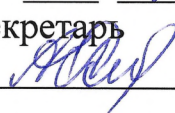


КОМИТЕТ ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГАПОУ ЛО «КИРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Педагогического совета  
Протокол №1  
от «26» августа 2021 г.  
Секретарь



Директор ГАПОУ ЛО «Кировский  
политехнический техникум»  
Горчаков О.Д.

«26» августа 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**Промробоквантум. Проектный модуль.**

**(72 часа)**

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Авторы-разработчики:

Титков В.Д. педагог

дополнительного образования,

Калошина С.С., методист.

г. Кировск

2021 год

# Пояснительная записка

---

Занятия по программе «Робототехника» научат детей базовым компетенциям современного инженера. Дети получают базовые знания в области робототехники. Знания не ограниченные теорией, а подкрепленные опытом программирования роботов, опытом создания механизмов с различным количеством степеней свободы и разной степенью автономности. Этот опыт является крайне важным для подростка, выбравшего профессию технического профиля.

Обучающиеся получают ценный багаж знаний, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего развития и решают профориентационные задачи.

Образовательная программа «Робототехника» погружает в среду решения практических инженерных задач связанных с применением роботов и автоматизации.

Программа предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и позволяет создавать благоприятные условия для развития **технических способностей** школьников.

## **Направленность программы:**

---

Техническая.

## **Актуальность программы.**

---

*Актуальность программы* обусловлена тенденциями развития роботизированных комплексов как в промышленной сфере жизни, так и в бытовой. Огромное количество роботов выполняют работу на различных предприятиях, способствуют изучению космического пространства или подводных глубин. В стенах лабораторий создается все большее количество роботов бытового назначения, которые все чаще заменяют человека на рабочем месте. В этих условиях весомое значение приобретает образовательная робототехника как эффективный инструмент подготовки инженерных кадров современной России. Образовательная программа позволяет учащимся приобрести важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы; получить и отработать на практике комбинированные знания из разных областей наук: информатики, прикладной математики, физики; научиться составлять планы для пошагового решения задач, выработать и проверять гипотезы, работать в команде, а также анализировать получаемые результаты.

## **Программа составлена с учетом следующих документов:**

---

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

- Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 № 729-р «Об утверждении плана мероприятий на 2015 - 2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Паспорт Федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный проектным комитетом по национальному проекту «Образование» от 7 декабря 2018 года протокол № 3;

## **Педагогическая целесообразность программы.**

---

Программа «Робототехника» в первую очередь направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающимися с современным оборудованием и современными требованиями к профессиям технической направленности.

Понимание современных технологий и принципов инженерного мышления с раннего возраста необходимо для развития ребенка в сферах изобретательства, инженерии и наукоёмкого предпринимательства. Данные компетенции необходимы любому специалисту на конкурентном

рынке труда в областях, востребованных в современном мире и связанных с высокими технологиями.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход органично сочетающийся с различными современными образовательными технологиями: технология развития понятийного мышления, технология исследовательской и проектной деятельности. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

## **Цель программы**

---

Формирование навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, компетенций в области инженерного изобретательства, применение навыков и знаний в практической работе и проектной деятельности.

Формирование навыков совместной, коллективной работы.

Формирование таких базовых национальных ценностей как социальная солидарность, ценности уважения к человеку как к личности, творчество, ценность труда и науки.

## **Задачи программы**

---

### **Образовательные:**

1. Знакомство обучающихся с историей инженерного дела в России и за рубежом.
2. Знакомство с теорией решения изобретательских задач
3. Знакомство с техникой безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием.
4. Формирование навыков безопасного использования ручного инструмента
5. Знакомство с современными средствами автоматизации проектирования. Проектирование в САПР и создание 2D и 3D моделей
6. Знакомство с САМ-системами и принципами управления автоматизированными системами
7. Знакомство с мехатроникой и современной робототехникой
8. Знакомство с высокотехнологичным оборудованием и принципами работы с ним
9. Знакомство с паяльным оборудованием
10. Формирование навыка чтения чертежей и электрических схем
11. Формирование навыка проектирования и конструирования роботов
12. Формирование навыков построения алгоритма выполнения работ и навыка работы в команде.
13. Знакомство с техническими профессиями и профессиональное самоопределение.

