Департамент Гагаринского административного района

Муниципального образования «Город Саратов»

Муниципальное автономное образовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа р.п. Соколовый

Муниципального образования «Город Саратов»

Представление педагогического опыта

на тему

**«Учебный курс «Бионика» для формирования**

**инженерного мышления обучающихся»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Автор **Неревяткина Олеся Александровна**, учитель химии и экологии МАОУ «СОШ р.п. Соколовый», педагог дополнительного образования ЦО «Точка роста» МАОУ «СОШ р.п. Соколовый» |

2025 г.

# Содержание

[Введение в бионику и её принципы](#Содержание)

[Цели курса и его значимость](#_Toc3)

[Структура курса: от цели к учебному занятию](#_Toc4)

[Заключение](#_Toc9)

[Список литературы](#_Toc10)

# Введение

В последние десятилетия наблюдается значительное внимание к вопросам образования, особенно в контексте подготовки молодежи к вызовам современного мира. В условиях стремительного научно-технического прогресса и глобализации, навыки инженерного мышления становятся неотъемлемой частью образовательного процесса. С другой стороны, отсутствие интереса к физике, математике и химии снижает мотивацию для выбора инженерных специальностей в будущем. Снижение интереса школьников к инженерной деятельности в последние годы является актуальной проблемой, оказывающей негативное влияние на подготовку кадров для инженерных специальностей. Указанная проблема вызывают необходимость поиска эффективных решений для формирования инженерного мышления у молодежи заранее, в школьные годы [16]. Этот вызов требует обращения к различным формам образовательной деятельности и подходам в обучении.

В этом контексте курс "Бионика" представляет собой уникальную образовательную программу, направленную на развитие инженерного мышления у школьников через изучение взаимосвязи природных и искусственных систем. Бионика, как междисциплинарная область, исследует принципы, заложенные в природе, и применяет их для решения инженерных задач, что делает её особенно актуальной в современном образовательном контексте.

Актуальность данной работы обусловлена растущей проблемой недостатка инженерного мышления и интереса к научным специальностям среди школьников. В условиях, когда мир сталкивается с новыми вызовами, такими как изменение климата, истощение природных ресурсов и необходимость разработки устойчивых технологий, важно подготовить новое поколение специалистов, способных мыслить критически и креативно. Курс "Бионика" предлагает учащимся возможность не только ознакомиться с основами бионики, но и развить практические навыки, которые помогут им в будущем стать успешными инженерами и учеными.

В рамках данной работы будут освещены несколько ключевых тем. В первую очередь, будет представлен вводный раздел, посвященный основам бионики и её принципам. Далее будет рассмотрена цель курса и его значимость для формирования инженерного мышления, а также для повышения интереса к научным и техническим профессиям.

В работе кратко описана общая структура курса и рассмотрен общий сценарий занятия, указана роль педагога. В заключении будут сделаны выводы о целесообразности внедрения бионического подхода в программы общеобразовательных организаций, что может стать важным шагом к улучшению качества образования и подготовки будущих специалистов.

Таким образом, данная работа направлена на исследование курса "Бионика" как инструмента формирования инженерного мышления у школьников, что является актуальной задачей в условиях современного образовательного процесса. В ходе исследования будут рассмотрены как теоретические, так и практические аспекты курса, что позволит получить комплексное представление о его значимости и эффективности.

# Введение в бионику и её принципы

Современное образование сталкивается с новым вызовом — подготовкой обучающихся к жизни в высокотехнологичном обществе. В этой связи бионика, как междисциплинарная наука, становиться важным инструментом для формирования инженерного мышления. Бионика синтезирует методы из биологических, инженерных и математических наук, позволяя найти эффективные решения путем изучения процессов, происходящих в биосистемах [1].

Бионика (от др. греч. βίον - живущее) – прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги. Большинство человеческих изобретений уже «запатентовано» природой. Бионика рассматривает биологию и технику совсем с новой стороны, объясняя, какие общие черты и какие различия существуют в природе и в технике. Окружив себя множеством машин, роботов, живя в эпоху больших скоростей и современных технологий, человек снова обращается за советом к природе и время от времени «консультируется» с ней, ведь её изобретательность не имеет границ.

