

Приложение 2

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
образования и науки Республики
Тыва
от «__» _____ 2020г.
№ _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«ПРОМРОБОКВАНТУМ»

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 3 года

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	12
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ПРОМРОБОКВАНТУМ.....	23
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ПРОМРОБОКВАНТУМ»	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	47

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных достижений робототехники является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование робототехники немислимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост развития робототехники ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы робототехники в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянные актуализации знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ робототехники еще в школьном возрасте.

Подготовка национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики вызвана запросом прямых работодателей. Система научно-технического просвещения через привлечение детей к изучению и практическому применению наукоемких технологий формирует компетенции эффективного управления проектной деятельностью, которое в современном мире становится наиболее актуальной метапредметной задачей образования.

В программу входит блок развития общекультурных компетенций, который способствует развитию социальной адаптации личности, решению профессиональных задач, задач социального участия и личного роста. Развитие общекультурных компетенций повышает значимость отдельных культурных направлений, исторически закрепленных как ценность для человечества и развивает в обучающихся уважение к прошлому, к истории и культуре своего народа, расширяет эрудицию и кругозор.

Направленность программы

Программа имеет техническую направленность. Однако, для многостороннего развития личности, в ней отражены следующие аспекты изучения:

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — информационные, интегрирующие в себе науку и технологию и робототехнические, содержащие инженериию и конструирование.

2. Общеразвивающий. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для духовно-нравственного воспитания личности ребенка, формирования культурно-исторических ценностей и художественно-эстетического развития обучающегося.

3. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития

стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

Актуальность программы

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области робототехнических технологий. Учитывается и междисциплинарность направлений робототехники, применяемых во множестве областей науки и техники. Предусмотрено приобретение навыков создания автоматизированных устройств для различных областей: агро и промышленные технологии, электронное творчество, а также для повседневных и бытовых нужд.

Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков. Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что современное информационное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. Необходимо улавливать самые перспективные тенденции развития мировой конъюнктуры, шагать в ногу со временем. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются умения и навыки в области робототехники, компетенции, которые необходимы всем для успешности в дальнейшей профессиональной деятельности.

Новизна программы

Состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют креативного и критического мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Промробоквантум» с использованием таких методов, как: командная проектная работа; кейс-метод; поиск проблем и их практическое решение; анализ и обобщение опыта; подготовка исследовательских и инженерно-технических проектов и их защита; соревновательные элементы. Это неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Цели программы:

- привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении;
- развить интерес обучающихся к технологиям робототехники;
- помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области программирования, электроники или конструирования в виде проектов различного уровня сложности.

Задачи:

Образовательные:

- дать представление о значении робототехники в развитии общества и в изменении характера труда человека;
- познакомить с основными понятиями робототехники непосредственно в процессе создания технического продукта;
- выработать навыки применения технических средств в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии;
- познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники;
- обучить методам программирования на языках, применяемых в современных микроконтроллерах, и работе в интегрированных средах разработки;
- обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- сформировать навыки проектирования робототехнических конструкций, создания программ и их отладки на технических проектах;
- научить проектировать, осуществлять макетное моделирование разного уровня сложности;
- формировать и развивать навыки публичного выступления.

Воспитательные:

- замотивировать учащихся к изобретательству, созданию собственных программных продуктов и электронных устройств;
- привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;
- воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

Развивающие:

- совершенствовать творческие способности учащихся;
- расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
- развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;

- развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
- развивать стрессоустойчивость;
- развивать способности к самоанализу, самопознанию;
- формировать навыки рефлексивной деятельности.
- Развить общекультурные компетенции у обучающихся через активное использование ресурсов организаций культуры, искусства и истории.

Отличительные особенности программы

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность, различные методы гибких техник ведения проекта, а именно Scrum, Agile-манифеста, Kanban.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения - это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Программа мероприятий каждой общефедеральной или региональной недели включает в себя кейс, состоящий из трех блоков:

Задание (мотивационная часть): получение заданий, самостоятельная работа обучающихся в сформированных командах, поиск необходимой информации, ее анализ и применением при выработке решений, подготовка вопросов для экспертов из числа Партнеров.

Задание (познавательная часть): практические занятия по решению полученных заданий при сопровождении экспертов Партнеров, а также деятелей культуры, искусства, истории и просвещения, основанные на проектном и командном методах работы с использованием существующего онлайн-контента (виртуальных музеев, концертных залов, театров и библиотек) и интерактивных форм познания истории и культуры;

Участие (прикладная часть): общение с деятелями культуры, искусства, истории и просвещения, получение ответов на вопросы, сформулированные по итогам самостоятельной работы над заданиями, проведение виртуальных экскурсий, просмотры кинофильмов, спектаклей и концертов в онлайн-режиме, посещение региональных (местных) учреждений культуры и искусства совместно с родителями.

Занятия программы развития общекультурных компетенций разделяются на 3 типа:

- 1) теоретические;
- 2) практические;
- 3) комбинированные.

Категория обучающихся

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к прикладному программированию, конструированию, мехатронике, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению.

Возраст обучающихся: 11 — 17 лет.

Наполняемость группы: 10-15 человек.

Состав группы: разновозрастной.

Условия приема детей

На курсы программы зачисляются все желающие при наличии свободных мест.

Срок реализации программы: 3 года.

Структура программы:

Программа имеет одну линию, которая составлена с учетом психолого-педагогических особенностей возраста 11-17 лет.

Каждая линия включает три модуля. Первый год обучения называется базовым модулем, второй год обучения — углубленным модулем, третий — проектным модулем.

Форма реализации программы — очная с использованием электронного обучения.

Под электронным обучением понимается реализация образовательных программ с использованием информационно - образовательных ресурсов, информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства.

Формы организации деятельности обучающихся

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

- фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 12 человек;
- индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;

- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек);
- Практическая работа.

Методы обучения

Будут реализованы активные методы обучения такие, как:

- метод проектов;
- кейс метод.

По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические. Типы занятий: теоретические, практические, комбинированные.

Режим занятий

Определяются учебным планом для каждой линии и модуля.

