

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Департамент образования и науки Чукотского автономного округа

Управление социальной политики Администрации Анадырского муниципального района

**МБОУ «Центр образования с. Мейныпильгыно»**

**ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ «ТОЧКА РОСТА»**

**Рассмотрено**

На заседании  
педагогического совета  
Протокол от 25.08.2022 г. №  
1

**Согласовано**

Руководитель центра  
образования естественно-  
научной и технологической  
направленностей «Точка  
роста»

**Утверждено**

Приказом руководителя  
от 31.08.2022 г. № 03-03/179

И.о. директора

А.В. Гусева

М.А. Абулгалиева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
кружка дополнительного образования  
технологической направленности  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

**1 года обучения**

**для 5 – 9 классов**

**на 2022-2022 учебный год**

Программу составил:  
педагог дополнительного образования  
Сарсынбаев А. Ж.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы:** технологическая

**Возраст обучающихся:** от 11 лет до 16 лет.

**Срок реализации программы:** 1 год, 68 часов.

**Реализация программы обеспечивается нормативными документами:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (в действующей редакции);

4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629.

5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).

Реализация программы дополнительного образования технологической направленности осуществляется на базе центра образования естественно – научной и технологической направленностей «Точка Роста», являющегося частью национального проекта «Образование». Обучение ведётся на основе современного оснащения центра «Точка роста», что позволяет качественно изменить и разнообразить процесс обучения в рамках робототехнического кружка. Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного технологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в технологической области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения робототехнике, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;

### **Новизна и отличительные особенности**

Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

### **Актуальность программы**

Дидактический смысл деятельности помогает обучающимся связать обучение с жизнью. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации и планирования жизнедеятельности.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что обучающиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции инженеров-техников, ощутить весь спектр требований к научному исследованию. Так же существенную роль играет овладение детьми навыков работы с научной литературой: поиск и подбор необходимых литературных источников, их анализ, сопоставление с результатами, полученными самостоятельно. У обучающихся формируется логическое

мышление, память, навыки публичного выступления перед аудиторией, ораторское мастерство, мелкая моторика рук.

### **Цель и задачи образовательной программы:**

Настоящая программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-конструкторской деятельности в современном учебном процессе по робототехнике, ознакомиться со многими интересными вопросами робототехники на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной прикладной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

**Цель курса** - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.

### **Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся**

Реализация программы предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение различного рода разработки моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

### **Способы оценки уровня достижения обучающихся**

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствиелследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому из учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

---

Изучение настоящей программы направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

### **Личностные результаты**

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:*

— готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнёра по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров);
- готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов.

## **Метапредметные результаты**

***Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:***

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учётом выявленных затруднений и существующих возможностей;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (определять целевые ориентиры, формулировать адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (описывать жизненный цикл выполнения проекта, алгоритм проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде алгоритма решения практических задач;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- оценивать свою деятельность, анализируя и аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы о причинах её успешности/эффективности или неуспешности/неэффективности, находить способы выхода из критической ситуации.

***Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:***

- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата;
- определять необходимые ключевые поисковые слова и формировать корректные поисковые запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, базами знаний, справочниками;
- формировать множественную выборку из различных источников информации для объективизации результатов поиска.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- умение использовать термины технической области;
- умение конструировать и программировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
- умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания технических объектов;
- владение методами решения организационных и технических задач;
- владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Тема 1: Значение техники в жизни человека.** Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

**Тема 2: Основные подходы и принципы, лежащие в основе робототехники, систем управления.** Возможности оборудования. Правила работы с инструментами и оборудованием.

**Тема 3: Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов.**

Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислительные и исполнительные элементы.

Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

**Тема 4: 3d-моделирование и прототипирование**

**Тема 5: Защита проектов**

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля	Использование оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Теория	Практика			
<b>Тема 1 Введение в образовательную программу, техника безопасности.</b>		<b>2</b>	<b>2</b>				
1.	Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. Обзор образовательного комплекса STEM Мастерская. Демонстрация готовых изделий.	1	1		беседа	компьютер	Презентация
2.	Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника. Задачи и план работы учебной группы.	1	1		беседа	компьютер	Презентация
<b>Тема 2 Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями.</b>		<b>4</b>	<b>4</b>				
3.	Знакомство с Trackingsam.	1	1		беседа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
4.	Что такое техническое зрение.	1	1		беседа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника».	Презентация

						Среда разработки Ардуино.	
5.	Цветовые модели.	1	1		беседа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
6.	Принципы получения изображения СТЗ.	1	1		беседа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 3 Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов.</b>		14		14			
7.	Программное обеспечение Trackingcam.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
8.	Настройка модуля в приложении TrackingCamApp.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
9.	Окно Object Detector приложения TrackingCamApp.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация



10.	Окно Object setup приложения TrackingCamApp.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
11.	Окно терминала приложения TrackingCamApp.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
12.	Настройка модуля TrackingCam. Распознавание однотонных областей.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
13.	Распознавание разноцветных объектов.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
14.	Работа модуля TrackingCam с контроллером CM-530.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
15.	Вид функции TrackingCamParseBlobs.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника».	Презентация

						Среда разработки Ардуино.	
16.	Программа R+Task. Размещение двух однотонных объектов перед камерой.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
17.	Получение данных о распознанных объектах в окне Debugging	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
18.	Вывод данных о распознанных объектах в окне Debugging	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
19.	Работа модуля TrackingCam с контроллером OpenCM	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
20.	Среда разработки RobotisIDE.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Тема 4. 3d-моделирование и прототипирование</b>		<b>9</b>		<b>9</b>			
21.	Введение в 3D-моделирование	1			Беседа,	Компьютер (интерактив- ная доска),	Презентация

	и прототипирование					проектор, 3D-принтер, филамент	
22.	Лабораторная работа «Создание 3D- модели»	1		1	Беседа, практическая работа	Компьютер (ноутбук) с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360, компьютерная мышь	Презентация
23.	Лабораторная работа «Создание 3D- модели»	1		1	Беседа, практическая работа	Компьютер (ноутбук) с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360, компьютерная мышь	Презентация
24.	Практическая работа «Подготовка модели к печати и печать»	1		1	Беседа, практическая работа	Компьютер (ноутбук) с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360 и Cura, компьютерная мышь, 3D-принтер, пластик для печати	Презентация
25.	Лабораторная работа «Создание 3D- модели»	1		1	Беседа, практическая работа	Компьютер (ноутбук) с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360 и Cura, компьютерная мышь, 3D-принтер, пластик для печати	Презентация
26.	Лабораторная работа «Создание 3D- модели»	1		1	Беседа, практическая работа	Компьютер (ноутбук) с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360 и Cura, компьютерная мышь, 3D-принтер, пластик для печати	Презентация
27.	Практическая работа «Подготовка модели к печати и печать»	1		1	Беседа, практическая работа	Компьютер (ноутбук) с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360 и Cura, компьютерная мышь, 3D-принтер, пластик для печати	Презентация
28.	Игра «Тайный 3D-моделлер»	1		1	Беседа, практическая работа	Компьютер (ноутбук) с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360 и Cura, компьютерная мышь, 3D-принтер, пластик для печати	Презентация
29.	Игра «Тайный 3D-моделлер»	1		1	Беседа,	Компьютер (ноутбук)	Презентация

					практическая работа	с предустановленными программными продуктами Autodesk Fusion 360 и Cura, компьютерная мышь, 3D-принтер, пластик для печати	
<b>Тема 5. Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов</b>		<b>39</b>		<b>39</b>			
30.	Подключение TrackingCam к OpenCM	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
31.	Получение данных с модуля используя функцию Dxl.readByte	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
32.	Работа модуля TrackingCam Adruino-совместимым контроллером	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
33.	Соединение TrackingCam с различными отладочными платами через интерфейс UART.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
34.	Библиотека TrackingCamDxlUart для Arduino IDE.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация

35.	Обмен данных с модулем и получение информации о распознанных объектах.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
36.	Следящая платформа. Сборка следящей платформы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
37.	Окно утилиты RoboPlus Manager.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
38.	Реализация алгоритма управления платформой.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
39.	Схема разметки видимости TrackingCam.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
40.	Основные функции управляющей программы. Следование вдоль сложной линии.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01	Презентация

						от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
41.	Организация движения по траектории из прямоугольников и кругов	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
42.	Программируемый контроллер образовательного комплекса КПМИС.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино..	Презентация
43.	Лабораторная работа № 1. Светодиод.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
44.	Светодиод. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
45.	Лабораторная работа № 2. Управляемый «программно» светодиод.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
46.	Управляемый «программно» светодиод. Разработка	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей	Презентация

	рабочей программы.					инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
47.	Лабораторная работа № 3. Управляемый «вручную» светодиод.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
48.	Управляемый «вручную» светодиод. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
49.	Лабораторная работа № 4. Пьезодинамик.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
50.	Пьезодинамик. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
51.	Лабораторная работа № 5. Фоторезистор.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
52.	Фоторезистор. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей	Презентация

						инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
53.	Лабораторная работа № 6. Светодиодная сборка.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
54.	Светодиодная сборка. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
55.	Лабораторная работа № 7. Тактовая кнопка.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
56.	Тактовая кнопка. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
57.	Лабораторная работа № 8. Синтезатор.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
58.	Синтезатор. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей	Презентация



						инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
59.	Лабораторная работа № 9. Дребезг контактов.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
60.	Дребезг контактов. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
61.	Лабораторная работа № 10. Семисегментный индикатор.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
62.	Семисегментный индикатор. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
63.	Лабораторная работа № 11. Термометр.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
64.	Термометр. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей	Презентация

						инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	
65.	Лабораторная работа № 12. Передача данных на ПК.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
66.	Передача данных на ПК. Разработка рабочей программы.	1		1	Беседа, практическая работа	Набор для конструирования программируемых моделей инженерных систем AR- DEK-STR-01 от ООО «Прикладная робототехника». Среда разработки Ардуино.	Презентация
<b>Раздел III. Защита проектов</b>		<b>2</b>	<b>2</b>				
67.	Оформление работы.	1			1		
68.	Защита проектов	1	1				



## УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Никишов А.И.. Как обучать биологии: Животные: 7 кл. М.: Гуманит. изд. центр ВЛА ДОС, 2004. — 200 с.
- Никишов А.И., Петросова Р.А. и др. Биология в таблицах. М.: «ИЛЕКСА», 1998. Никишов А.И., Теремов А.В. Дидактический материал по зоологии. — М.: РАУБ «Цитадель», 1996. — 174 с.
- Пасечник В.В. Биология. Методика индивидуально-групповой деятельности. — М.: Просвещение, 2016.
- Теремов А.В., Рохлов В.С.. Занимательная зоология: книга для учащихся, учителей и родителей. М.: АСТ — ПРЕСС, 1999. 258 с.: ил.
- Фросин В.Н., Сивоглазов В.И. Готовимся к единому государственному экзамену: биология. Животные. — М.: Дрофа, 2004 — 272 с.

### Цифровые образовательные ресурсы

1. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]: — URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 10.05.2021).
2. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (дата обращения: 10.05.2021).
3. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
- 4.
5. Цифровые лаборатории Releon [Электронный ресурс]: — URL: <https://rl.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
6. Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qVj-tolw2N4> (дата обращения: 10.05.2021).
7. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]: — URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
8. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: <http://www.dissercat.com/> (дата обращения: 10.05.2021).
9. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]: — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.05.2021).