



КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«**БАРНАУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
имени Василия Константиновича Штильке**»

---

Приложение к ДООП

РАСМОТРЕНА  
на заседании ПЦК  
преподавателей информатики,  
протокол от «29» августа 2023 года  
№ 01

УТВЕРЖДЕНА  
приказом колледжа  
от «06» сентября 2023 г.  
№ 178

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности «Робототехника»  
(срок реализации – 8 месяцев, возраст обучающихся – 15-18 лет)

**Составитель:**  
Лукьянова Н.В., преподаватель ин-  
форматики высшей квалификационной  
категории

г. Барнаул,  
2023 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовой базой дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Робототехника» являются:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26 сентября 2022 г. N 70226);

- Устав КГБПОУ «Барнаульский государственный педагогический колледж имени Василия Константиновича Штильке» и иные локальными нормативными (правовыми) актами колледжа.

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Робототехника - одно из перспективных направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. В настоящее время робототехника приобретает все большую значимость и актуальность. Опираясь на такие научные дисциплины, как информатика, математика, физика, биология – робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности студентов, техническое творчество.

Актуальность программы обусловлена решением задач, связанных с развитием творческой направленности студентов и предлагает использование конструктора ЛЕГО, как инструмента для обучения конструированию, проектированию и моделированию. Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Новизна программы заключается в том, что содержит эффективный подход, направленный на развитие творческого потенциала и учебных навыков. Студенты вовлекаются в разнообразную образовательную деятельность. Открываются широкие возможности для развития речи, обогащения словаря (придумывание историй, выдумывание названий для своих вновь созданных конструкций, описаний проектов).

Особенностью программы является создание роботов, используя конструкторы Mindstorms NXT и Lego EV3 и программируя их на специальном языке программирования.

Программа составлена с учетом индивидуальных особенностей, обучающихся от 15 до 18 лет.

**Цель программы:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием роботов Lego Mindstorms и Lego EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности студента путём организации его

деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Задачи, реализуемые программой:**

- оказать содействие в конструировании роботов на базе микропроцессоров NXT и EV3;
- освоить среду программирования ПервоРобот NXT и EV3;
- оказать содействие в составлении программы управления Лего-роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

**Содержание курса**

**В программе выделены следующие направления:**

- Учебная деятельность связана с практическим освоением основ конструирования и программирования роботов, в подготовке и участии в олимпиадах по робототехнике, различных творческих конкурсах роботов.
- Проектная деятельность подразумевает организацию образовательных ситуаций, в которых студент ставит и решает собственные задачи, а преподаватель сопровождает самостоятельную деятельность студентов.
- Опытно-экспериментальная деятельность состоит в выполнении естественнонаучных экспериментов с использованием датчиков робота и участие в соревнованиях и олимпиадах по робототехнике.

**Способы и методы изучения:**

Изучение программы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- внеурочная форма, в которой обучающиеся самостоятельно выполняют практические задания.

Основные виды деятельности:

- Знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- Конструирование;
- Программирование;
- Проектная деятельность;
- Работа в парах, в группах;
- Соревнования.

Формы работы, используемые на занятиях:

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практическое занятие;
- творческая работа.

Срок реализации программы – 8 месяцев

Планируемое количество на освоение программы – 66 часов

Продолжительность занятий - 2 академических часа в неделю.

Академический час – 45 минут

Наполняемость группы – 12 – 15 человек

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов/ тем	Всего, часов	Количество часов		Форма организации занятий	Форма контроля
			теория	практика		
1.	<b>Тема 1. Введение в робототехнику.</b> История развития робототехники. Введение понятия "робот". Поколения роботов. Классификация роботов. Значимость робототехники.	4	4		лекция, беседа, демонстрация	Компьютерное тестирование
2	<b>Тема 2. Конструирование роботов.</b> Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego-роботов. Стандартные модели Lego Mindstorms. Сборка стандартных моделей Lego Mindstorms: "Tribot", "RoboArm T-56", "Spike", "Alpha Rex", "Shooterbot", "Robogator", "Color Sorter".	12		12	Практическое занятие	Демонстрация модели робота
3	<b>Тема 3. Программирование роботов. Работа с цифровыми датчиками.</b> Интерфейс NXT – G. Набор Lego Mindstorms. Подключение NXT. Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков. Направляющая и начало программы. Палитры блоков. Блоки стандартной палитры NXT – G: блоки движения, звука, дисплея, паузы. Блок условия. Работа с условными алгоритмами. Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами. Мате-	16		16	Практическое занятие	Демонстрация модели робота