### **Развивающие:**

1. Формирование трудовых умений и навыков

2. Формирование навыка по планированию работы (тайм-менеджмент)
3. Формирование навыка реализации проекта от замысла до конечного результата.
4. Формирование навыка работы в конкурентной среде
5. Развитие памяти, пространственных представлений и понятийного мышления
6. Формирование навыка работы с информацией, применения информации и синтеза знаний в проектной деятельности
7. Формирование умения грамотного формулирования мыслей, умения вести научную дискуссию, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

### **Воспитательные:**

1. Формирование этики групповой работы;
2. Формирование, на основе взаимного уважения, навыка делового сотрудничества;
3. Развитие коммуникативных навыков при взаимодействии внутри проектных групп, а также коллектива в целом;
4. Воспитание ценностного отношения к своему труду и здоровью;
5. Воспитание ответственности, организованности, дисциплинированности;
6. Воспитание бережного отношения к оборудованию и материалам;
7. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

### **Адресат программы**

Для обучения по программе принимаются учащиеся в возрасте 10-18 лет, желающие заниматься техническим, инженерным видами творчества.

**Количество обучающихся в группе – 10-15 человек.**

### **Формы обучения и виды занятий**

Принятая в программе модель обучения 4К+1 включает в себя как групповые, так и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия): лекции, беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии и технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через: создание безопасных материально-технических условий; включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся; контроль

соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в учебной группе.

## **Отличительная особенность программы**

---

Представляемая программа имеет две отличительные особенности: модульную структуру и заложенную возможность сетевого взаимодействия, а также возможность заочной (дистанционной) или очно-заочной формы обучения.

Модульная структура программы, где каждый модуль имеет законченную структуру со своими целями, задачами и ожидаемыми результатами позволяет педагогу самостоятельно выбирать модули для освоения, основываясь на ресурсной базе учреждения дополнительного образования, а так же включать модули в готовом виде в технические программы связанные с инженерным делом.

Каждый модуль несет в себе возможность сетевого взаимодействия. Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах образовательной организации, так и при поддержке сетевых партнеров: регионального ресурсного центра «Ладога»; научно-педагогических кадров ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования»; РГПУ им. А.И. Герцена; Санкт-Петербургского института точной механики и оптики; ЛЭТИ; детских технопарков "Кванториум"; районных центров информационных технологий.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

## **Срок освоения общеразвивающей программы**

---

Определяется содержанием программы и составляет 72 часа.

## **Режим занятий**

---

Продолжительность одного занятия 40 минут, перемена-10 минут. Количество занятий в неделю обусловлено длительностью итерации, которая устанавливается ежегодно Учебным планом организации.

## **Планируемые результаты**

---

По итогам освоения образовательной программы учащиеся должны сформировать следующие компетенции:

1. умение генерировать идеи;
2. способность слушать и слышать собеседника;
3. умение аргументировано отстаивать свою точку зрения;
4. способность искать информацию в свободных источниках, структурировать ее;

5. умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
6. навыки командной работы;
7. способность к критическому мышлению, умение объективно оценивать результаты своей работы;
8. навыки ораторского искусства;
9. умение проведения тестовых испытаний модели;
10. навыки работы в программах по 2D и 3D-моделированию;
11. навыки работы на высокотехнологичном оборудовании;
12. навыки создания инженерных систем с заданными свойствами.

### **Предметные результаты:**

1. знание принципов автоматизации процессов: ограничений и возможностей;
2. знакомство с принципами робототехники;
3. знакомство с мехатроникой;
4. понимание понятия степень свободы;
5. знание основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
6. навык построения и конструирования роботов;
7. навык алгоритмизации технологических процессов
8. навык моделирования (виртуальное, натурное) технических объектов;
9. знание основ работы на лазерном оборудовании;
10. знание основных принципов работы на аддитивном оборудовании;
11. знание основных принципов работы на станках с числовым программным управлением (на примере фрезерных станков);
12. знание основных принципов работы с ручным инструментом;
13. знание основных принципов работы с электронными компонентами;
14. знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике;
15. понимание основных принципов, заложенных в современное производство.

### **Личностные результаты:**

1. мотивация к самообразованию;
2. активная жизненная позиция;
3. пунктуальность, ответственность, целеустремленность;
4. коммуникативная компетентность;
5. поддержка здорового образа жизни;
6. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;

## Метапредметные результаты:

1. развитие пространственных представлений и словесно-логического (понятийного) мышления;
2. развитие инженерного мышления и конструкторских навыков;
3. развитие способности к слаженной работе в команде;
4. умение создавать, представлять и отстаивать собственные проекты;
5. умение использовать демонстрационное оборудование;
6. формирование личностного и профессионального самоопределения;
7. умение находить и критически оценивать информацию, отличать новое от известного;
8. навыки самостоятельной работы;
9. навыки управленческой деятельности по эффективному распределению обязанностей.

