «Кубсат». В эти работы пока включены только учащиеся радиолaborатории «Импульс», но в планах – привлечение студентов соответствующих специальностей или совместная работа с вузом.
<b>Экспертная поддержка</b>	Чернобровин В. П., доктор технических наук профессор Южно-Уральского государственного университета. Куриный Ю. А., мастер спорта СССР по радиосвязи, мастер спорта международного класса, шестикратный чемпион мира по радиоспорту.
<b>Формы проведения занятий</b>	Лекции, мастер-классы. Не всегда достаточно рассказать и показать, часто приходится передавать мастерство напрямую: учитель-ученик.
<b>Площадка практики</b>	Радиолaborатория «Импульс». Есть лицензия на любительскую радиостанцию, управляющим оператором которой я являюсь. Позывной радиостанции — R8AN. В зависимости от решаемой задачи работа может проводиться либо в лаборатории «Импульс», либо на радиостанции, либо с использованием передвижной радиостанции (на базе автомобиля ГАЗ-66). Оборудование также зависит от конкретной задачи.
<b>Команда практики</b>	Возрастной состав самый разный: от 10 лет и выше без ограничения. Кто-то просто учится, как делать, кто постарше – делает, ну, а совсем старшие товарищи – наблюдают и подсказывают.

<b>Команда практики</b>	Некоторые выпускники программы учатся в ЮУрГУ, но они по-прежнему участвуют или помогают в реализации каких-то наших проектов. Приезжают и выпускники, которые учатся в других городах – в Университете «Иннополис» (Казань), БГТУ, «Военмех» (Санкт Петербург).
<b>Партнёры практики</b>	Общероссийская общественная организация радиоспорта «Союз радиолюбителей России».
<b>С какими трудностями сталкивается команда практики?</b>	Основная проблема – финансирование. Решение – привлечение спонсоров, ЗАО «Интерсвязь», ООО «ПЛАНАР» и ООО «НПК ТАИР». Также – всесторонняя помощь от Челябинского регионального отделения Союза Радиолюбителей России, в котором я возглавляю комитет по работе с молодёжью. Некоторое оборудование изготавливаем самостоятельно.
<b>Наиболее удачные элементы практики</b>	<p>Наиболее удачное направление – космическая связь. Думаю, важно передать технологии проведения таких сеансов радиосвязи и главное – технологии подготовки ребят к решению таких задач.</p> <p>Проведение сеансов радиосвязи с Международной космической станцией, изготовление действующего макета искусственного спутника Земли <sup>1</sup></p> <p>Восстановление программы Значок «Юный радиолюбитель» <sup>2</sup></p> <p>Второе место команды во всероссийских спортивных соревнованиях среди молодёжи по радиосвязи на КВ телефоном «Снежинка» (2018 г.).</p>
<b>К какому результату стремится практика?</b>	<p>Два направления, которые сейчас и в будущем будут активно развиваться – радио и космос, дальняя космическая связь.</p> <p>Считаю основным результатом заинтересованность молодых людей этими направлениями, получение ими необходимых знаний и навыков, мотивацию к дальнейшему обучению.</p> <p><i>Максимальный результат – любительские радиосвязи через Луну, запуск искусственного спутника Земли.</i></p>

[1] <https://www.cheltv.ru/budushhee-nastupilo-chelyabinskije-shkolniki-sozdayut-mikrosputnik-zemli/>

[2] <http://msevm.com/2019/znak/index.htm>



## Видео о практике <sup>1</sup>

### О практике в СМИ и в интернете <sup>2, 3, 4, 5, 6</sup>

Радиосвязь существует уже более ста лет. И столько же времени среди нас живут и действуют радиолюбители. Они в своё свободное время и на свои средства проводят эксперименты с радиоволнами и приёмниками, передатчиками и антеннами. Быстро течёт время. Стремительно развивается техника. Но неизменно человеческая тяга к непознанному, желание попробовать сделать что-то своими руками. И всегда вокруг радиолюбителей, людей творческих и инициативных, собирается молодёжь, чтобы учиться и принимать участие в экспериментах. А это уже школа. Школа, в которой можно и нужно обучать детей по всем правилам педагогического искусства, передавая им опыт и знания, отношение к жизни и творчеству, к технике и людям.

Несмотря на экономические трудности, в нашей стране действует целая сеть учебных радиолюбительских заведений. Называются они по-разному. Это могут быть и коллективные радиостанции, и кружки любительской радиосвязи, и радиоклубы. При этом совершенно безразлично, работает заведение в системе дополнительного образования РФ, поддерживается ДОСААФ или находится в прямом подчинении местной администрации. В любом случае перед ними стоят общие проблемы, и решают они общие задачи. Невозможно даже просто перечислить те функции, которые выполняет сегодня радиоклуб. Он и центр профориентации, и организатор работы по месту жительства подростков. Он даёт базовые знания и поднимает уровень мотивации к учёбе. В радиоклубе находят себе любимое дело талантливые и способные школьники, и в то же время не теряются те, кому нужна социальная и психологическая реабилитация. Трудные подростки и дети с ограниченными физическими возможностями усваивают программу наравне с остальными. Радиоклуб не только даёт детям знания и расширяет их кругозор, но и формирует жизненную позицию, определённые этические нормы общения, развивает физически.

Программа «Юный Радиолюбитель» вобрала в себя коллективный опыт, накопленный радиоклубами, радиокружками и коллективными радиостанциями за много лет. В 2017 году, на основе существующей образовательной программы «Юный радиолюбитель», мною было предложено возродить советскую программу – значок «Юный Радиолюбитель», и решением Президиума «Союза радиолюбителей России» от 23.12.2017 года (протокол заседания Президиума №42) такая программа была утверждена. В конце 2018 года был утверждён дизайн значка – решено было остановиться на одном из первых вариантов оформления. В 2019 году во Дворце пионеров и школьников им Н. К. Крупской была разработана текущая редакция положения о значке «Юный радиолюбитель».

[1] [https://vk.com/video166872559\\_456239028](https://vk.com/video166872559_456239028)

[2] <https://rs0iss.ru/information/qsoreport/chelyabinsk2014/>

[3] <https://rs0iss.ru/information/qsoreport/chelyabinsk2015/>

[4] <https://rs0iss.ru/information/qsoreport/chelyabinsk2016/>

[5] <https://www.youtube.com/watch?v=msuStEMss00>

[6] <https://www.youtube.com/watch?v=YwYaeEctBm8>

И вот, наконец, 28 мая 2019 года в челябинском Дворце пионеров и школьников им. Н. К. Крупской состоялось первое в новой истории значка «Юный радиоловитель» награждение: 45 юным радиоловителям в торжественной обстановке был вручен нагрудный знак. Сегодня образовательная программа «Юный радиоловитель» находится в открытом доступе и может использоваться любыми организациями схожей направленности.