Ожидаемые результаты

Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки: **знать:**

- правила работы с компьютером и технику безопасности;
- назначение и функции используемых технических модулей;
- назначение и основные возможности электронных вычислительных машин;
- виды компьютерного моделирования;
- правила создания и представления мультимедийной презентации;
- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;
- основные функции и принцип работы микроконтроллера;
- особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования контроллеров Arduino, LegoEV3, RaspberryPi, TRIK, MakeBlock, RobotisSTEM;
- активные электронные компоненты и способы их подключения;
- базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в языках программирования C++, Python3, Processing;
- основы мехатроники;
- знание техники ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента;
- особенности развития страны и региона;
- информацию о культурном развитии и видах искусства;
- базовые культурные ценности.

уметь:

- создавать информационные объекты, в том числе:
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности - в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;

- создавать эскизы, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций систем автоматизированного проектирования;
- искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);
- следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей;
 - проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
 - создания робототехнических объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
 - организации индивидуального рабочего пространства, создания личных коллекций инструментов;
 - передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;
- эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- разрабатывать программные и технические проекты на основе использования разных технологий программирования и конструирования;
- разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
- подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
- писать код программы на языках C++, Python 3, Processing;
- работать с ручными и электронными инструментами;
- формировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- эффективно работать в команде;
- презентовать себя, свой продукт, свою команду;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов общекультурных ценностей;
- отличить традиционные ценности от новых течений в культурном пространстве.

обладать навыками:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
- использования, создания и преобразования различных символических записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
 - самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
 - коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей.
 - монтажа и пайки электронных компонентов;
 - создания макетов и моделей проектов;
 - работы с современным технологическим оборудованием;
 - анализа на предмет культурной ценности для общества.

Способы определения результативности

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-5 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

Первый ограничений	уровень	- научить искать информацию; - провести анализ информации; -провести небольшое исследование.
Второй ограничений	уровень	- воплотить в жизнь что-либо известное; - провести углубленное исследование; - выполнить прикладную задачу; - получить мини-артефакт.
Третий ограничений	уровень	- частичная смарт-компонента; - реальные задачи; - глубокий уровень;

	<ul style="list-style-type: none"> - практическая реализация; - широкий диапазон направлений; - «полное» отсутствие ограничений.
Четвертый уровень ограничений	<ul style="list-style-type: none"> - возможность проведения соревнований; - высокая неопределенность и вариативность итога результата — устройства; - четкие и ясные рамки и границы; - узкая и сложная прикладная задача.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы

По окончании 1-го года обучения (базового модуля) проводится аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является Оценочный лист установленного образца.

По окончании 2-го года обучения (углубленного модуля) проводится аттестация в форме публичной защиты проектов третьего уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является документ об образовании установленного образца.

После второго года обучения проходит отбор учащихся наиболее мотивированных и способных к самостоятельной проектной деятельности над сложными прикладными задачами для перевода на третий (проектный) модуль.

По окончании 3-го года обучения (проектный модуль) проводится аттестация в форме публичной защиты проектов четвертого уровня ограничений. Документальной формой подтверждения итогов итоговой аттестации является документ об образовании установленного образца.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Базовый модуль: 1 и 2 линии.

№	Наименование кейса, темы	Количество часов			
		Теория	Практика	Культура	Всего
	Раздел 1. Командообразование.	1	2		3
1	Тема 1. Командообразование и методы групповой работы.	1			1
2	Тема 2. Тренинговое занятие по командообразованию.		2		2
	Кейс I. Автоматизированная парковка с подъемным механизмом	1	17		18
3	Тема 1.1. «Lego Education »		3		3
4	Тема 1.2. «Передвижная подъёмная платформа»		3		3
5	Тема 1.3. «Машина с электродвигателем»		3		3
6	Тема 1.4. «Подъёмный пневма-кран»		6		6
7	Тема 1.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.		1		1
8	Защита проектов.		1		1
9	Рефлексия	1			1
	Раздел 2. Основы ведения проектной деятельности.	1			1
10	Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.	1			1
	Кейс 2. Инспектирование дорожного покрытия	2	22		24
1	Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.	1	1		2
12	Тема 2.2. Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.		1		1
13	Тема 2.3. Работаем с блоком без подключения к компьютеру.		1		1

14	Тема 2.4. Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.		3		3
15	Тема 2.5. Осваиваем интерфейс программы		2		2
16	Тема 2.6. Изучаем возможности среды программирования.		2		2
17	Тема 2.7. Создаем программу для будущего проекта		2		2
18	Тема 2.8. Апробируем программу на оборудовании.		4		4
19	Тема 2.9. Собираем конструкцию робота.		1		1
20	Тема 2.10. Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.		1		1
21	Тема 2.11. Создаем краткую презентацию о собственном проекте.		1		1
22	Тема 2.12. Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.		1		1
23	Защита проекта.		2		2
24	Рефлексия.	1			1
	Раздел 3. Тайм-менеджмент.	1			1
25	Тема 1. Тайм-менеджмент. Технология управления временем.	1			1
	Раздел 5. Креативность.		2		2
26	Тема 1. Развитие компонентов творческой личности, инженернотехнического мышления.		2		2
27	Неделя регионального развития (5 - 25 февраля).			12	12
	Кейс 3. Автоматический заварщик чая	2	22		24
	Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Создаем план решения задачи.	1	2		3
28	Тема 3.2. Собираем платформу для установки моторов.		4		4
29	Тема 3.3. На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики.		3		3

30	Тема 3.4. Изготовление платформы, находим уязвимости.		2		2
31	Тема 3.5. Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета.		1		1
32	Тема 3.6. Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».		1		1
33	Тема 3.7. Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях.		1		1
34	Тема 3.8. Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота - заварщика чая.		1		1
35	Тема 3.9. Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе.		1		1
36	Тема 3.10. Работаем над сборкой робота - заварщика чая.		1		1
37	Тема 3.11. Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат.		1		1
38	Тема 3.12. Готовим презентацию для выступления перед группой.		1		1
	Раздел 4. Стрессоустойчивость.	1	1		2
39	Тема 1. Методы психорегуляции.	1	1		2
40	Неделя экологии и здоровья (5 - 25 апреля).			12	12
41	Тема 3.13. Презентация с выступлением перед одноклассниками.		1		1
42	Защита проектов.		2		2
43	Рефлексия.	1			1
44	Подготовка к итоговой защите	6			6

	Итого	15	66	24	105
--	-------	----	----	----	-----

Углубленный модуль: 1 линия.