## Материально-техническое обеспечение

1. Набор конструктор ТРИК.
2. Набор конструктор Vex
3. Набор конструктор Arduino
4. Набор "Технология и физика"
5. Дополнительный набор "Возобновляемые источники энергии"
6. Дополнительный набор "Пневматика"
7. Базовый набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
8. Ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
9. Набор полей и дополнительного оборудования
10. Ноутбуки и компьютерные мыши по количеству человек в классе
11. Тележка для зарядки и хранения ноутбуков
12. Многофункциональное устройство
13. Сетевой удлинитель
14. LED панель
15. Настенное крепление
16. Интерактивный комплект доска диагональ 87" / 221 см, формат 16:10 с ультракороткофокусным диагональ 87" / 221 см, формат проектором
17. Мобильный стенд (Напольная мобильная стойка для интерактивных досок)
18. Комплект мебели
19. Светильник настольный галогеновый (Лампа галогеновая gu10)



К *информационному обеспечению* проектного уровня будет относиться следующее: И. Воронин, В. Воронина В. Тарапата, А. Красных «Конструируем роботов для соревнований. Роботсумаист», Д. Копосов «Технология. Робототехника 8 класс. Учебное пособие», а также рабочие тетради под авторством Д. Копосова «Технология. Робототехника» с 8-го по 11 классы.

*Кадровое обеспечение* Педагогом пройдено повышение квалификации по направлению программы. Уровень образования среднее профессиональное или высшее.

## **Формы аттестации**

---

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам защиты проекта, участия в выставках, фестивалях, хакатонах, соревнованиях, конференциях, публичных выступлениях и отслеживания успехов обучающегося в процессе прохождения программы.

**Основной аттестации** является проектная деятельность учащихся по направлению программы и участием в различных соревнованиях инженерной направленности.

**Промежуточная аттестация** выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

**Итоговой аттестацией** является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях. В той же мере итоговой аттестацией может являться участие в технических конкурсах или выставках различного уровня.

**Итоговая аттестация проходит в форме защиты проекта.**

### **Критерии оценки проектов**

По каждому пункту оценивается уровень компетенций

*Низкий уровень (1 балл)*

*Средний уровень (2-3 балла)*

*Высокий уровень (5 баллов)*

- 1.Актуальность и значимость проекта
- 2.Соответствие результата поставленной цели
- 3.Сложность и уровень завершенности
- 4.Возможность дальнейшего тиражирования проекта
- 5.Возможность масштабирования проекта
- 6.Качество презентации проекта (оформление, дизайн)
- 7.Качество защиты проекта (устное выступление) и участие каждого в защите
- 8.Выступление (часть выступления) на английском языке

9. Умение отвечать на вопросы и отстаивать свою точку зрения

### **Критерии оценок и шкалы**

Отлично: 95 % - 100 % правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 75 % - 94 % правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 51 % - 74 % правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 50 % правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

## **Содержание программы (учебный план)**

---

Учебный план содержит две основные формы занятий: теоретические занятия и практика. Обе формы являются неотъемлемой частью программы и являются необходимыми и достаточными для выполнения поставленных программой целей.

Теоретический блок подразумевает развитие soft-skills — теоретических знаний и приемов, необходимых в творческой работе и связанных с развитием когнитивной сферы личности.

Практический блок направлен на формирование hard-skills — практических навыков и умений.

### **I. Учебный план**

<b>№</b>	<b>Название модуля</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Форма аттестации</b>
----------	------------------------	-------------------------	-------------------------

		Теория	Практика	Всего	
1	Особенности проектной деятельности в кванториуме (soft skills)	2	0	2	Решение теоретических и практических задач
2	Анализ и выявление основных направлений проектной деятельности	3	3	6	Решение теоретических и практических задач
3	Выбор направления и темы проекта	7	5	12	Проект-проба.
4	Техническая реализация проекта (hard skills)	0	25	25	Решение практических задач, проект-проба
5	Подготовка к участию в соревнованиях, конкурсах/олимпиадах.	0	20	20	Решение практических задач
6	Представление результатов проектной деятельности.	2	5	7	Решение практических задач
	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	