Программа «Юный радиоловитель» рассчитана на 3 года, построена по модульному принципу и состоит из 4 основных модулей: радиосвязь, телеграфная азбука, спортивная радиопеленгация и радиоориентирование, основы радиоэлектроники и конструирования радиоаппаратуры.

Радиосвязь – это основной модуль программы, в котором рассматривается история радио, становление и развитие любительской радиослужбы, изучается теория и практика радиосвязи, изучаются различные технические аспекты. Практика освоения программы начинается с проведения местных радиосвязей в УКВ-диапазоне. По мере освоения радиоаппаратуры и приобретения основных навыков происходит переход на КВ-диапазоны, проведение дальних радиосвязей, в том числе и с зарубежными радиоловителями на английском языке. Значительную часть практического применения навыков радиооператора занимает участие в различных радиосоревнованиях. Радиоспорту в освоении программы уделяется значительное внимание, а ребята, которые серьёзно работают в этом направлении, получают не только призовые места, но и спортивные разряды. Наивысший разряд в истории нашего коллектива – 1-й взрослый разряд, который выполнили операторы нашей коллективной радиостанции. Завершается обучение проведением радиосвязей с космическими объектами, в частности проведение двухсторонних радиосвязей с Международной космической станцией (МКС). Наиболее значимое исследование – анализ существующих видов передачи цифровых изображений и постройка аппаратуры для приёма и передачи этих изображений. Одним из результатов этой работы стало проведение цифровой радиосвязи с МКС, в частности приём цифрового изображения с борта МКС и передача собственного заранее подготовленного изображения. Применение цифровых видов радиосвязи позволяет существенно уменьшить энергетику передающей аппаратуры или значительно увеличить дальность радиосвязи при той же мощности передачи.

Изучение телеграфной азбуки, старейшего языка радиосвязи, открывает не только новый и удивительный мир точек и тире, но и позволяет проводить сверхдальние радиосвязи. Применение телеграфной азбуки серьёзно расширяет возможности радиооператора. Кроме того, навыки приёма телеграфной азбуки на слух практически применяются в таких направлениях как радиоориентирование и радиопеленгация.

Спортивная радиопеленгация, также известная как «Охота на лис» – это вид радиоспорта, суть которого в том, что спортсмен в лесу или на пересечённой местности с помощью карты и специального приёмника, оснащённого направленной антенной (пеленгатора), должен найти спрятанные радиопередатчики («лисы»), работающие в любительском диапазоне 3,5 МГц или 114 МГц в режиме телеграфной манипуляции.

Существует несколько видов таких соревнований, с разным набором «лисы» и начальных условий. Каждая «лиса» в определённое время передаёт свой позывной сигнал, используя телеграфную азбуку. Спортивное радиоориентирование отличается от просто ориентирования на местности тем, что спортсмен должен по карте выйти не в заданную точку, а в некоторую область, радиусом около 30 метров, и уже в ней запеленговать спрятанный микропередатчик.

Основы радиоэлектроники и конструирования радиоаппаратуры. В этом модуле ребята изучают основы радиоэлектроники, учатся разрабатывать и конструировать радиоаппаратуру, антенны. Например, для проведения радиосеансов с МКС используются исключительно самодельные антенны и поворотные устройства. Для тренировок по спортивной радиопеленгации ребята самостоятельно изготавливают «лисы», а для изучения телеграфной азбуки – самодельные генераторы. Кроме того, подготовка по радиоэлектронике позволяет ребятам успешно участвовать в различных конкурсах, например, в конкурсе молодых профессионалов WorldSkills. В 2019 году ребята заняли первое место на региональном чемпионате и второе место на чемпионате России в категории «Юниоры», в 2020 – уже два первых места на региональном уровне, в основной категории и в категории «Юниоры». В настоящее время ведутся работы над созданием новой антенны для приёма и передачи радиосигнала на искусственные спутники Земли. Разработан и изготовлен макет искусственного спутника земли в формате проекта «Кубсат». В эти работы пока включены только учащиеся радиолaborатории «Импульс», но в планах – привлечение студентов соответствующих специальностей или совместная работа с вузом.

Ссылки:

- Программа «Юный радиоловитель» <sup>1</sup>
- Союз радиоловителей России, программа «ЮР» <sup>2</sup>
- Нагрудный значок «Юный радиоловитель». История. <sup>3</sup>
- Первое награждение. Статья на сайте РО СРР <sup>4</sup>
- Радиовстреча в эфире 46 экипажа МКС с детской коллективной радиостанцией R8AM (ЦВР «Радуга», Челябинск), 22.02.2016 <sup>5</sup>
- Радиовстреча в эфире 43 экипажа МКС с детской коллективной радиостанцией R8AM (ЦВР «Радуга», Челябинск), 22.04.2015 <sup>6</sup>
- Радиовстреча в эфире 41/42 экипажа МКС с детской коллективной радиостанцией R8AM (ЦВР «Радуга», Челябинск), 24.12.2014 <sup>7</sup>
- Связь со вселенной. Челябинские школьники отправили открытку на МКС <sup>8</sup>

---

[1] <http://r9al.ru/2019/znak/index.htm>

[2] <https://srr.ru/yunyj-radiolyubitel/>

[3] <http://msevm.com/rc74/2017/1026/>

[4] <http://radiochel.ru/Radio.files/2019.files/300519.files/article.pdf>

[5] <http://r9al.ru/2016/0222/index.htm>

[6] <http://r9al.ru/2015/0422/index.htm>

[7] <http://r9al.ru/2014/1221/index.htm>

[8] <https://www.cheltv.ru/svyaz-so-vselennoj-chelyabinskie-shkolniki-otpravili-otkrytku-na-mks/>



**ХИНИЧ**  
Иосиф Исаакович



**ПОПОВА**  
Ирина Олеговна

**Образовательная практика:**

«Современные достижения науки и техники»  
Российский государственный педагогический университет  
им. А. И. Герцена

Город Санкт-Петербург  
<https://sdnt-project.herzen.spb.ru>

**Проблемы, над  
которыми работает  
практика**

По тематическому направлению «Нано технологии и электронная микроскопия» изучаются электронные свойства пьезо- и пирозлектрических материалов с целью оптимизации устройств микроэлектромеханики.

По направлению «Системы СВЯЗИ И ДЗЗ» проводится внедрение лабораторного комплекса спутникового мониторинга (LoReTT). Решаются задачи по установке комплекса на астрономическую площадку обсерватории факультета физики РГПУ им. А. И. Герцена и тестированию комплекса.

Организация консультационной и технологической поддержки по различным вопросам исследований, проводимых по выбору учащихся образовательных учреждений Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

**Проводимые  
исследования**

В настоящее время проводятся исследования микроструктуры, состава и электрофизических свойств тонких сегнетоэлектрических плёнок на основе цирконата-титаната свинца. В исследования включены студенты.