№	Наименование кейса, темы	Количество часов			
		Теория	Практика		Всего
	Раздел 1. Сплочение коллектива.		3		3
1	Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.		3		3
	Раздел 2. Scrum-метод.		1		1
2	Тема 1. Scrum-метод управления проектами.		1		1
	Кейс 1. Новогодняя звезда	1	37		38
3	Тема 1.1. Знакомство с Makeblock: Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции.		2		2
4	Тема 1.2. Изучаем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock.		4		4
5	Тема 1.3. Составляем простые программы для работы светодиодов, подключенных к контроллеру. Пошагово разбираем каждую программу.		2		2
6	Тема 1.4. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов и контроллера. Пошагово разбираем каждую программу.		2		2
7	Тема 1.5. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу.		2		2
8	Тема 1.6. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу.		2		2
9	Тема 1.7. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора		4		4

	звука. Пошагово разбираем каждую программу.				
10	Тема 1.8. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу.		4		4
11	Тема 1.9. Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.		6		6
12	Тема 1.10. Составляем индивидуальные программы для модели ёлочной игрушки. По ходу написания программы, дорабатываем конструкцию.		6		6
13	Тема 1.11. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой.		1		1
14	Защита проектов.		2		2
15	Рефлексия.	1			1
	Раздел 3. Тайм-менеджмент.		1		1
16	Тема 1. Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем.		1		1
	Раздел 5. Креативность.		2		2
17	Тема 1. Приёмы активизации мыслительной деятельности.		2		2
	Неделя регионального развития (5 - 25 февраля)			12	12
	Кейс 2. Инкубатор	1	39		40
14	Тема 2.1. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе.		2		2
15	Тема 2.2. Разбираем примеры работы сегментного дисплея и составляем свои программы для отображения на дисплее необходимой нам информации.		4		4
16	Тема 2.3. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.		4		4

17	Тема 2.4. Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.		3		3
18	Тема 2.5. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.		3		3
19	Тема 2.6. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов.		5		5
20	Тема 2.7. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты. При необходимости для проекта, изучаем другие датчики.		6		6
21	Тема 2.8. Програмируем и дорабатываем собранный инкубатор.		8		8
22	Тема 2.9. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой.		2		2
23	Тема 2.10. Презентация с выступлением перед одноклассниками.		2		2
24	Рефлексия.	1			1
	Неделя экологии и здоровья (5 - 25 апреля)			11	11
	Раздел 6. Эмоциональный интеллект.	1	1		2
	Тема 1. Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.	1	1		2
	Кейс 3. Устройство обеспечения безопасности	9	13		22
29	Тема 3.1. Изучаем принципы работы датчиков касания, кнопок и миниклавиатур.	2			2
30	Тема 3.2. Работаем с датчиками касания, кнопками и клавиатурами. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатой кнопки.		2		2

31	Тема 3.3. Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.	2			2
32	Тема 3.4. Работаем с добавлением и использованием переменных в средах программирования различных контроллеров.	2	4		6
33	Тема 3.5. Изучаем основные понятия условных операторов и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.	1	1		2
34	Тема 3.6. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в средах программирования различных контроллеров.	1	2		3
35	Тема 3.7. С использованием всех полученных навыков в программировании роботов, каждый пишет индивидуальную программу для заперения и отпирания шкатулки по коду с клавиатуры.		3		3
36	Тема 3.8. Подготовка к презентации своего устройства.		1		1
	Раздел 4. Стрессоустойчивость.		2		2
	Тема 1. Экспресс-методы по преодолению психологической напряженности. Формирование позитивной установки.		2		2
37	Защита проектов.		1		1
38	Рефлексия.	1			1
39	Подготовка к итоговой защите	6			
	Итого	18	99	23	140

Углубленный модуль: 2 линия.

№	Наименование кейса, темы	Количество часов	
		Практика	Всего
	Кейс 1. Новогодняя звезда	38	38
3	Тема 1.1. Знакомство с Makeblock: Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его	2	2

	назначение и функции.		
4	Тема 1.2. Изучаем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock.	4	4
5	Тема 1.3. Составляем простые программы для работы светодиодов, подключенных к контроллеру. Пошагово разбираем каждую программу.	2	2
6	Тема 1.4. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов и контроллера. Пошагово разбираем каждую программу.	2	2
7	Тема 1.5. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу.	2	2
8	Тема 1.6. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу.	2	2
9	Тема 1.7. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу.	4	4
10	Тема 1.8. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу.	4	4
11	Тема 1.9. Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.	6	6
12	Тема 1.10. Составляем индивидуальные программы для модели ёлочной игрушки. По ходу написания программы, дорабатываем конструкцию.	6	6
13	Тема 1.11. Подытожим и суммируем	1	1

	полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой.		
14	Защита проектов.	2	2
15	Рефлексия.	1	1
	Кейс 2. Инкубатор	39	39
14	Тема 2.1. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе.	2	2
15	Тема 2.2. Разбираем примеры работы сегментного дисплея и составляем свои программы для отображения на дисплее необходимой нам информации.	4	4
16	Тема 2.3. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.	4	4
17	Тема 2.4. Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.	3	3
18	Тема 2.5. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.	3	3
19	Тема 2.6. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов.	5	5
20	Тема 2.7. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты. При необходимости для проекта, изучаем другие датчики.	6	6
21	Тема 2.8. Программируем и дорабатываем собранный инкубатор.	7	7
22	Тема 2.9. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой.	2	2

23	Тема 2.10. Презентация с выступлением перед одногруппниками.	2	2
24	Рефлексия.	1	1
	Кейс 3. Устройство обеспечения безопасности	22	22
29	Тема 3.1. Изучаем принципы работы датчиков касания, кнопок и миниклавиатур.	2	2
30	Тема 3.2. Работаем с датчиками касания, кнопками и клавиатурами. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатой кнопки.	3	3
31	Тема 3.3. Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.	2	2
32	Тема 3.4. Работаем с добавлением и использованием переменных в средах программирования различных контроллеров.	4	4
33	Тема 3.5. Изучаем основные понятия условных операторов и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.	2	2
34	Тема 3.6. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в средах программирования различных контроллеров.	3	3
35	Тема 3.7. С использованием всех полученных навыков в программировании роботов, каждый пишет индивидуальную программу для запираания и отпираания шкатулки по коду с клавиатуры.	3	3
36	Тема 3.8. Подготовка к презентации своего устройства.	1	1
37	Защита проектов.	1	1
38	Рефлексия.	1	1
39	Подготовка к итоговой защите	6	
	Итого	105	105

Подготовка команд проектного модуля к конкурсам.