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности «Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов/ тем	Всего, часов	Количество часов		Форма организации занятий	Форма контроля
			теория	практика		
	матические операции в NXT. Логические операции в NXT					
4.	<b>Тема 4. Творческая разработка модели робота.</b> Конструирование и программирование робота по собственной идее. Оформление результатов научно-технических исследований.	18		18	Практическое занятие, творческая работа	Защита проекта
5.	<b>Тема 5. Подготовка к соревнованиям по робототехнике</b> Конструирование и программирование роботов, в соответствии с положениями соревнований и конкурсов по робототехнике. Очное и заочное участие в соревнованиях и творческих конкурсах по робототехнике.	16		16	Практическое занятие, творческая работа	Демонстрация работы робота. Участие в соревнованиях поробототехнике
<b>Всего:</b>		<b>66</b>	<b>4</b>	<b>64</b>		

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**В результате освоения программы обучающиеся приобретают следующие знания:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы NXT;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

**умения:**

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- создавать творческие проекты;

**навыки:**

- навыки работы с роботами;
- навыки работы в среде программирования роботов.

**Будут сформированы:**

**- личностные универсальные учебные действия**

«У обучающегося будут сформированы»:	«Выпускник получит возможность для
--------------------------------------	------------------------------------

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности «Робототехника»

	формирования»
<ul style="list-style-type: none"> <li>- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;</li> <li>- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;</li> <li>- любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;</li> <li>- внимательность, настойчивость, целеустремленность,</li> <li>- умения преодолевать трудности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;</li> <li>- чувства справедливости, ответственности;</li> <li>- профессионального самоопределения,</li> </ul>

***- регулятивные универсальные учебные действия***

«У обучающегося будут сформированы»:	«Выпускник получит возможность для формирования»
<ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать и сохранять учебную задачу;</li> <li>- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;</li> <li>- умения ставить цель и планировать достижение этой цели;</li> <li>- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</li> <li>- различать способ и результат действия;</li> <li>- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;</li> <li>- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить новые учебные задачи;</li> <li>- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;</li> <li>- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;</li> <li>- адекватно воспринимать оценку</li> </ul>

***- познавательные универсальные учебные действия***

«У обучающегося будут сформированы»:	«Выпускник получит возможность для формирования»
<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;</li> <li>- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;</li> <li>- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;</li> <li>- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в разнообразии способов решения задач;</li> <li>- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;</li> <li>- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;</li> <li>- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов</li> </ul>

- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая)	
--	--

**- коммуникативные универсальные учебные действия**

«У обучающегося будут сформированы»:	«Выпускник получит возможность для формирования»
<ul style="list-style-type: none"> <li>- выслушивать собеседника и вести диалог;</li> <li>- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;</li> <li>- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</li> <li>- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;</li> <li>- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;</li> <li>- планировать учебное сотрудничество - определять цели, функций участников, способов взаимодействия;</li> <li>- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;</li> <li>- владеть монологической и диалогической формами речи</li> </ul>

### КОНТРОЛЬ, ЕГО ФОРМЫ И СРОКИ

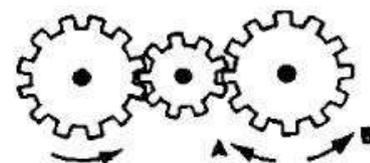
Важнейшей функцией управления педагогическим процессом является контроль, определяющий эффективность реализации программы на всём её протяжении. Применяются следующие виды и формы контроля:

- *текущий контроль* (оценка уровня освоения программы по окончанию темы), осуществляется педагогом в течение всего года в форме наблюдения за успешностью усвоения материала по результатам выполнения обучающихся практических заданий.
- *промежуточная аттестация* за уровнем освоения основных умений и навыков проводится один раз в полугодие в форме компьютерного теста Беннета на выявление уровня развития технического мышления.
- *итоговая аттестация* за уровнем освоения умений и навыков не проводится по окончании реализации программы.