**Проводимые исследования**

Одним из значимых завершённых исследований является определение зависимостей структуры и состава тонких сегнетоэлектрических плёнок от параметров их формирования в магнетроне. Статья: Pronin V. P. и др. 2013. Physics of the Solid State 61(7), p. 1223-1227. Результаты исследований используются при разработке микросистемной техники.

**Реализуемые проекты**

Проект Минобрнауки «Разработка высокоэффективных пьезо- и пирозэлектрических материалов для устройств микроэлектромеханики». В этой работе принимают участие студенты факультета физики РГПУ.

В настоящее время проводятся мероприятия по установке и тестированию лабораторного комплекса спутникового мониторинга LoReTT. После запуска комплекса планируется проведение исследований учащимися и студентами.

В конкурсе **«Современные достижения науки и техники»** (далее СДНТ) в 2018/19 году представлено 33 ученических проекта. Видеоотчёт представлен на сайте <sup>1</sup>

**Экспертная поддержка**

- Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе
- Институт прикладной астрономии
- Пулковская астрономическая обсерватория

**Формы организации занятий**

К таким мероприятиям относятся: открытые научно-популярные лекции по современным достижениям науки, техники и технологий, экскурсии на площадки, консультационная и техническая помощь команды проекта; исследования на оборудовании площадок; практики по темам, предложенным учащимися; защита проектов. При проведении конференции-конкурса по защите проектов жюри оценивает актуальность исследования, цель и задачи, методы и инструментарий исследования, а также то, как работа была представлена (выступление, презентация, ответы на вопросы жюри, учителей и учащихся, присутствующих на защите).

[1] <https://tinyurl.com/y6lj2s4l>

**Исследования  
и проекты,  
школьники**

1. Завершённое исследование: «Вклад Ленинградского физико-технического института в Великую Победу. Размагничивание кораблей», где с помощью учебного оборудования факультета физики РГПУ школьниками поставлен эксперимент и продемонстрирован принцип размагничивания кораблей.
2. Завершённое исследование: «Обнаружение малых деформаций твердых тел», где оптическими методами школьниками экспериментально обнаружена деформация школьной парты, а затем измерена малая деформация бетонной плиты пола школьной рекреации.
3. Работу на стыке биологии, химии и физики представили на конкурс учащиеся кадетского военного корпуса: с использованием электронного микроскопа РГПУ проведён анализ особенностей строения кожных покровов позвоночных животных на разных этапах их эволюционного развития.
4. Завершённый проект по изготовлению работающего настенного плоттера, прошедшего за время работы над проектом несколько стадий улучшения конструкции. Работающий плоттер представлен на конференции-конкурсе в РГПУ.
5. Завершённый проект по изготовлению ученицей самодельного актинометра и определению с его помощью значения солнечной постоянной на поверхности Земли. Полученные значения солнечной постоянной на широте Санкт-Петербурга хорошо согласуются с данными профессиональных измерений.

**Образовательные  
результаты**

Индивидуальные темы, выбранные для исследования учащимися и учителями, обсуждаются с лидерской группой команды практики. При их выполнении постоянную помощь оказывают кураторы-консультанты РГПУ.

Экспертизу образовательных результатов школьников, включённых в практику, осуществляет жюри конференции-конкурса СДНТ, проводимой в РГПУ.

**Образовательные  
результаты**

Доклады оформляются в виде тезисов и издаются в сборнике «Современные достижения науки и техники».

Образовательные эффекты мероприятий для широкой аудитории выявляются непосредственно во время мероприятия: проявление интереса учащихся, вопросы аудитории и др.

В дальнейшем проявляются и отложенные эффекты: мотивация к изучению, умение систематизировать материал и следовать научной логике изложения.

**Рабочие процессы**

В начале образовательной практики составляется программа проекта СДНТ. Рассылаются информационные письма в Санкт-Петербург и по Ленинградской области.

Первые мероприятия практики – открытые лекции и экскурсии – организуются для всех желающих.

Далее формируется мобильная группа участников практики, проводится консультирование по темам выбранных исследований, осуществляется техническая поддержка исследований и работа с учащимися по подготовке к конференции-конкурсу.

Экспертиза ученических работ и публикация тезисов докладов учащихся являются финальными этапами образовательной практики текущего учебного года.

**Партнёры практики**

Постоянными партнёрами практики являются крупные научные центры Санкт-Петербурга:

- Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе
- Институт прикладной астрономии
- Пулковская астрономическая обсерватория

Взаимодействие осуществляется при проведении образовательных мероприятий: чтение открытых лекций, участие ведущих специалистов в программах повышения квалификации, семинарах, круглых столах, проведение экскурсий на площадках партнёров, консультирование участников образовательной практики. Эффект взаимодействия с партнёрами – привлечение к проекту высококвалифицированных специалистов.

**Наиболее удачные  
элементы практики**

Важным аспектом образовательной практики является непрерывное сопровождение исследовательской деятельности учащихся в течение всего времени работы над ученическим проектом на разных этапах его выполнения: формулирование проблемы; ознакомление с литературой; обоснование актуальности выбранной темы; выдвижение гипотезы; постановка цели и конкретных задач исследования; выбор методов проведения исследования; выполнение эксперимента; обсуждение результатов исследования; формулирование выводов и оценка полученных результатов; представление работ по конференции и подготовка тезисов докладов для их публикации.

За многолетний опыт реализации образовательной практики в рамках проекта СДНТ сформирован присущий ей индивидуальный подход к каждому учителю и учащемуся, обеспечивающий выстраивание современной образовательной стратегии «обучение через исследование».

**С какими  
трудностями  
сталкивается  
команда практики?**

Одна из основных трудностей, с которой столкнулась команда практики, – недостаточно эффективное реагирование ОУ на рассылаемые командой практики информационные письма с предложением участия в проекте СДНТ. Обращение лидерской группы проекта к комитету по образованию СПб с оказанием информационной поддержки не привело к ожидаемым результатам.

Другая трудность связана с подготовкой сборника работ участников проекта СДНТ к публикации, так как некоторые учителя не имеют достаточного опыта написания статей. Данная проблема снимается путём индивидуальной работы участников лидерской группы проекта СДНТ с каждым автором.

**Обобщение опыта**

Лидерской группой практики опубликовано 3 статьи в журналах из списка ВАК, 8 вводных статей в сборниках тезисов докладов участников проекта СДНТ, представлено 10 докладов на международные конференции и 1 доклад на региональный конгресс. Полный список публикаций <sup>1</sup>

[1] <https://youtu.be/d8fk3XelliA>



**Направления  
развития практики**

Качественный скачок к более высокому уровню развития практики может быть достигнут при организации проекта в формате научно-образовательного центра.