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
	Вводная часть	2		2
1	Подготовка к Технологическим конкурсам Национальной технологической инициативы	4	28	32
1.1	Изучение регламентирующих документов и задания	2		2
1.2	Отработка техники Scrum в ходе подготовки к конкурсу	2	24	26
1.3	Финализация проекта в технопарке		4	4
2	Подготовка к Всероссийскому конкурсу научно-технологических проектов «Большие вызовы»	4	28	32
2.1	Изучение регламентирующих документов и задания	2		2
2.2	Отработка техники Kanban в ходе подготовки к конкурсу	2	24	26
2.3	Финализация проекта в технопарке		4	4
3	Подготовка к Всероссийскому конкурсу «Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант»	4	28	32
3.1	Изучение регламентирующих документов и задания	2		2
3.2	Отработка техники Agile-манифест в ходе подготовки к конкурсу	2	24	26
3.3	Финализация проекта в технопарке		4	4
4	Подготовка к Международному конкурсу детских инженерных команд «Кванториада»	4	28	32
4.1	Изучение регламентирующих документов и задания	2		2
4.2	Отработка одной из гибких техник / использование их сочетаний в ходе подготовки к конкурсу	2	24	26
4.3	Финализация проекта в технопарке		4	4

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
5	Итоговая защита в технопарке		10	10
	Итого	18	122	140

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ПРОМРОБОКВАНТУМ»

Базовый модуль.

Раздел № 1. «Командообразование».

В процессе реализации данного раздела, учащиеся получают позитивные навыки работы в команде, повысят лояльность к команде, улучшат коммуникации внутри команды, научатся распределению обязанностей и делегированию полномочий в команде, а также получают навыки эффективной работы в команде.

Тема 1. Командообразование и методы групповой работы.

Теория. Мини-лекция: «Этапы формирования команды». Рассматриваются базовые модели и практические навыки проведения групповой работы.

Тема 2. Тренинговое занятие по командообразованию.

Практика. Деловые игры, тренинговые упражнения.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел № 2. «Основы ведения проектной деятельности».

В ходе реализации данного раздела, учащиеся получают навыки практического применения проектной деятельности.

Тема 1. Основы ведения проектной деятельности.

Теория. Что такое проект. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Что такое проблема. Понятие о гипотезе. Выбор идеи проекта. Постановка целей и задач. Определение формы взаимодействия при работе над проектом. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Составление плана работы над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел № 3. «Тайм-менеджмент».

В процессе реализации раздела, учащиеся сформируют навыки планирования, распределения и расходования времени, освоят техники постановки целей, получают умения распределять приоритеты, пользоваться инструментами планирования и грамотным их применением.

Тема 1. Тайм-менеджмент. Технология управления временем.

Теория. Мини-лекция «Тайм-менеджмент». Теория управления временем Франклина.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №4. «Стрессоустойчивость».

Данный раздел формирует психологическую готовность учащихся к участию в ответственных мероприятиях.

Тема 1. Методы психорегуляции.

Теория. Метод отвлечения. Метод самоприказа. Метод регуляции дыхания. Метод сосредоточения внимания. Метод мышечного расслабления. Создание комфортного психоэмоционального состояния.

Практика. Тренинговое занятие. Практическое применение рассмотренных методов психорегуляции.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №5. «Креативность».

В процессе реализации данного раздела, учащиеся сформируют навыки и умения управления креативным процессом; раздел способствует развитию гибкости и оригинальности мышления, развитию воображения, нестандартного и творческого мышления.

Тема 1. Развитие компонентов творческой личности, инженерно-технического мышления.

Практика. Практические упражнения по развитию креативности, творческого мышления, инженерно-технического мышления.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Развития общекультурных компетенций».

Тема 1. Неделя регионального развития региона.

Теория. Знакомство с особенностями развития региона.

Практика. Посещение организаций, градообразующих предприятий, университетов, встречи с известными людьми региона.

Тема 2. Неделя экологии и здоровья.

Теория. Знакомство с экологическими особенностями региона и России.

Практика. Участие в региональных экологических акциях и проектах, спортивные мероприятия и акции здоровья, экологические лектории.

Кейс № 1 «Автоматизированная парковка с подъемным механизмом».

Данный кейс предназначен для демонстрации возможности использования материалов и деталей из робототехнических наборов для создания модели или прототипа полноценного действующего проекта. Так же демонстрируются принципы работы пневматических элементов и варианты их использования в современном мире.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать свою модель многоуровневой парковки с автоматическим подъёмником.

Учащиеся должны знать:

- Правила работы с конструктором Lego Education и с электронными и пневматическими компонентами.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- работать в команде;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint или prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации;
- защита проектов.

Тема 1.1. Lego Education.

Теория. Научиться основам моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора Lego Education.

Практика. Умение конструировать модели по инструкции и указаниям преподавателя.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

Тема 1.2. Передвижная подъёмная платформа.

Теория. Понимание основ работы механизмов, использующихся в повседневной жизни.

Практика. Умение конструировать модели, способные приводиться в

движение механическим усилием.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

Тема 1.3. Машина с электродвигателем.

Теория. Навыки работы с электронными компонентами конструктора Lego Education. Понимание физических основ электродинамики в электро-автомобилях и солнечных зарядных станциях.

Практика. Сконструировать модель автомобиля с электродвигателем и аккумулятором. Создать систему подзарядки электро-автомобиля от солнечной энергии.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

Тема 1.4. Подъёмный пневма-кран.

Теория. Знание основ о пневматических компонентах, применяемых в роботостроении. Умение проводить полноценные испытания и анализировать результаты.

Практика. Сконструировать модель подъёмного крана на пневматической тяге (сжатом воздухе). Сконструировать модель многоуровневой парковки, шлагбаума, подъёмной платформы.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

Тема 1.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

Теория. Умение анализировать созданный проект и выделять в нём подходящие к публичной защите моменты.

Практика. Навыки создания презентации и резюмирования итогов.

Форма подведения итогов: защита проектов.