## II. Содержание учебного плана

---

№	Название модуля	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего	
<b>1</b>	<b>Особенности проектной деятельности в кванториуме (soft skills)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Решение теоретических и практических задач
1.1.	Техника безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием	1	0	1	
1.2.	Особенности проектной деятельности в кванториуме.	1	0	1	

	«От кейса -к проекту, от проекта- к патенту.»				
<b>2</b>	<b>Анализ и выявление основных направлений проектной деятельности</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	Решение теоретических и практических задач
2.1.	№1 Разработка, создание или модернизация уже существующих технологий	1	1	2	
2.2.	№2 Сборка и программирование промышленных систем автоматизации	1	1	2	
2.3.	№3 Создание новых концептов	1	1	2	
<b>3</b>	<b>Выбор направления и темы проекта</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	Проект-проба.
3.1.	Название, актуальность и проработка проблемного поля проекта. Постановка целей и задач.	1	1	2	
3.2.	Выявление (возможного) Заказчика проекта. Карта стейкхолдера.	1	1	2	
3.3.	Анализ исходных данных. Выявление путей решения поставленных задач.	1	1	2	
3.4.	Ход выполнения проекта	1	1	2	
3.5.	Преимущества данного проекта перед другими (сравнение аналогов), экономическая целесообразность, критерии эффективности.	1	1	2	
3.6.	Выводы и перспективы апробации и внедрения. Возможности регистрации патента.	2	0	2	
<b>4</b>	<b>Техническая реализация проекта (hard skills)</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	Решение практических задач, проект-проба
4.1.	Техническая проработка и реализация проекта.	0	25	25	
<b>5</b>	<b>Подготовка к участию в соревнованиях, конкурсах/олимпиадах.</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	Решение практических задач
5.1.	Выполнение заданий соревнований прошлых лет.	0	10	10	
5.2.	Участие в тематических мероприятиях (хакатон, кванториада) местного и регионального значения	0	10	10	
<b>6</b>	<b>Представление результатов проектной деятельности.</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	Решение практических задач
6.1.	Подготовка и проведение защиты	2	5	7	

	<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>72</b>	
--	---------------	-----------	-----------	-----------	--

### III. Планируемые цели и результаты

---

<b>Номер раздела, главы</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>
1	Обзор основных задач проектного модуля. Демонстрация нового оборудования и новых технологий при работе с ним. Перспективы обучения в данном модуле	Демонстрация наборов Steam lab
2	Обзор направлений проектного модуля. Выбор возможного направления для индивидуальной проектной деятельности. (Лекционный вариант занятий где ученики получают всю необходимую информацию по направлениям проектного модуля)	Разбор каждого конкретного направления
3	Формирование команд, подготовка технического задания и теоретический разбор проекта. Формирование списка необходимых компонентов. Умение работать в команде	пайка проектирование электрических цепей и их создание, программирование и настройка сложных систем Data scouting,
4	Создание проекта по созданному плану	Фото и видео съёмка проекта
5	Просмотр различных конкурсных заданий	Сбор данных по конкурсам. Формирование инструкции для участия (Необходимые документы, коммуникация вне кванториума и тд)
6	Распределение ролей на защите. Рефлексия по проекту	Репетиция Защиты проекта

## Список рекомендуемой литературы

---

### Учебные пособия для педагога

1. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно - методическое пособие. – СПб, 2001, 59 с.
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
4. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике»
5. Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»
6. Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW
7. Юревич Е.И. «Основы робототехники»

8. Гостев В.И. "нечеткие регуляторы в системах автоматического управления"
9. Вильямс Д. «Программируемый робот, управляемый КПК / PDA Robotics: Using Your Personal Digital Assistant to Control Your Robot»

### **Электронные ресурсы**

1. Лекции Яндекса по компьютерному зрению [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/203136/>
2. Материалы спецкурса “Компьютерное зрение” ННГУ им Н.И. Лобачевского [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://sites.google.com/site/cvnnisu/materialy-лекциj> (дата обращения: **08.02.2020**)
3. C++ библиотека с алгоритмами компьютерного зрения [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://visp.inria.fr>

### **Учебные пособия для обучающихся**

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. / Дж. Бейктал – М: Лаборатория Знаний – 2016 – 320 с.
2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. / Л.Г. Белиовская – ДМК Пресс – 2014 – 140 с.
3. Белиовская, Л. Г., Белиовский, Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский – ДМК Пресс – 2016 – 88 с.
4. Белиовская, Л. Г., Белиовский, Н.А., Белиовская, Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики. / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский, Л. Г. Белиовская – ДМК Пресс – 2016 – 164 с.
5. Блум, Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. / Д. Блум – БХВ-Петербург – 2018 – 336 с.
6. Вернон, В. Предметно-ориентированное проектирование. Самое основное. / В. Вернон — Вильямс — 2017 — 160 с.
7. Монк, С. Программируем Arduino. Основы работы со скетчами. / С. Монк – Питер – 2017 – 272 с.
8. Петин, В. Проекты с использованием контроллера Arduino. / В. Петин – СПб:БХВ-Петербург – 2019 – 496 с.