Дальнейшее развитие проекта СДНТ видится в сотрудничестве с КД НТИ в направлении вектора развития учащегося на приобретение способности к самообразованию и нацелено на формирование непрерывной образовательной траектории школьников с привлечением широкого круга партнёров.

**Наиболее значимые  
достижения  
практики.**

Премия Правительства СПб за выдающиеся достижения в области образования, выигранный грант Всероссийского конкурса на лучший проект (программа «Лифт в будущее», 2018 г.), письма поддержки ведущих научных учреждений СПб и благодарственные письма школ.

**Видео о практике**

Ссылка на youtube-канал проекта <sup>1</sup>

Чем заинтересовать школьника? Как создать условия для развития его индивидуальности? Как помочь ему идти в ногу со временем, не утонуть в потоке информации, подготовить к взрослой жизни и дальнейшей профессиональной деятельности? Как развить его инициативу, самостоятельность, умение работать в команде? Один из способов решения этих задач – привлечь учащегося к проектной деятельности, направить вектор его развития на приобретение способности самостоятельно находить и осваивать новые знания и умения. Тем более, в последние годы в учебную программу образовательных учреждений уже вводят специальный предмет «Исследовательский проект», предполагающий выполнение учащимися исследовательских работ. Самостоятельная же организация и проведение такой деятельности представляет для большинства школ достаточно серьёзную проблему.

Помочь образовательным учреждениям в решении этой проблемы призваны активно развивающиеся в настоящее время разнообразные формы Кружкового движения НТИ. В рамках этого движения создаются условия для совместного научно- и учебно-исследовательского творчества учащихся, учителей естественнонаучных специальностей образовательных учреждений, сотрудников научных центров, центров технического творчества, студентов и преподавателей высшей школы.

Мы работаем над инновационным образовательным проектом факультета физики Российского государственного педагогического университета РГПУ им. А. И. Герцена «Современные достижения науки и техники». Рассмотрим содержание этой образовательной практики.

[1] <https://www.youtube.com/channel/UCyoQ-h9k6jwtfANSSPSyXMQ>

Проект факультета физики РГПУ им. А. И. Герцена для учителей и учащихся Санкт-Петербурга и Ленинградской области начал формироваться своими отдельными компонентами в 2010 году, когда многих современных методик НТИ ещё в принципе не существовало; в сформированном виде он рассчитан на весь учебный год и реализуется уже девятый раз. Выработано несколько схем привлечения учителей для участия в проекте. Это и рассылка информационных писем, и организация различных мероприятий для учителей, среди которых можно отметить краткосрочные курсы повышения квалификации. В последнем случае одновременно решаются две задачи: учителя получают полезные для них знания и информацию о проекте. Организация информационных собраний в последние годы эффективно заменяется организацией вебинаров; регистрация участников проекта, их информирование об основных мероприятиях проекта, запись на них реализуются через интерактивный сайт проекта, на него же выкладывается информация об итогах этих мероприятий, которая иллюстрируется фотоматериалами.

Один из основных принципов проведения образовательной практики в рамках проекта – её открытость, создание условий, чтобы привлечь любого учащегося к исследовательской деятельности, помочь ему развить свою инициативу, самостоятельность, научиться работать в команде. На первых этапах проекта учителям вместе с учащимися предлагается выбрать тематику ученических исследовательских работ, одновременно организуются обучающие экскурсии в учебные и научные лаборатории факультета физики. В ходе экскурсии происходит знакомство с научным и учебным оборудованием университета, что позволяет часть тем ориентировать на проведение экспериментальных исследований с использованием этого оборудования и таким образом объединить потенциал и опыт преподавателей школ и факультета. Конечно, невозможно во время непродолжительной экскурсии познакомить учащихся с разнообразным оборудованием факультета физики, поэтому упор сделан на знакомство с наукоёмким диагностическим оборудованием нанотехнологий – сканирующими зондовыми и электронными микроскопами и с учебной астрономической обсерваторией.

Организация образовательного проекта позволяет наряду с работой, направленной на организацию исследовательской деятельности учащихся, осуществлять и другие мероприятия: открытые лекции для школьников по актуальным вопросам науки и техники, а также экскурсии в различные научные центры Санкт-Петербурга. Целью открытых лекций, для проведения которых привлекаются ведущие специалисты РГПУ им. А. И. Герцена и других научных центров, и экскурсий является популяризация современных научно-технических достижений, развитие познавательного интереса учащихся к современным проблемам науки и их привлечение к изучению естественнонаучных дисциплин. Тематика открытых лекций в основном ориентирована на проблемы астрономии и космологии, наиболее интересные современным школьникам. Для иллюстрации можно привести темы некоторых лекций: «Парадоксы небесной механики», «Наблюдения гравитационных волн», «Виртуальная обсерватория: от развлечения к научным исследованиям».

Вышеперечисленные этапы проекта являются важными, но в определённой степени вспомогательными для следующих этапов – собственно исследовательской деятельности школьников и их участия в конкурсе ученических проектов. При выполнении ученического исследования роль организаторов проекта может быть самой разнообразной – от консультационной, экспертной деятельности до совместного выполнения исследований на базе современного высокотехнологичного наукоёмкого оборудования. Приведём некоторые количественные показатели реализации проекта «Современные достижения науки и техники»: с 2011 по 2019 гг. в рамках обучающих экскурсий в лаборатории факультета с их современным оборудованием ознакомились более чем 1500 учащихся, на открытых лекциях побывало более 1300 учащихся и учителей, в индивидуальных исследованиях на наукоёмком оборудовании факультета приняли участие более 500 старшеклассников.

Завершающими этапами проекта являются конференция (конкурс), на которой учащиеся защищают свои исследовательские работы, и публикация тезисов докладов участников. Выступления участников оценивает компетентное жюри, в которое входят ведущие преподаватели факультета физики. Ежегодно на каждую конференцию представляются 35–40 докладов, авторами которых являются 60–70 учащихся из нескольких десятков образовательных учреждений. Все учащиеся – участники конференции отмечаются грамотами университета; учителям, подготовившим учащихся к конкурсу, вручаются сертификаты; учащиеся–победители конкурса награждаются дипломами, а подготовившие их учителя – соответствующими свидетельствами. Ежегодно все участники конференции получают право на издание тезисов своих докладов в сборнике трудов конференции. В этом сборнике ученик и учитель выступают соавторами. Необходимость совместной публикации определяется тем обстоятельством, что самостоятельно представить тезисы, подготовленные для печати, могут лишь незначительное количество учащихся. В случае совместной публикации учитель более ответственно относится к редактированию и, кроме того, получает в своё портфолио дополнительную печатную работу. Статус дипломов конкурса «Современные достижения науки и техники» в РГПУ им. А. И. Герцена достаточно высокий – при поступлении в университет дипломанты имеют право на получение дополнительных баллов к результатам ЕГЭ.