Кейс № 2 «Инспектирование дорожного покрытия».

Данный кейс направлен на получение первичных навыков сборки робота, программирования, работы с механизмами и сенсорами, а также развитие творческих способностей.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать собственного робота.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с ПК;
- робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;
- основы ораторского искусства;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;

- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- точно формулировать требования к выполнению работы;
- работать в команде;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. *Теория.* Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.

Практика. Знания о деталях конструктора.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

Тема 2.2. Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.

Теория. Знания об электронных и механических компонентах, применяемых в робототехнике LEGO Mindstorms EV3.

Практика. Знания об электронных и механических компонентах робототехнического набора.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

Тема 2.3. Работаем с блоком без подключения к компьютеру.

Теория. Изучить блок управления роботом.

Практика. Умения создания программ без использования ПК.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 2.4. Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.

Теория. Знания о возможных видах движущих систем и используемых сенсорах в робототехнике.

Практика. Практическое изучение входящих в комплект моторов и датчиков.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 2.5. Осваиваем интерфейс программы.

Теория. Знания о используемых в процессе программирования на LME EV3 функций.

Практика. Осваиваем базовые навыки визуального программирования.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

Тема 2.6. Изучаем возможности среды программирования.

Теория. Понимание принципов взаимодействия блоков между собой при следовании программы по алгоритму.

Практика. Используем всевозможные команды для создания своих программ.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 2.7. Создаем программу для будущего проекта.

Теория. Изучить методы и алгоритмы, необходимые для проекта

Практика. Практические навыки модульного программирования.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 2.8. Апробируем программу на оборудовании.

Теория. Навыки использования программы на железе.

Практика. Тестирование созданной программы на работе с выявлением возможных недоработок и исправлением ошибок по ходу работы.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 2.9. Собираем конструкцию робота.

Теория. Умение работать с конструктором и правильно размещать механические и электронные элементы.

Практика. Конструируем робота для решения задачи выявления неровностей поверхности.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

Тема 2.10. Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.

Теория. Навык программирования готового робота с исправлением ошибок как программных, так и конструкторских.

Практика. Запрограммировать робота и практически показать его способность решить задачу нахождения неровностей поверхности.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности конструкции.

Тема 2.11. Создаем краткую презентацию о собственном проекте.

Теория. Умение публичного выступления.

Практика. Подготовить и презентовать свой проект среди одноклассников.

Форма подведения итогов: Публичное выступление.

Тема 2.12. Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.

Теория. Умение анализировать проведённую работу и выявлять моменты, которые можно было бы улучшить.

Практика. Проанализировать ход мыслей и действий. Выявить общие черты и ошибки в работе.

Форма подведения итогов: Личная беседа.

Кейс № 3 «Автоматический заварщик чая».

Кейс позволяет углубиться в изучение среды программирования роботов Lego Mindstorms Education EV3. Так же при работе над кейсом прорабатываются различные варианты примеров использования датчика

цвета и моторов в роботах повседневного назначения.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с ПК;
- робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;
- основы ораторского искусства;
- технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять поиск ошибок программного кода;
- производить отладку составленных программ;
- осуществлять сборку робототехнических конструкций;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать, отбирать и систематизировать информацию;
- точно формулировать требования к выполнению работы;
- работать в команде;
- мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи;
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Создаем план решения задачи.

Теория. Учимся искать пути решения, аргументировать свою точку зрения. *Практика.* Разобрать проблему на части и составить план проекта.

Форма подведения итогов: Индивидуальная беседа.

Тема 3.2. Собираем платформу для установки моторов.

Теория. Разбираем как происходит сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

Практика. Сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

Тема 3.3. На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики.

Теория. Анализируем имеющиеся сенсорные датчики с целью их применения в устройстве.

Практика. Монтаж и подключение необходимых для проекта датчиков из набора.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

Тема 3.4. Изготовление платформы, находим уязвимости.

Теория. Учимся находить проблемы в механической части и тестировать проект в процессе сборки.

Практика. Собираем платформу для проекта. По ходу сборки выявляем наличие возможных неисправностей и исправляем их.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

Тема 3.5. Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета.

Теория. Знакомимся с функциями датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

Практика. Монтаж, подключение и программирование датчика цвета для созданной ранее конструкции.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

Тема 3.6. Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».

Теория. Знакомимся с дополнительным режимом датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

Практика. Отрабатываем навыки работы с светочувствительными сенсорами на примере датчика цвета.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 3.7. Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях.

Теория. Анализируем различные ситуации, в которых датчик цвета может оказаться полезным.

Практика. Применяем датчик цвета в разных условиях и режимах для нахождения наиболее подходящих к проекту.

Форма подведения итогов: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

Тема 3.8. Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота - заварщика чая.

Теория. Исходя из усвоенного ранее, составляем алгоритм работы робота - заварщика.

Практика. Реализуем составленный алгоритм в полноценную программу для робота

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся программы.

Тема 3.9. Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе.

Теория. Проверка точности исполнения программы на роботе, относительно задуманного алгоритма.

Практика. Внесение изменений в программу для исправления возможных отклонений от задуманного алгоритма.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

Тема 3.10. Работаем над сборкой робота - заварщика чая.

Теория. Самостоятельная работа по проектированию и доработке проекта.

Практика. Монтаж, подключение, установка и доработка всех модулей на проекте.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

Тема 3.11. Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат.

Теория. Тренируем способность к объединению программной и конструкторской частей робота.

Практика. Проведение последних тестов и испытаний проекта на работоспособность. Внесение незначительных изменений при необходимости.

Форма подведения итогов: Проверка работоспособности получившегося проекта.

Тема 3.12. Готовим презентацию для выступления перед группой.

Теория. Даём теорию о правильном преподнесении информации о проекте через презентацию и выступление. Тренируем навыки обобщения и структурирования информации.

Практика. Подготовить презентацию по полученным результатам.

Форма подведения итогов: Индивидуальная беседа.

Тема 3.13. Презентация с выступлением перед одноклассниками.

Теория. Разбираем выступления команд на предмет ошибок.

Практика. Представление результатов выполнения кейса в наиболее презентабельной форме для репетиции перед предстоящей защитой проектов.

Форма подведения итогов: Публичное выступление.

Раздел №1. «Сплочение коллектива».