Бионика позволяет создавать модели и прототипы, которые в дальнейшем могут использоваться в различных областях, от медицины до робототехники. Интеграция бионики в образовательный процесс помогает развить творческий интеллект и подход к решению задач путем применения знаний о природе и ее механизмах [2]. Этот подход важно внедрять уже на этапе школьного обучения, где дети должны научиться видеть связь между концепциями из разных предметов, что является основой инженерного мышления.

Изучение бионики в рамках дополнительного образования центра «Точка роста» школы р.п. Соколовый включает исследование различных биологических систем и механизмов. Например, научные открытия, касающиеся летательных технологий, часто вдохновлены полетом птиц, что демонстрирует, как природные механизмы становятся отправной точкой для инженерной деятельности [3]. Такой междисциплинарный подход позволяет обучающимся учиться трансформировать идеи в реальные технические решения.

Дополнительная образовательная программа «Бионика» акцентирует внимание не только на теоретических знаниях, но и на практической деятельности. Создание моделей позволяет обучающимся развивать дизайнерские навыки, а также получать опыт в командной работе и решении комплексных задач [4].

Кроме того, бионика как средство развития инженерного мышления помогает школьникам лучше справляться с вызовами, связанными с решением неординарных задач. Упражнения, которые включают конструирование, моделирование и проектирование, способствуют формировани базы знаний, необходимых для успешной профессиональной карьеры в будущем [2].

Таким образом, внедрение бионического подхода в обучении становится важным шагом в подготовке учащихся к жизни в сложном технологическом мире. Это позволяет создать условия для формирования инновационного мышления и способности интегрировать знания из различных областей для решения практических задач.

# Цели курса и его значимость

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Бионика» (далее- Программа) реализуется в Центре образования «Точка роста» МАОУ «СОШ р.п. Соколовый Гагаринского района» (далее – ЦО «Точка роста») с 2023 года. Курс представляет собой интегративный подход к образованию, направленный на развитие инженерного мышления у учащихся.

Цель Программы -развивать у учеников навыки инженерного видения природы с помощью бионики, поиск гармонии между созданием человека и окружающим миром. На текущий момент у детей пропало ощущение «чуда». Дети, рожденные со смартфоном в руке, перестали удивляться движущимся игрушкам, объемному изображению, слишком много для детей является доступным на сегодня.

Актуальность Программы заключается в том, что через практическую деятельность обучающиеся знакомятся с биологическими процессами и системами, чтобы использовать их в технических и инженерных разработках. Этот междисциплинарный подход позволяет создавать инновационные технологии, инспирированные природой, что в свою очередь может способствовать формированию более духовной и нравственной связи человека с миром в целом.

Инженерное мышление должно быть системным, поэтому необходим гениальный конструктор, инженер, художник и великий строитель, каким и является Природа. Основная задача педагога заключена в том, чтобы показать детям, что цитата «мастерская природы – нерукотворный источник всего живого на нашей планете. Любое творение природы представляет собой высокосовершенное произведение, отличающееся поразительной целесообразностью, надежностью, прочностью, экономичностью расхода строительного материала при разнообразии форм и конструкций»[[1]](#footnote-2).

Обучение особенностям бионического стиля формирует у учеников систему ценностных ориентиров и способствует развитию творческого интеллекта на основе художественно-проектной деятельности. Важно, что обучающиеся учатся применять в своих работах образы, подсмотренные у природы.

Формирование инженерного мышления у детей поможет подготовить их к изменениям на рынке труда. Современные технологии меняются с каждым годом, и умение адаптироваться к нововведениям становится необходимым. Бизнесы стремятся к внедрению инновационных решений, что требует от сотрудников наличия творческого подхода и гибкости мышления.

Таким образом, курс "Бионика" является важным компонентом в формировании не только инженерного мышления, но и общего образовательного процесса, способствуя созданию гармонично развивающегося и креативного специалиста, готового к вызовам современного мира.