Основная особенность проекта – его комплексность и завершённость. В рамках образовательного проекта реализуется возможность поддержки любой исследовательской инициативы на всех стадиях выполнения работы от обсуждения и выбора её тематики до опубликования её результатов (непрерывное сопровождение исследовательской деятельности учащихся). За многолетний опыт реализации образовательной практики в рамках проекта «Современные достижения науки и техники» сформирован присущий ей индивидуальный подход к каждому учителю и учащемуся, обеспечивающий выстраивание современной образовательной стратегии «обучение через исследование».

Большая часть участников конкурса – учащиеся 9–11 классов, в то же время в последние годы проект «помолодел», и наряду со старшеклассниками интересные работы представляют и учащиеся 8-ых классов. На обучающие экскурсии и открытые лекции учителя приводят и ещё более младших учащихся

– школьников 7-ых классов.

Основная педагогическая технология, используемая при реализации образовательного проекта – технология проектно-исследовательской деятельности. Она позволяет учащемуся самостоятельно выбрать и решить интересную для него проблему, развивает исследовательские, творческие способности, даёт возможность связать теорию с практикой. Другой педагогической технологией является технология сотрудничества, которая создаёт условия для организации эффективной совместной деятельности учащихся, учителей, команды практики и способствует комфортному состоянию всех его участников.

Вышеперечисленными технологиями не ограничивается перечень всех используемых технологий. При реализации каждого отдельного ученического проекта могут присутствовать аспекты других образовательных технологий: личностно-ориентированного, разноуровневого обучения и др.

Площадка практики – это и площадки образовательных учреждений (школы, учреждения специального профессионального образования, кадетские корпуса и др.); и научные и учебные лаборатории факультета физики РГПУ им. А. И. Герцена, оснащённые высокотехнологичным наукоемким оборудованием, астрономическими приборами; и вводимый в настоящее время в строй лабораторный комплекс спутникового мониторинга LoReTT.

Команда образовательной практики формируется ежегодно в зависимости от поставленных целей и запланированных мероприятий, в её состав входит постоянная лидерская группа: руководитель проекта; трансляторы знаний – лекторы, преподаватели практики, консультанты, инженеры-исследователи; координатор и администратор проекта и мобильная группа. В лидерской группе 10 человек, члены лидерской группы работают в сотрудничестве, взаимно дополняя друг друга. Мобильную группу составляют приглашённые специалисты, учителя, школьники, кадеты, учащиеся специальных профессиональных учебных заведений, студенты.

Можно отметить, что за годы реализации проекта «Современные достижения науки и техники» команда практики предпринимала различные шаги для повышения результативности своей работы, в том числе: 1) привлечение к сотрудничеству не только школьных учителей физики, но и других естественнонаучных дисциплин – химии, биологии, географии, 2) смещение акцента с выполняемых в первые годы реализации проекта реферативных и экспериментальных работ учащихся в сторону только экспериментальных с полным циклом проведения исследования, 3) вовлечение в руководство ученическими проектами студентов старших курсов бакалавриата и магистратуры, обучающихся на факультете физики.

Последнее обстоятельство открывает возможность использования проекта для решения образовательных задач, направленных на формирование у будущих учителей физики готовности к руководству проектно-исследовательской деятельностью учащихся, что имеет для педагогического вуза принципиальное значение. Эта готовность с необходимостью предполагает наличие реализованного опыта организации такой деятельности, который и приобретает при вовлечении студентов в со-руководство работой школьников на всех этапах выполнения ученического проекта.

Накопленный в результате восьмилетнего проведения проекта опыт и многочисленные отзывы, полученные от различных образовательных учреждений, позволяют сделать вывод, что проводимая факультетом работа даёт возможность школьникам приобрести необходимый опыт исследовательской деятельности, начиная от определения, формулирования проблемы, поиска путей её решения, выполнения собственно экспериментального исследования до представления результатов работы. Защищая свой проект на заседании конкурса, его участники получают опыт публичного выступления, а подготавливая для издания тезисы своей работы, учатся писать научные статьи.

Особое значение имеют возможности проекта для оказания профориентационной помощи современным школьникам – проект подготавливает учащихся к осознанному выбору будущей профессии, профессионально ориентирует выпускников на продолжение образования по естественнонаучным специальностям. Компетентная помощь в выборе профессии помогает и в организации учебной деятельности, снижает уровень беспокойства по отношению к своему будущему. Построение оптимистичной жизненной и профессиональной перспективы играет важную роль в работе со школьниками, вносит свой вклад в решение острых социальных проблем. В целом образовательный проект факультета физики направлен на выстраивание современной образовательной стратегии, он не ставит своей главной задачей поиск одаренных учащихся, его девиз: «Каждый ребёнок в нашем проекте талантлив».

#### Литература:

1. Анисимова Н. И., Попова И. О., Хинич И. И. Использование возможностей нанолaborатории в реализации инновационного научно-образовательного проекта «Современные достижения науки и техники» для учащихся и учителей школ // Физическое образование в вузах. 2013. Т. 19, № 1. С. 128-133.
2. Анисимова Н. И., Попова И. О., Хинич И. И. Учебно-исследовательская деятельность школьников в рамках научно-образовательного проекта «Современные достижения науки и техники» // Физика в школе. 2013, № 2. С. 22-26.
3. Доронин В. А., Хинич И. И. Формирование у будущих учителей физики опыта организации проектно-исследовательской деятельности // Человек и образование. 2015, № 2(43). С. 109-112.



## ТАНЗЫКОВ Василий Романович

### Образовательная практика:

«ФабЛаб Ямал»  
Муниципальное бюджетное учреждение до-  
полнительного образования  
«Ямальский центр внешкольной работы»

ЯНАО, Ямальский район, с. Яр-Сале

### Проблемы, над которыми работает практика

Совместное использование различных робототехнических платформ – Lego и Arduino, Arduino и Raspberry.

Изготовление и использование солнечных батарей.

В данный момент мы изучаем возможности управления умным домом и максимизации его функций; работаем над созданием наземных и летающих роботов. Пытаемся осуществить идею создания лунохода, подключения его к смартфону и управления им удалённо. Это идёт совместно с изучением технологий, программирования, поиском и изучением новых устройств. Привлекаем новых ребят к освоению технологий робототехники и занимаемся с ними с нуля. Все работы и исследования ведутся совместно с учениками 1-11 классов.

### Реализуемые проекты и проводимые исследования

Основные работы наших детей — это реализация собственных идей на базе робототехнических интеллектуальных платформ.

На базе Arduino ученики уже реализовали:

- Green Plants – умная теплица. Проект для жителей Севера, позволяющий культивировать фрукты и овощи, которые не прорастают в естественных условиях из-за климата. Эта теплица самостоятельно контролирует температуру воздуха и влажность почвы. В холодную погоду открывает доступ к солнечным лучам, а в жаркую немного затеняет их, и, с помощью помповых насосов, поливает растения.