В процессе реализации данного раздела, учащиеся получают навыки сплочения группы и построения эффективного командного взаимодействия, сформируют благоприятный психологический климат в группе, разовьют умение работать в команде, получают навыки анализа групповой работы, управления процессами коммуникаций в группе.

Тема 1. Тренинговое занятие по сплочению группы.

Практика. Тренинговые упражнения на сплочение группы.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №2. «Scrum-метод».

Учащиеся получают практические навыки ведения проектов с помощью использования Scrum-метода.

Углубленный модуль.
Тема 1. Scrum-метод управления проектами.

Теория. Основные определения в Scrum-методе. Концепция Scrum-методологии. Роли в Scrum. Ритуалы и артефакты Scrum.

Практика. Создание мини-проекта с использованием Scrum-метода.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №3. «Тайм-менеджмент».

В ходе реализации данного раздела, учащиеся сформируют навыки управления временем и достижению максимально положительного результата.

Тема 1. Тайм-менеджмент. Упражнения по управлению временем.

Практика. Деловые игры, практические задания, выполнение индивидуальных и групповых упражнений по управлению временем.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №4. «Стрессоустойчивость».

Данный раздел сформирует психологическую готовность учащихся к

участием в ответственных мероприятиях.

Тема 1. Экспресс-методы по преодолению психологической напряженности. Формирование позитивной установки.

Практика. Тренинговые упражнения на преодоление психологической напряженности.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №5. «Креативность».

В ходе реализации данного раздела, учащиеся научатся основным приемам активизации мыслительной деятельности и получают рекомендации для самостоятельного развития творческих компонентов личности.

Тема 1. Приёмы активизации мыслительной деятельности.

Практика. Применение метода фокальных объектов. Упражнения для активизации мыслительной деятельности и креативного мышления.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

Раздел №6. «Эмоциональный интеллект».

Данный раздел способствует созданию условий для личностного роста учащихся, развитию и совершенствованию способности понимать собственный эмоциональный мир, способности к сочувствию и сопереживанию окружающим.

Тема 1. Эмоциональный интеллект. Эмпатические способности.

Теория. Интерактивная лекция «Эмоциональный интеллект». Модель способностей. Смешанная модель.

Практика. Тренинг по развитию эмпатических способностей.

Форма подведения итогов: Рефлексия.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Развития общекультурных компетенций».

Тема 1. Неделя регионального развития региона.

Теория. Знакомство с особенностями развития региона.

Практика. Посещение организаций, градообразующих предприятий, университетов, встречи с известными людьми региона.

Тема 2. Неделя экологии и здоровья.

Теория. Знакомство с экологическими особенностями региона и России.

Практика. Участие в региональных экологических акциях и проектах, спортивные мероприятия и акции здоровья, экологические лектории.

Кейс №1 «Новогодняя звезда».

Благодаря выполнению данного кейса, учащиеся обучатся разрабатывать и конструировать проекты из деталей «Main Control Board», «RGB Led», «PIR Motion Sensor» и «Sound Sensor» на базе набора Makeblock Electronic Kit. Получат навыки составления программ в среде программирования mBlock.

В результате учащиеся должны собрать электронное устройство в виде новогодней звезды, запрограммировать её и провести презентацию.

Учащиеся должны знать:

- основные понятия микроэлектроники;

- строение платы mBlock и области её применения;
- типы переменных, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindstorm EV3;
- различные операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические), используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindstorm EV3;
- условные инструкции if...else и switch;
- разные виды циклов, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindstorm EV3;
- технику безопасности при работе с электроникой.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- настраивать и использовать графическую среду разработки Lego Mindstorm EV3;
- программировать контроллеры платформы Lego Mindstorm EV3;
- получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков;
- подключать и управлять работой сервопривода;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- групповые консультации;
- защита проектов.

Тема 1.1. Знакомство с Makeblock: Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции.

Теория. Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции.

Практика. Ознакомиться с основными компонентами набора Makeblock Electronic Kit.

Тема 1.2. Изучаем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock.

Теория. Рассматриваем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock.

Практика. Экспериментируем с основными программными блоками среды программирования mBlock для набора Makeblock.

Тема 1.3. Составляем простые программы для работы светодиодов,

подключенных к контроллеру. Пошагово разбираем каждую программу.

Теория. Изучаем примеры программирования работы светодиодов в среде программирования mBlock для набора Makeblock.

Практика. Составляем базовые программы для работы светодиодов в среде программирования mBlock.

Тема 1.4. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов и контроллера. Пошагово разбираем каждую программу.

Теория. Учимся работать с компонентами «Main Control Board» и «RGB Led» набора Makeblock Electronic Kit составлять базовые программы для каждого из них в среде программирования mBlock.

Практика. Учимся составлять базовые программы для каждого из изученных компонентов в среде программирования mBlock.

Тема 1.5. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу.

Теория. Осваиваем навыки создания базовых и составных программ для работы светодиодов и сенсора движения из набора МЕК.

Практика. Учимся работать с компонентом «PIR Motion Sensor» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

Тема 1.6. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу.

Теория. Тренируем умение творчески подходить к написанию программ.

Практика. Осваиваем навыки создания базовых и составных программ для работы светодиодов и сенсора движения из набора МЕК.

Тема 1.7. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу.

Теория. Разбираем принцип работы датчика звука.

Практика. Осваиваем навыки создания базовых и составных программ для работы светодиодов и сенсора звука из набора МЕК.

Тема 1.8. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу.

Теория. Учимся работать с компонентом «Sound Sensor» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

Практика. Программирование электронного устройства с датчиком звука и светодиодом.

Тема 1.9. Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

Теория. Тренируем навыки индивидуальной работы над программным проектом. Ответственность, целеустремлённость, творческий подход.

Практика. Разрабатываем, собираем и программируем модель новогоднего ёлочного украшения в виде звезды, используя изученные детали из набора Makeblock Electronic Kit и Lego.

Тема 1.10. Составляем индивидуальные программы для модели ёлочной игрушки. По ходу написания программы, дорабатываем конструкцию.

Теория. Обсуждаем как объединить программную часть робота с конструкторской.

Практика. Вносим правки в проект по ходу возникновения трудностей.

Тема 1.11. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой.

Теория. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства. Навыки обобщения и структурирования информации.

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezі.com).

Форма подведения итогов: защита проектов.