# Структура курса «Бионика»: от цели к учебному занятию

Курс по бионике структурирован так, чтобы максимально эффективно интегрировать теорию с практическим применением. Основной акцент делается на проектную работу, где обучающиеся создают модели.

Бионика – прикладная наука, поэтому занятия также носят прикладной, практико-ориентированный характер. В развитии инженерного мышления особую роль играет овладение детьми способами наглядного моделирования объектов, процессов, явлений. Действуя с наглядными моделями, ученики легче понимают такие взаимосвязи объектов и явлений, которые они не в состоянии освоить в словесных конструкциях, ни при действии с реальными предметами окружающего мира.

Для того чтобы дети научились самостоятельно проектировать и создавать собственные модели, необходимо совершенствовать конструкторские умения. Декоративно-прикладное искусство выступает эффективным средством в достижении этой задачи. Так, изонить – техника получения изображения нитками на картоне или другом твёрдом основании развивает у детей не только работу по алгоритму, но и внимательность, глазомер, терпение и воображение.

 Оригами – искусство складывания из бумаги - позволяет ребенку, четко следуя инструкции, сконструировать модель реального объекта, «прочувствовав» его пальчиками. Стимулируя тонкую моторику и соответствующие отделы мозга, при этом активизируется и соседние зоны, которые отвечают за речь ребенка. Кроме того, доступность бумаги как материала, легкость её обработки – всё это привлекает детей, а возможность «преобразить» простой листок бумаги вызывает восторг и интерес, создает ситуацию успеха.

Таким образом, сотворение «маленького» чуда собственными руками имеет неизгладимый отклик в детской душе.

Объем курса составляет 72 академических часов, что дает возможность распределить материалы и задания равномерно. Занятия проходят в режиме одного-два часа в неделю, что позволяет сохранить баланс между теоретической частью и практическими заданиями.

## Структура учебного занятия. Начало занятий будет информационным, по материалам, подготовленным учителем, а затем - практическая часть, состоящая в создании модели механизма, явления, процесса или конкретного инженерного сооружения. После построения модели учениками, будет проводиться проверка действующих заявленных свойств модели. Если нет возможности смастерить реальную модель, то её можно заменить математическим описанием и составлением схем и чертежей, а также созданием компьютерной модели с заданными свойствами. На компьютерной действующей модели легче выявить неудачные параметры конструкции, а затем устранить недостатки реальной модели.

**Роль педагога**. В ходе занятий педагог должен показать обучающимся, что природа гениальный конструктор, инженер, художник, великий строитель. Её творения отличаются красотой, целесообразностью, прочностью, надёжностью при минимальных затратах строительного материала. Педагог должен учитывать возрастные особенности школьников и излагать материал с учётом принципов доступности, наглядности, занимательности. Информационный материал о бионике должен хорошо сочетаться с учебной программой и носить ознакомительный характер. На практических занятиях педагог должен использовать элементы ученического конструирования, моделирования, проектирования.

Основополагающие вопросы для обучающихся по освоению Программы:

* Что такое “Мастерская природы”?
* Как понять выражение: “Учимся у природы”?
* Как понять высказывание: ”Природа знает лучше”?

Результаты, которые планируется достичь к завершению курса, охватывают личностные и предметные компоненты. Ученики не только овладевают знаниями о бионике, но и развивают метапредметные навыки, такие как умение работать в команде, критически анализировать информацию и применять научный подход к решению проблем. Это соответствует современным требованиям общего образования и готовит их к дальнейшему обучению [14].

Тематика курса охватывает широкий спектр вопросов, включая основы бионики, принципы естественнонаучного метода, эволюцию и биоразнообразие, физику и химию. Содержание программы [9] состоит из модулей по следующим темам:

1. Инструменты
2. Летательные аппараты и воздухоплавание
3. Плавание. Погружение в воду
4. Биомеханика
5. Архитектура заимствует у природы удачные решения
6. Химикам предлагаются модели
7. Бионика в дизайне одежды
8. Бионика в промышленном дизайне
9. Связь бионики с другими науками

Учебный процесс построен так, что учащиеся постепенно знакомятся с ключевыми понятиями и концепциями, что позволяет им глубже понять взаимосвязь между природой и технике [21].