**Реализуемые  
проекты  
и проводимые  
исследования**

- Умный шкаф «Sim-Sim». Шкаф при приближении человека открывает двери и подсвечивает полочки с одеждой, оптимальной в текущем сезоне, соответствующей погодным условиям и заданным характеристикам мероприятия.
- Умная копилка. Считает деньги, которые в неё бросают, показывает на экране сумму и закрывается на кодовый замок.
- REAL CAR. Эмулятор машины с рулевым управлением и педалями.
- Самое значимое достижение — проект «Mega Real Car». Это трёхосный вездеход на шести колесах, каждое колесо работает независимо, оснащенный манипулятором.

**Экспертная  
поддержка**

Центр молодёжного инновационного творчества ФабЛаб ТюмГУ, Тюмень. Раз-два в год эксперты приезжают к нам в посёлок, проводят инженерные соревнования совместно с обучением педагогов и учеников; также взаимодействуем удалённо. Магистрант программы Инженерных и космических систем Сколковского института науки и технологий.

**Образовательные  
технологии, методы,  
методики**

Принцип постепенного перехода от простого к сложному: начальной школе мы изучаем робототехнические комплексы на базе: Fishertechnik, Lego Mindstorm и Робоплатформа РОББО. С учениками старших классов – робототехнику на базе Arduino и Raspberry Pi.

Технология проектной деятельности: развитие умений самостоятельно приобретать недостающие знания из разных источников и применять их для решения новых познавательных и практических задач.

Здоровьесберегающие технологии: позволяют решать задачи на развитие внимания и координацию памяти, умение «читать».

**Мероприятия для школьников и студентов, не включённых в практику**

Инженерная школа для учащихся 6–11 классов в посёлках района: обучение технологиям 3D-моделирования и 3D-печати; работе с цифровой и аналоговой электроникой, программированию плат Arduino, 2D-графике; подготовка учащихся к участию в конкурсах различных уровней, стимулирование интереса к сфере инноваций и высоких технологий.

Мероприятие «ЛабиринтУМ» – лаборатория научных развлечений.

Комплекс мероприятий «Школа по робототехнике» для обучающихся Ямальского района.

**Формы организации занятий**

Основные: выездные встречи, круглые столы, диспуты, дебаты, беседы. Дополнительно: игровые и конкурсные мероприятия, лекции, практические работы. Итогом чаще всего является создание и презентация проектных работ обучающихся.

**Образовательные результаты**

Образовательные результаты отслеживаются по количеству подготовленных технических проектов с представлением созданного продукта.

**Площадка практики**

На площадке имеется следующее оборудование: лазерный гравировальный станок, 3D-принтеры, фрезерный станок, паяльные станции и мультиметры, наборы радиотехнического оборудования, компьютерная техника, робототехнические наборы Lego EV3 Mindstorm, наборы на базе Arduino. Ожидаем платы Raspberry Pi.

**Партнёры практики**

Центр Молодёжного Инновационного Творчества «ФабЛаб ТюмГУ», г. Тюмень.

Сколковский институт науки и технологий (магистрант направления Инженерные и космические системы Серпова В. Л.)

**Наиболее удачные элементы практики**

Проведение:

- инженерно-технической школы Робоямал2018 <sup>1</sup>
- выездных инженерных школ в посёлках Ямальского района.

[1] <https://vk.com/roboyamal>



**С какими трудностями сталкивается команда практики?**

Текучесть кадров.  
Для решения данной проблемы необходима взаимозаменяемость участников команды.

**К какому результату стремится практика?**

Soft skills: совместное бесконфликтное общение, умение презентовать проект, донести его достоинства и области применения.

**Видео о практике**

Можно посмотреть в группе проекта <sup>1</sup>

**О практике в СМИ и в интернете <sup>2</sup>**

На территории Ямальского района Ямало-ненецкого автономного округа создано объединение лабораторий технической направленности «ФабЛаб Ямал». Центральная лаборатория располагается в районном центре – с. Яр-Сале. Наша лаборатория работает на базе МБУ ДО «Ямальский центр внешкольной работы». Основная деятельность «Фаблаб Ямал» – реализация ДОП «Базовая робототехника» и «Комплексная робототехника» в рамках занятий в системе дополнительного образования. Обучаясь по программе «Базовая робототехника», дети в возрасте от 6 до 11 лет осваивают основы конструкторско-технологической деятельности, учатся наблюдать, размышлять, представлять, фантазировать и предполагать форму, устройство (конструкцию) изделия. Обеспечение материально-технической базы лаборатории для этой возрастной категории позволяет проводить обучение с конструкторами Fischertechnik и Lego EV3 Mindstorm. Это разработки известных компаний, которые snискали популярность во всем мире. Обучающиеся с удовольствием изучают технические устройства, знакомятся с теорией движения технических объектов и осваивают технологию сборки простых моделей. При этом соблюдается принцип постройки моделей от простого к сложному при постепенном переходе. Поэтому уже через полгода занятий многие ребята, которые начинали с нулевыми техническими знаниями, собирают достаточно сложные модели, комбинируя сборку по инструкции вместе, имея собственные оригинальные идеи.

Программа «Комплексная робототехника» предназначена для детей 12-18 лет. Они учатся создавать модели по чертежам. Имеют возможность свободно планировать и проектировать, преобразовывая своё предположение в различных мыслительных, графических и практических вариантах. Знакомятся с основами электротехники и электроники, работой микроконтроллеров и программированием роботов на основе платы Arduino. Представляя к защите свои проекты, учатся доказывать целесообразность и пользу предполагаемой конструкции. Кроме того, для реализации проектов в курс «Комплексной робототехники» включены занятия по 2D-дизайну и 3D-моделированию. Поэтому при изготовлении моделей используется лазерный гравировальный станок и 3D-принтер.

Помимо программ, в образовательном процессе используются разработанные курсы ускоренного изучения, программирования и сборки готовых проектов на основе Arduino для старшей группы людей, желающих для себя научиться читать и собирать электрические схемы, паять, программировать.

[1] <https://vk.com/fablabyamal>

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=08LCMQ2EefM>

В рамках образовательной деятельности имеется возможность научиться создавать векторные 2D-картинки для последующей обработки на лазерно-гравировальном станке и 3D-модели, которые можно распечатать на 3D-принтере.