Кейс №2 «Инкубатор».

Кейс направлен на формирование аналитических и конструкторских способностей, путём работы над проектом. В результате удачного завершения работы над созданием проекта «Инкубатор», учащиеся дополняют и совершенствуют свои знания и навыки в области программирования и конструирования робототехнических систем на базе различных контроллеров. Помимо этого, учащиеся научатся работать с компонентами «Light Sensor», «Potentiometer», «7-Segment Display» и «Temperature Sensor».

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать инкубатор, включающий вентилятор для охлаждения если показания с датчика температуры высокие. Отображающий текущую температуру на дисплее. Меняющий необходимую температуру в зависимости от поворота потенциометра. Включающий/отключающий освещение (светодиоды) в зависимости от показаний датчика света.

Учащиеся должны знать: основы программирования Lego EV3, Makeblock Electronic Kit; правила работы с контроллером arduino;

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- грамотно письменно формулировать свои мысли;
- работать в команде;
- разрабатывать техническое задание проекта;
- работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezі.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Тема 2.1. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе.

Теория. Учимся работать с компонентом «Temperature Sensor» и создавать базовые и составные программы для него.

Тема 2.2. Разбираем примеры работы сегментного дисплея и составляем свои программы для отображения на дисплее необходимой нам информации.

Теория. Учимся работать с компонентом «7-Segment Display» и создавать базовые и составные программы для него.

Практика. Программируем «7-Segment Display» на отображение данных с «Temperature Sensor».

Тема 2.3. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.

Теория. Учимся работать с лопастями и моторами и создавать базовые и составные программы для них.

Практика. Практикуем составление своих программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.

Тема 2.4. Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.

Теория. Научиться работать с компонентом «Potentiometr» и создавать базовые и составные программы для него.

Практика. Практикуем составление своих программы для потенциометра и для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.

Тема 2.5. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.

Теория. Учимся работать с компонентом «Light Sensor» и создавать базовые и составные программы для него.

Практика. Практикуем составление своих программы для датчика света и для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.

Тема 2.6. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов.

Практика. Совершенствуем навыки работы с изученными компонентами.

Тема 2.7. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя

доступные нам компоненты. При необходимости для проекта, изучаем другие датчики.

Практика. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты.

Тема 2.8. Програмируем и дорабатываем собранный инкубатор.

Теория. Учимся составлять программы для собранной конструкции из множества различных компонентов.

Практика. Програмируем и дорабатываем инкубатор по характеристикам заказчика.

Тема 2.9. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой.

Теория. Подводим итоги.

Практика. Готовим презентацию по полученным результатам.

Тема 2.10. Презентация с выступлением перед одноклассниками.

Теория. Формируем навыки публичного выступления. Умение усваивать информацию из выступления со товарищей.

Практика. Представляем результат своей работы и полученных навыков. Анализируем полученный результат других выступающих.

Форма подведения итогов: защита проектов.

Кейс №3 «Устройство обеспечения безопасности».

Кейс предназначен для ознакомления учащихся с основными элементами всех языков программирования (циклы, условия, переменные, действия). На занятиях дети более подробно освоят среды программирования роботов. А также научиться работать с датчиками касания.

В результате учащиеся должны создать устройство, оснащённое системой запирающего и отпирающего замка при корректном вводе правильной комбинации пароля за счёт кнопок (датчиков касания) или иных считывающих сенсоров. В конце необходимо провести презентацию.

Учащиеся должны знать:

- принципы работы с ПК;
- принципы блочного и графического программирования;
- основы работы с электронными компонентами.

Учащиеся должны уметь:

- генерировать идеи;
- слушать и слышать собеседника;
- аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
 - грамотно письменно формулировать свои мысли;
 - работать в команде;
 - разрабатывать техническое задание проекта;
 - программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
- объективно оценивать результаты своей работы.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная;
- групповая (командная) работа;
- групповые консультации;
- защита проектов.

Тема 3.1. Изучаем принципы работы датчиков касания, кнопок и миниклавиатур.

Теория. Анализируем устройство датчиков касания, кнопок и мини-клавиатур для возможности дальнейшего использования этих модулей при работе над проектом.

Тема 3.2. Работаем с датчиками касания, кнопками и клавиатурами. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатой кнопки.

Практика. Работаем с датчиками касания. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатого датчика.

Тема 3.3. Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

Теория. Узнаём особенности использования переменных в различных областях робототехники.

Тема 3.4. Работаем с добавлением и использованием переменных в средах программирования различных контроллеров.

Теория. Учимся использовать переменные в средах программирования разнообразных контроллеров.

Практика. Практические навыки работы с переменными.

Тема 3.5. Изучаем основные понятия условных операторов и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

Теория. Изучаем особенности использования условий и циклов в различных областях робототехники.

Практика. Достигаем понимания необходимости использования условий и циклов в программировании роботов.

Тема 3.6. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в средах программирования различных контроллеров.

Теория. Учимся использовать условия и циклы в средах программирования.

Практика. Получаем практические навыки работы с условиями и циклами в средах программирования.

Тема 3.7. С использованием всех полученных навыков в программировании роботов, каждый пишет индивидуальную программу для запираания и отпираания шкатулки по коду с клавиатуры.

Практика. Разработать и составить программу для запираания шкатулки, собранной из имеющихся деталей, и открытия её только при вводе правильного пароля.

Тема 3.8. Подготовка к презентации своего устройства.

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point,

prezi.com).

Форма подведения итогов: защита проектов.

Проектный модуль.

Проектный модуль имеет прикладное направление, включающее в себя подготовку к различным конкурсам, соревнованиям и олимпиадам. Подготовка команд проектного модуля к конкурсам будет происходить с помощью различных методов гибких техник ведения проекта, а именно Scrum, Agile-манифеста, Kanban. При реализации проекта с помощью данных техник не нужно опираться только на заранее созданные подробные планы, важно ориентироваться на постоянно меняющиеся условия внешней и внутренней среды и учитывать обратную связь от заказчиков и пользователей.

В ходе обучения на проектном модуле важно отработать навыки проектной деятельности с помощью техник, входящих в систему Agile.

Обучающиеся проектного модуля решают задачи соревновательного характера, направленные на применение знаний, полученных на базовом и углубленном модулях.

Вводная часть.