Таким образом, структура курса по бионике не только способствует теоретическому освоению знаний, но и предоставляет широкие возможности для практической деятельности. Это создает условия для формирования у обучающихся навыков, необходимых для успешной работы в инженерной сфере, а также для осознания важности интеграции знаний в разных областях науки и практики.

# Заключение

В заключение данной работы следует подчеркнуть, что курс "Бионика" представляет собой важный шаг в направлении формирования инженерного мышления у школьников, что является актуальной задачей в условиях современного общества, требующего от молодежи не только теоретических знаний, но и практических навыков, способствующих решению реальных проблем. В ходе исследования было установлено, что недостаток инженерного мышления и интереса к научным специальностям у школьников является серьезной проблемой, которая требует комплексного подхода к решению.

Курс "Бионика" предлагает уникальную образовательную программу, которая не только знакомит учащихся с основами бионики, но и развивает их способности к конструированию и моделированию. Важным аспектом курса является его прикладной характер, который позволяет учащимся видеть результаты своей работы и применять полученные знания в реальных условиях. Это, в свою очередь, способствует формированию у них уверенности в своих силах и интереса к научным и техническим профессиям.

Структура курса, включающая как теоретические, так и практические занятия, позволяет учащимся глубже понять взаимосвязь между природными и искусственными системами. Лекции предоставляют необходимую теоретическую базу, в то время как практические занятия дают возможность применить полученные знания на практике, что является ключевым элементом в развитии инженерного мышления. Создание моделей и проведение экспериментов по их тестированию не только развивает технические навыки, но и формирует критическое мышление, умение работать в команде и решать нестандартные задачи.

Внедрение бионического подхода в образовательные учреждения может стать основой для создания новых образовательных программ, направленных на развитие инженерного мышления и интереса к науке. Это, в свою очередь, может привести к увеличению числа учащихся, выбирающих технические специальности в высших учебных заведениях, что является важным фактором для развития экономики и науки в стране.

Таким образом, курс "Бионика" не только решает проблему недостатка инженерного мышления у школьников, но и способствует формированию нового поколения специалистов, способных к инновационному мышлению и решению сложных задач. Важно продолжать развивать и адаптировать подобные курсы, учитывая современные тенденции и потребности общества, чтобы обеспечить качественное образование и подготовить молодежь к вызовам будущего. В заключение, можно сказать, что бионика как образовательная дисциплина имеет огромный потенциал и может стать важным инструментом в формировании инженерного мышления и интереса к научным специальностям у подрастающего поколения.

# Список литературы

1. Сырова Н. В., Абдуллина М. А., Асессоров А. И. Аналитическое исследование применения бионики как средства развития творческого интеллекта обучающихся // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №79-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskoe-issledovanie-primeniya-bioniki-kak-sredstva-razvitiya-tvorcheskogo-intellekta-obuchayuschihsya (дата обращения: 20.11.2024).

2. Бионика: теория и практика использования на уроках. - биология... [Электронный ресурс] // kopilkaurokov.ru - Режим доступа: https://kopilkaurokov.ru/biologiya/prochee/bionika-tieoriia-i-praktika-ispol-zovaniia-na-urokakh, свободный. - Загл. с экрана

3. Статья "Бионика как средство развития предынженерного..." [Электронный ресурс] // nsportal.ru - Режим доступа: https://nsportal.ru/detskiy-sad/raznoe/2023/10/29/statya-bionika-kak-sredstvo-razvitiya-predynzhenernogo-myshleniya-u, свободный. - Загл. с экрана

4. Бионика как элемент образовательной робототехники на уроках... [Электронный ресурс] // www.maam.ru - Режим доступа: https://www.maam.ru/detskijsad/bionika-kak-yelement-obrazovatelnoi-robototehniki-na-urokah-biologi.html, свободный. - Загл. с экрана