Для повышения мотивации обучающихся педагоги Ямальского ЦВР организуют проведение конкурсных мероприятий как внутри учреждения, так и на районном уровне. Также проходят систематические выставки проектных работ для населения с. Яр-Сале. Организация научно-развлекательных интерактивных площадок «Лабиринтум» в течение учебного года проходит для обучающихся начального звена Ямальской школы-интерната. Ямальский ЦВР также является одним из организаторов «Малых инженерных игр» с целью популяризации инженерно-технического творчества и повышения уровня использования передовых разработок и решений в сфере инновационных и информационных технологий среди обучающихся МБОУ «Ямальская школа-интернат им. Василия Давыдова». Для образовательных организаций Ямальского района проводятся инженерные школы в целях популяризации проектной деятельности и инженерно-технического творчества среди обучающихся, а также подготовки к участию в конкурсах различных уровней (с. Сеяха, с. Салемал, с. Панаевск).

Изготовленные обучающимися модели представлены в конкурсах различного уровня, в том числе рекомендованными Министерством просвещения. Так, в 2018–2019 гг. результаты ФабЛаб Ямал были представлены на:

- региональном этапе Всероссийской роботехнической олимпиады 2019 (очное участие, Надым, апрель 2019 г.), *2 место*;
- соревнованиях роботов в рамках технологического фестиваля Кубок РТК Profest 2019 (очное участие, Москва, март 2019 г.) *2 место*.
- Финалисты в номинации «Искатель» на всероссийском фестивале PROFEST, Кубок РТК. (ЦБК «Экспоцентр», Москва, декабрь 2019) <sup>1</sup>
- Всероссийском конкурсе проектов Кружкового движения «Реактор» (заочное участие, Москва март 2019 г.), *участие*;
- Всероссийском конкурсе по 3D моделированию и 3D печати «ВЗДумай» (очное участие г. Тюмень, апрель, 2019 г.) *1 место*;
- Всероссийском конкурсе образовательных практик НТИ, финал (очное участие Санкт-Петербург, ноябрь 2019 г.);
- Всероссийском фестивале науки НАУКА0+ региональной площадки, в составе делегации (Лабытнанги, декабрь 2019 г.).

Наши обучающиеся каждый год разрабатывают и представляют новые проекты. Мы постоянно совершенствуемся в навыках, следим за трендами и новыми технологиями. Ищем интересные решения различных проблем в инженерной и робототехнической сфере, генерируем идеи для стартапов.

---

[1] <https://cup.rtc.ru/cuprtc-final-2019>





**ПИТУК Леонид Валерьевич**

**Образовательная практика:**

Бионический  
образовательный курс «ЭкзоМех»  
Децентрализованное  
интернет-объединение

Вся Россия (онлайн)

**Проблемы, над которыми работает практика**

1. Обеспечение доступности бионических технологий и информации о них.
2. Развитие сети участников и содействие в организации взаимодействия.
3. Помощь новобранцам.

**Проводимые исследования**

- Исследование нейроуправления экзоскелетом и стимуляции мозга методом tDCS. Transcranial direct current stimulation — лечебный метод, позволяющий изменять функциональное состояние различных звеньев ЦНС под действием малого постоянного тока (до 1 мА).
- Разработка узлов экзоскелета.
- Разработка узлов бионических роботов.
- Разработка теоретической базы для разработки и улучшения BEAM-робототехники (Слово BEAM является аббревиатурой от Biology, Electronics, Aesthetics, Mechanics. Это термин, обозначающий принцип построения роботов, использующий простые аналоговые цепи (например, компараторы) вместо микропроцессоров с целью достичь необычно простого (в сравнении с традиционными передвижными роботами) дизайна, который жертвует гибкостью ради надёжности и эффективности выполнения определённого задания).
- Разработка различных смежных с бионикой технологий.

### Проводимые исследования

Ко всем направлениям подключены обучающиеся и ведутся практические работы. Исследования по стимуляции мозга были проведены в виде полностью самостоятельной работы отдельной группой обучающихся при консультации участников сети.

Пример результата самостоятельного исследования выложен в общей группе и доступен для обсуждения <sup>1</sup>

На популяризацию технологии работают наши бои экзоскелетов <sup>2</sup>

### Реализуемые проекты

1. Активный экзоскелет с нейроуправлением
2. Мягкий экзоскелет
3. Экзоскелет для боёв <sup>3</sup>
4. Работа над методичками для обучения  
В данный момент ведется работа на книгой, в которую войдут все самые общие принципы и идеи, наработанные за годы развития проекта <sup>4</sup>
5. Разработка различных узлов для роботов (BEAM).

### Экспертная поддержка

Возникающие вопросы по тематике решаются через обсуждение на круглых столах. <sup>5</sup> или на форумах биоников. В настоящее время налажен контакт с представителями многих технических и медицинских вузов.

### Проекты школьников

1. Конструирование экзопозвоночника
2. Исследование мозговой стимуляции методом tDCS
3. Изготовление простейших роботов (BEAM)

Во всех этих проектах обучающиеся сами разрабатывают и конструируют. Наставники только консультируют и помогают с поиском нужных компонентов.

[1] [https://vk.com/wall-112940624\\_2229](https://vk.com/wall-112940624_2229)

[2] [https://vk.com/wall-112940624\\_1374](https://vk.com/wall-112940624_1374)

[3] [https://vk.com/wall-78650326\\_380419](https://vk.com/wall-78650326_380419)

[4] [https://vk.com/wall-112940624\\_2002](https://vk.com/wall-112940624_2002)

[5] <https://leader-id.ru/event/26641/>

<b>Мероприятия для школьников и студентов, не включённых в практику</b>	Лекции на площадке проекта «Курилка Гуттенберга». Мероприятия лекционного типа проводятся для популяризации тематики и для поиска новых потенциальных участников.
<b>Формы организации занятий</b>	Наиболее эффективными мероприятиями являются лекции, посвящённые общим вопросам. Предполагается, что бои экзоскелетов станут важным мероприятием для популяризации практики – аналогов этому мероприятию в России и мире на данный момент нет.
<b>Образовательные результаты</b>	Так как образовательная составляющая часть проекта «ЭкзоМех» в сети в целом открыта, то открыты и все результаты и наработки участников, в том числе и образовательные результаты. Они обсуждаются в неформальном кругу тех, кто фактически занимается смежными работами.
<b>Площадка практики</b>	Практика и всё, что связано с программой обучения, являются побочным продуктом деятельности сети разработчиков и биоников. Отсюда вытекает её основное свойство – децентрализация. Разработчики проектов и участники распределены по всей стране и работают каждый на своей площадке, но координируясь с остальными.
<b>Команда практики</b>	Команда представляет собой децентрализованное, охватывающее всю Россию, экспертное бионическое сообщество. Средний возраст участников – 26 лет. Все имеют высшее техническое или медицинское образование. В работе принимают участие школьники и студенты, средний возраст – 17 лет.
<b>Основные рабочие процессы</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Создание и технологическое обслуживание ИТ-инфраструктуры.</li><li>2. Создание научно-популярного портала с возможностью публикации научных изысканий и материалов в области бионики, медицины и современных технологий улучшения качества жизни. Материалы будут проходить жёсткую проверку на соответствие современным научным методикам. Кроме того, планируется подготовка статей о псевдонауке, статей, развенчивающих антинаучные мифы.</li></ol>

### Основные рабочие процессы

1. Разработка приложения для более удобного взаимодействия внутри сообщества и привлечения внимания молодого поколения к проблемам современных отраслей науки.
2. Работа в социальных сетях, привлечение молодёжи через популярные сайты, сообщества и интернет-порталы.
3. Проведение научных мероприятий с молодёжью – конференции, круглые столы и семинары, проведение опытов и демонстрация готовых и опытных образцов и прототипов.