9. Потапов, А.С. Малашин, Р.О. Системы компьютерного зрения: Учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму. / А.С. Потапов, Малашин Р.О. – СПб: НИУ ИТМО – 2012 – 41 с.
10. Предко, М. 123 Эксперимента по робототехнике. / М. Предко – НТ Пресс – 2007 – 544 с.
11. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. / У. Соммер – СПб: БХВ-Петербург – 2012 – 256 с.
12. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей. / С.А Филиппов – СПб.: Наука – 2013 – 319 с.
13. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А Филиппов – Лаборатория знаний – 2017 – 176 с.
14. Шапиро Л. Стокман Дж. Компьютерное зрение. - Бином. Лаборатория знаний, 2013 - 752 с.

### Электронные ресурсы

1. The Game Crafter Форум разработчиков настольных игр [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.thegamecrafter.com> (дата обращения: **08.08.2021**)
2. Лекции Яндекса по компьютерному зрению [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/203136/> (дата обращения: **08.08.2021**)
3. Материалы спецкурса “Компьютерное зрение” ННГУ им Н.И. Лобачевского [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://sites.google.com/site/cvnnisu/materialy-lekcij> (дата обращения: **08.08.2021**)



## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

(входящая, промежуточная, итоговая диагностика) \_\_\_\_\_ учебный год

Название дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

«Робототехника», \_\_\_\_\_ модуль

№	ФИО обучающегося	Оцениваемые параметры									Сумма баллов	Уровень
		Личностные			Метапредметные			Предметные				
		Интерес к развитию инженерных компетенций	Трудолюбие	Самостоятельность	Изобретательские навыки	Навыки конструирования	Навык проектной деятельности	Навык конструирования сборок на основе радиокомпонентов	Знание основ работы с радиоэлектронными компонентами и навык сборки прототипов	Навык работы с ручным инструментом		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
...												

**Итого в % соотношении:**

Высокий уровень — 22-27 баллов, средний уровень — 16-21 баллов, низкий уровень — 0 -15 баллов.

## Параметры оценивания

### Личностные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Интерес к развитию инженерных компетенций	Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к изучаемой теме. Проявляет стойкий интерес к получению новых знаний в области инженерных наук, интересуется историей инженерного дела.	Высокий	3
	Интересуется основными технологиями разработки и прототипирования радиоэлектронных систем; создаёт проекты, связанные с высокими технологиями.	Средний	2
	Слабый уровень заинтересованности. Внимание сконцентрировано на сторонней информации.	Низкий	1
Трудолюбие	Проявляет упорство в достижении цели. Старается выполнить задание как можно лучше. Исправляет все свои ошибки. Готов заниматься дополнительно, во внеурочное время.	Высокий	3
	Проявляет некоторое упорство в достижении цели. Старается выполнить задание хорошо, но не стремится в идеальному результату.	Средний	2
	Не проявляет упорства в достижении цели. Не старается улучшить свои навыки, получить больше знаний. Не стремится к сделать работу как можно лучше.	Низкий	1
Самостоятельность	Самостоятельно производит отбор и анализ информации по изучаемой теме. Может самостоятельно оценить свои возможности. Стремится к качественному выполнению задачи и поиску оптимальных вариантов её решения. Полностью самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач.	Высокий	3
	Интерес больше проявляется к новой информации, нежели к способам её практического применения. Частично самостоятельное и автономное выполнение всех поставленных задач. Старается бережно обращаться с инструментами и оборудованием	Средний	2
	Отсутствие самостоятельности, не может самостоятельно искать информацию, принимать решения.	Низкий	1

### Метапредметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
Изобретательские навыки	Учащийся любознателен, активен, внимателен, задания выполняет с интересом, в логической последовательности, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах. Самостоятельно и с интересом разрабатывает технологию изготовления проекта.	Высокий	3
	Учащийся достаточно любознателен, активен и самостоятелен. При выполнении заданий требуется периодическая внешняя стимуляция со стороны педагога и помощь в разработке технологии изготовления проекта.	Средний	2
	Уровень любознательности, активности, самостоятельности учащихся низкий, не может самостоятельно генерировать идеи и воплощать их.	Низкий	1
Навыки конструирования	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, самостоятельно обнаруживает ошибки. Выполняет задания с высокой точностью. Справляется с самыми сложными технологическими задачами. Реализует сложные проекты, требующие комплексного применения различных технических устройств, датчиков, элементов.	Высокий	3
	Учащийся формулирует цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при непосредственной поддержке педагога. Выполняет задания с незначительной погрешностью. Решает технологические задачи среднего уровня сложности.	Средний	2
	Деятельность хаотична. Отсутствует желание сосредоточиться на совершаемой деятельности. Справляется лишь с самыми простыми техническими задачами.	Низкий	1
Навык проектной деятельности (коммуникативная сфера)	Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера, умеет слушать, совместно планировать и распределять функции в ходе выполнения задания. Склонен к взаимопомощи.	Высокий	3
	Способен к сотрудничеству, но не всегда хочет (умеет) аргументировать свою позицию и выслушать партнера.	Средний	2
	Совместная деятельность дается с трудом	Низкий	1

### Предметные

Параметр	Выраженность	Уровень	Оценка
<b>Навык конструирования сборок на основе радиоэлектронных компонентов</b>	Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Отлично знает теоретические аспекты деятельности по моделированию радиоэлектронных сборок. Умеет решать сложные задачи по моделированию электронных схем. Знает большинство технологий моделирования электронных схем, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.	<b>Высокий</b>	<b>3</b>
	Самостоятельно выбирает комплекс программ для работы. Хорошо знает теоретические аспекты деятельности по моделированию радиоэлектронных сборок. Умеет решать сложные задачи по моделированию электронных схем. Знает основные технологии моделирования электронных схем, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.	<b>Средний</b>	<b>2</b>
	Низкие знания в области деятельности по моделированию радиоэлектронных сборок. Степень самостоятельности при решении задач по моделированию – низкая. Слабо знает основные технологии моделирования электронных схем, а также программное обеспечение, с помощью которого оно осуществляется.	<b>Низкий</b>	<b>1</b>
<b>Знание основ работы с радиоэлектронными компонентами и навык сборки прототипов</b>	Знания о номенклатуре современной базы радиокомпонентов и микропроцессорных систем достаточно обширны и точны. Знание специальной терминологии хорошее. Знает основные термины, многие второстепенные, правильно их употребляет. Знает технологию пайки и большинство ограничений связанных с температурными режимами. Отличные знания в области 3D и 2D моделирования, навык работы с системами автоматического проектирования. Понимание ограничений производственных технологий и принципов работы на современном высокотехнологичном оборудовании. Умеет применять на практике имеющиеся знания и успешно решает задания, связанные с проектированием радиоэлектронных схем и изготовления прототипа. Обширные знания о сферах применения информационных технологий.	<b>Высокий</b>	<b>3</b>
	Знания о номенклатуре современной базы радиокомпонентов и микропроцессорных систем не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные. Понимает основные термины. Знает Хорошие знания в области 3D и 2D моделирования, навык работы с системами автоматического проектирования. Понимание основных ограничений производственных технологий и принципов работы на современном высокотехнологичном оборудовании. Умеет применять на практике имеющиеся знания и решать задания, связанные с проектированием радиоэлектронных схем и изготовления прототипа. Имеет представление о сферах применения информационных технологий.	<b>Средний</b>	<b>2</b>
	Знания о номенклатуре современной базы радиокомпонентов и микропроцессорных систем отсутствуют или слабо выражены. Знание специальной терминологии отсутствует или слабо выражено. Слабо знает технологию пайки, трудности вызывает понимание ограничений связанных с температурными режимами. Проектирование радиоэлектронных схем и изготовление прототипа без посторонней помощи затруднена.	<b>Низкий</b>	<b>1</b>
<b>Навык проектной деятельности (предметная сфера)</b>	Самостоятельно выбирает область применения в которой будет реализован проект, а также формулирует его название. Отлично знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	<b>Высокий</b>	<b>3</b>
	Качественно выполняет проект, который был предложен педагогом. Хорошо знает теоретические аспекты проектной деятельности и способы реализации проекта.	<b>Средний</b>	<b>2</b>
	Низкий уровень знаний в области проектной деятельности. Степень самостоятельности при реализации проекта – низкая.	<b>Низкий</b>	<b>1</b>