5. Материал из опыта работы "Использование элементов бионики..." [Электронный ресурс] // infourok.ru - Режим доступа: https://infourok.ru/material-iz-opita-raboti-ispolzovanie-elementov-bioniki-v-ekologicheskom-vospitanii-starshih-doshkolnikov-3659158.html, свободный. - Загл. с экрана

6. Формирование инженерного мышления у детей младшего... [Электронный ресурс] // nsportal.ru - Режим доступа: https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/informatika/2023/04/06/formirovanie-inzhenernogo-myshleniya-u-detey-mladshego, свободный. - Загл. с экрана

7. Развитие инженерного мышления школьников на уроках... [Электронный ресурс] // elar.uspu.ru - Режим доступа: http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/17240/2/2022shushcarina.pdf, свободный. - Загл. с экрана

8. Развитие инженерного мышления школьников | Статья... [Электронный ресурс] // moluch.ru - Режим доступа: https://moluch.ru/archive/357/79877/, свободный. - Загл. с экрана

9. Ковалева Е.Б. Бионика уже в школе! [Электронный ресурс] http://archive.novator.team/post/10186

10. Методические подходы к развитию инженерного... [Электронный ресурс] // scienceforum.ru - Режим доступа: https://scienceforum.ru/2017/article/2017038313, свободный. - Загл. с экрана

12. Разработка элективного курса «Бионика» [Электронный ресурс] // eee-science.ru - Режим доступа: https://eee-science.ru/wp-content/uploads/2021/06/курсовая-работа-элективный-курс-бионика.pdf, свободный. - Загл. с экрана

13. Рабочая программа биологического кружка «бионика» | Рабочая... [Электронный ресурс] // nsportal.ru - Режим доступа: https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2014/09/04/rabochaya-programma-biologicheskogo-kruzhka-bionika, свободный. - Загл. с экрана

14. Министерство науки и высшего образования российской [Электронный ресурс] // sgpi.ru - Режим доступа: [https://sgpi.ru/user/-375/umk/21-био-рпд-б1.в.01](https://sgpi.ru/user/-375/umk/21-%D0%B1%D0%B8%D0%BE-%D1%80%D0%BF%D0%B4-%D0%B11.%D0%B2.01)- бионика.pdf, свободный. - Загл. с экрана

15. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая... [Электронный ресурс] // infourok.ru - Режим доступа: https://infourok.ru/dopolnitelnaya-obscheobrazovatelnaya-obscherazvivayuschaya-programma-bionika-3659825.html, свободный. - Загл. с экрана

16. Анализ современного состояния проблемы... [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru - Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovremennogo-sostoyaniya-problemy-formirovaniya-inzhenernogo-obrazovaniya-uchaschihsya-osnovnogo-obschego-obrazovaniya, свободный. - Загл. с экрана

17. Инженерное образование в современной школе: проблемы... [Электронный ресурс] // io.nios.ru - Режим доступа: https://io.nios.ru/articles2/55/9/inzhenernoe-obrazovanie-v-sovremennoy-shkole-problemy-i-perspektivy, свободный. - Загл. с экрана

18. Развитие инженерного образования в общеобразовательной... [Электронный ресурс] // moluch.ru - Режим доступа: https://moluch.ru/conf/ped/archive/383/16197/, свободный. - Загл. с экрана

19. Проблема инженерного образования — в школе [Электронный ресурс] // akvobr.ru - Режим доступа: https://akvobr.ru/problema\_inzhenernogo\_obrazovania\_v\_shkole.html, свободный. - Загл. с экрана

20. Проблема технического образования детей в современной школе [Электронный ресурс] // nsportal.ru - Режим доступа: https://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/all/2018/06/01/problema-tehnicheskogo-obrazovaniya-detey-v, свободный. - Загл. с экрана

21. Методическое пособие по теме "Бионика" | Учебно-методическое... [Электронный ресурс] // nsportal.ru - Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/mezhdistsiplinarnoe-obobshchenie/library/2020/06/01/metodicheskoe-posobie-po-teme-bionika> ,

1. Мастерская природы/32 открытки. Авто-составитель и автор текста Воронцова З.- М., Изд-во «Изобразительное искусство», 1981 [↑](#footnote-ref-2)