Основной рабочий процесс – это обеспечение условия для самообучения новобранцев при экспертной поддержке разработчиков реальных устройств.

На данный момент рабочие процессы практики и вообще весь её процесс не кристаллизован и требует дальнейшей отработки.

### Партнёры практики

«Курилка Гуттенберга»

Также партнёры подбираются под каждое мероприятие или задачу.

### Наиболее удачные элементы практики

Наиболее хорошо себя показал принцип децентрализации и открытости.

Самая большая неформальная сеть разработчиков экзоскелетов и бионических устройств в России <sup>1</sup>

Обучение и взаимный обмен информацией между участниками объединения.

Организационная помощь в оформлении грантовых и патентных заявок участников.

### С какими трудностями сталкивается команда практики?

Отсутствие интереса со стороны государственных образовательных учреждений.

Решение этой проблемы, как нам кажется, – в увеличении численности и активности сети и её участников.

[1] <https://vk.com/exomech>

**К какому результату  
стремится практика?**

Создание, развитие и дальнейшая поддержка научно-образовательной платформы для школьников и студентов, освещающей новые тенденции в биотехнологиях и бионике, а также технологий продления и улучшения качества жизни.

Реализуемый проект служит достижению следующих целей:

1. Создание новой цифровой платформы.
2. Освещение новейших достижений в области биотехнологий и медицины.
3. Помощь в профессиональной ориентации молодежи и консультационная поддержка студентов.
4. Проведение образовательных и научных мероприятий по бионике.
5. Увеличение общей медицинской грамотности.
6. Создание позитивного и конструктивного научно-неформального дискурса.
7. Создание полноценного курса обучения бионике и бионической робототехнике для школьников и студентов младших курсов.
8. Написание полноценных пособий и рекомендаций по бионическим технологиям и технологиям создания экзоскелетов.

**Видео о практике**

Видеозапись лекции по бионике <sup>1</sup>

**Публикации**

Все публикации, описание работ и учебные материалы находятся в открытом доступе и копируются на все платформы для увеличения охвата аудитории.

Примеры <sup>2, 3, 4, 5</sup>

**О практике в СМИ <sup>6</sup>**

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=x66c1XmI2xA>

[2] <https://web.facebook.com/groups/2118313645082483permalink/2426288694284975/>

[3] <https://zen.yandex.ru/media/id/5d5f3f33028d6800ad08871c/ugleplastik-5d604b08ac412400aeb2b3ff>

[4] [https://pikabu.ru/story/samodelnyiy\\_servoprivod\\_6974731](https://pikabu.ru/story/samodelnyiy_servoprivod_6974731)

[5] <https://vk.com/@exomech-silovaya-pg-16-eri>

[6] <https://takiedela.ru/news/2018/08/21/ne-magiya>



Бионика является одним из самых перспективных и динамично развивающихся направлений прикладной науки и техники, в котором тесно переплетаются проблемы мехатроники, информационных технологий и биологии. Она была с людьми со времён появления первых зачатков интеллекта и остаётся с нами до сих пор. Продукты бионических исследований широко и эффективно используются в промышленности, медицине, робототехнике и многих других сферах человеческой деятельности.

Именно руководствуясь бионической логикой – перенимая идеи из живой природы, человек придумал себе камуфляж и щиты. Сегодня таким же образом мы можем заменить повреждённые органы.

Во многих странах уделяют большое внимание ознакомлению детей и людей старшего возраста с основами бионики, но, к сожалению, полной образовательной системы все ещё не существует. В обучении основам бионики чаще всего используется небольшой курс электроники, биологии и – как это ни странно – архитектуры. Обучающие курсы обычно делают акцент на конкретном направлении, например, нейросетях, но не соблюдается общая бионическая логика, которая связывает все эти направления в одну науку.

Бионические технологии очень обширны, разнообразны и включают в себя все виды протезов и искусственных органов, экзоскелеты, нейроуправляемые интерфейсы и даже 3D-биопечать. Несмотря на различия, всех их объединяет общая логика и общие законы развития. Некоторые проекты можно реализовать в одиночку, без затрат, а другие потребуют большого коллектива и много ресурсов, что позволяет варьировать практическое приложение тематики в зависимости от нужд и возможностей.

Учебная методика, которую предлагаем мы, заключается в систематизации и развитии через практику и самостоятельные проекты (реализуются с помощью внешних кураторов).

Бионика очень устойчива к лженаучным исследователям, так как это чисто практическая наука, история которой насчитывает сотни лет. Именно поэтому обучение её методам очень помогает при анализе новых идей и выделении из них научно несостоятельных и просто не работающих. Кроме того, благодаря биологической и эволюционной составляющей бионика очень наглядна.

Учебная практика предусматривает организацию кружковых занятий, тренингов, соревнований и учебной проектной деятельности учащихся в области бионики, краткосрочные самостоятельные проекты, обучающие и консультационные семинары и тренинги, проведение ознакомительных лекций, презентаций, выставок и других мероприятий, нацеленных на самую разную аудиторию. В настоящее время основные усилия направлены на работу в соцсетях и увеличение децентрализованной сети разработчиков.

Учебный процесс, так же, как и в традиционных технологиях, включает три этапа: планирование, образовательный процесс, контроль.

Во-первых, на этапе планирования ставится вопрос о том, что конкретно будет исследоваться и разрабатываться. Заметим, что наставником не предзадано, к чему должно привести планирование.

Во-вторых, на этапе образовательного процесса, в результате взаимодействия сети и ученика, преобразуется проектный предмет. Изменяется и локализуется не только предмет, но и сами участники коммуникации. В конце разговора они становятся не такими, как были в начале, происходят личностные или качественные изменения.



В-третьих, действия контроля осуществляются и наставником, и учеником. На этом этапе уже производится обучение и разработка конечного проекта.

В качестве учебных материалов используются многочисленные наработки и статьи участников сообщества. Наше сообщество действует как распределённый по всей России тематический ЦМИТ. Мы помогаем оформлять заявки на гранты и участвовать в конкурсах (например фонда Бортника).

Дополнительное образование в области бионики способствует приобретению навыков разработки и реализации технических проектов принципиально иного вида, а также развитию творческих способностей, логического и критического мышления, развитию таких личных качеств, как целеустремлённость, ответственность, самостоятельность.