#### Тестовые задания в рамках промежуточной аттестации обучающихся:

Тестирование Беннета проводится в компьютерном классе. Все студенты выполняют тестовые задания одновременно. Форма выполнения – индивидуальная. Тест предназначен для того, чтобы оценить техническое мышление человека, в частности — его умение читать чертежи, разбираться в схемах технических устройств и их работе, решать простейшие физико-технические задачи. В данном тесте испытуемый получает 70 технических рисунков с заданиями и вариантами возможных ответов на них. Задача испытуемого состоит в том, чтобы к каждому из рисунков найти правильное решение изображенной на нем задачи. На всю работу над тестом отводится 25 мин. Развитость технического мышления оценивается по количеству правильно решенных за это время задач.

Примеры заданий теста Беннета

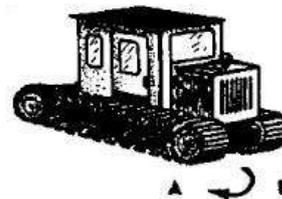


1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?

1. 2. 3.

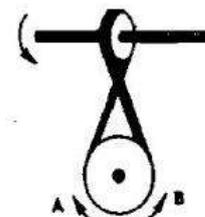
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?

1. Гусеница А.
2. Гусеница В.
3. Не знаю.



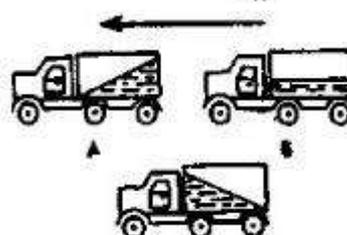
3. Если верхнее колесо вращается в направлении указанном стрелкой то в какую сторону будет вращаться нижнее колесо?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



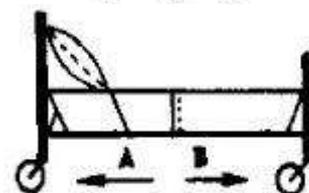
4. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?

1. Машина А.
2. Машина Б.
3. Машина В.



5. В каком направлении кровать передвигали в последний раз?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



Критерии оценки: за каждое правильное решенное в течение 25 минут задание испытуемый получает по 1 баллу. Общая сумма набранных им баллов сравнивается с таблицей и делается вывод о том, на каком из пяти возможных уровней находится его техническое мышление:

Группы испытуемых	Уровень развития технического мышления (технических способностей)				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
Юноши	Меньше 26	27-32	33-38	39-47	Больше 48
Девушки	Меньше 17	18-22	23-27	28-34	Больше 35

#### Формы оценки итоговых результатов.

Основными критериями определения оценки обучающихся являются:

- результаты участие в соревнованиях и творческих конкурсов по робототехнике;
- проявление творческой активности и самостоятельности;
- самооценка творческого проекта и соотнесение его с изначальным замыслом.

### ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация Программы строится на принципах: «от простого к сложному».

На первых занятиях используются все виды объяснительно-иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания. Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой реализации данной Программы.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

#### **Материально-технические условия реализации Программы**

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

#### **инфраструктура организации и оборудование:**

- учебный кабинет, оснащенный:
- компьютерный стол – 15 шт.;
- рабочий стол для сборки – 15 шт.;
- стулья – 15 шт.; • стеллаж – 15 шт.;
- маркерная доска;
- маркеры; технические средства обучения:
- компьютеры/ноутбуки – 15 шт. (операционная система Windows: 8, Vista, 8, 10 (32-битная, 64-битная); процессор с тактовой частотой 2200 MHz и более; ОЗУ не менее 2 ГБ; видеокарта с видеопамятью объемом не менее 256 Мб;
- ПО Lego Education WeDo(скачивается бесплатно);
- ПО Lego Mindstorms EV3 Education(скачивается бесплатно); • мультимедийный проектор – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.; • принтер (черно/белой печати, формата А4) – 1 шт.;
- наушники – 15 шт.;
- микрофон – 15 шт.;
- конструктор 9580. Базовый набор Lego Education WeDo – 15 шт.;
- конструктор 9585. Ресурсный набор Lego Education WeDo – 15 шт.;
- конструкторы 45544. LegoMindstormsEV3 Education – 7 шт. расходные материалы:
- бумага;
- ручки;
- разноцветная бумага;
- картон;
- фольга;
- ленточки;
- ножницы;
- цветные карандаши;
- комплект измерительных инструментов: линейка или рулетка, секундомер.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ProRobot [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/12/robot-it-is.php>.
2. Белиовская, Л. Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский // ДМК Пресс. – 2015. – 280 с.
3. Искусственный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://machine-intelligence.ru/robotstypes>.
4. Мой робот [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>.
5. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
6. Роботы от А до Я [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.joho.ru/medicina.htm>
7. Уроки робототехники в школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html>.