Лекции на темы:

- «Что такое проект?»
- «Жизненный цикл проекта»
- «Командообразование и роли в проектной команде»

Кейс 1. Подготовка к Технологическим конкурсам Национальной технологической инициативы

Требования к навыкам и компетенциям:

- Знание основных понятий по теме конкурсного задания,
- Умение применять на практике необходимые знания,
- Умение работать с технической документацией,
- Работа в команде, распределение ролей.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- индивидуальная консультация,
- групповые консультации.

Тема 1.1 Изучение регламентирующих документов и задания

Теория. Ознакомление с официальным сайтом конкурса. Изучение официальных документов конкурса: положения, регламента. Знакомство с конкурсным заданием, а также планирование его выполнения.

Тема 1.2 Отработка техники Scrum в ходе подготовки к конкурсу

Теория. Актуализация знаний гибкой техникой ведения проекта «Scrum».

Практика. Реализация конкурсного задания с использованием Scrum-метода.

Тема 1.3 Финализация проекта в технопарке

Практика. Оформление и представление результатов работы.

Публичная презентация результатов проекта в технопарке. Рефлексия.

Кейс 2. Подготовка к Всероссийскому конкурсу научно-технологических проектов «Большие вызовы»

Требования к навыкам и компетенциям:

- Знание основных понятий по теме конкурсного задания,
- Умение применять на практике необходимые знания,
- Умение работать с технической документацией,
- Работа в команде, распределение ролей.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- индивидуальная консультация,
- групповые консультации.

Тема 2.1 Изучение регламентирующих документов и задания

Теория. Ознакомление с официальным сайтом конкурса. Изучение официальных документов конкурса: положения, регламента, положения об апелляции. Знакомство с конкурсным заданием, а также планирование его выполнения.

Тема 2.2 Отработка техники Agile-манифест в ходе подготовки к конкурсу

Теория. Знакомство с принципами идеологии «Agile-манифест».

Практика. Реализация конкурсного задания с использованием Scrum и/или Agile-манифеста.

Тема 2.3 Финализация проекта в технопарке

Практика. Оформление и представление результатов работы. Публичная презентация результатов проекта в технопарке. Рефлексия.

Кейс 3. Подготовка к Всероссийскому конкурсу «Школа исследователей и изобретателей «ЮниКвант»

Требования к навыкам и компетенциям:

- Знание основных понятий по теме конкурсного задания,
- Умение применять на практике необходимые знания,
- Умение работать с технической документацией,
- Работа в команде, распределение ролей.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- индивидуальная консультация,
- групповые консультации.

Тема 3.1 Изучение регламентирующих документов и задания

Теория. Ознакомление с официальным сайтом конкурса. Изучение официальных документов конкурса: положения, регламента. Знакомство с конкурсным заданием, а также планирование его выполнения.

Тема 3.2 Отработка техники Kanban в ходе подготовки к конкурсу

Теория. Знакомство с гибкой техникой ведения проекта «Kanban».

Практика. Реализация конкурсного задания с использованием Scrum, и/или

Agile-манифеста, и/или Kanban.

Тема 3.3 Финализация проекта в технопарке

Практика. Оформление и представление результатов работы. Публичная презентация результатов проекта в технопарке. Рефлексия.

Кейс 4. Подготовка к Международному конкурсу детских инженерных команд «Кванториада»

Требования к навыкам и компетенциям:

- Знание основных понятий по теме конкурсного задания,
- Умение применять на практике необходимые знания,
- Умение работать с технической документацией,
- Работа в команде, распределение ролей.

Формы занятий, используемые при изучении данного кейса:

- лекционная,
- групповая (командная) работа,
- индивидуальная консультация,
- групповые консультации.

Тема 4.1 Изучение регламентирующих документов и задания

Теория. Ознакомление с официальным сайтом конкурса. Изучение официальных документов конкурса: положения, регламента. Знакомство с конкурсным заданием, а также планирование его выполнения.

Тема 4.2 Отработка одной из гибких техник / использование их сочетаний в ходе подготовки к конкурсу

Теория. Выбор гибких (-ой) техник (-и) для реализации конкурсного задания.

Практика. Реализация конкурсного задания с использованием Scrum, и/или Agile-манифеста, и/или Kanban.

Тема 4.3 Финализация проекта в технопарке

Практика. Оформление и представление результатов работы. Публичная презентация результатов проекта в технопарке. Рефлексия.

5. Итоговая защита в технопарке

Практика. Подготовка и демонстрация одного или нескольких конкурсных заданий в любом формате, соблюдая техническую эстетику и правила техники безопасности.

Форма подведения итогов: представление результатов проектной деятельности команды в течение года на итоговой защите проектов в технопарке.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ «ПРОМРОБОКВАНТУМ»

Тема кейса	Форма занятий	Приёмы и методы организации образовательного	Дидактический материал. Электронные источники	Техническое оснащение и расходный материал	Форма подведения итогов
Базовый модуль					
Кейс 1. Автоматизированная парковка с подъемным механизмом.	Комбинированная	Кейс метод.	https://education.lego.com/ru-ru/product/machines-and-mechanisms-middle-school - Официальная страница с информацией о конструкторе Lego	Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ	Защита проектов
		Метод проектов.	https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro - Дополнительная информация по набору Lego Education: Машины и механизмы.		
Кейс 2. Инспектирование дорожного покрытия	Комбинированная	Кейс метод.	https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3 - Официальная страница с информацией о наборе Lego	Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7)	Защита проектов
		Метод проектов.	https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software - Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego		
Кейс 3. Автоматический заварщик	Комбинированная	Кейс метод.	http://smarteam.inde.x.DhD?rage=lego mindstorms instructions	Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет. на которых	Защита проектов

чая			сайт, где содержатся материалы, которые помогут освоить EV3, основы конструирования	установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); среда разработки LEGO Mindstorms EV3; пакет MS	
		Метод проектов.	https://robot-heta.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3-user-guide-education.pdf - Руководство по Lego Mindstorms	Презентационное оборудование. Инструменты режущие (ножницы, кусачки); Емкости с водой, идентичные питьевой кружке или стаканчикам. Конструктор Lego	

Углубленный модуль					
Кейс 1. Новогодняя звезда	Комбинированная	Кейс метод.	http://education.makeblock.com/ - Образовательные ресурсы для набора MakeBlock	Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office;	Защита проектов
		Метод проектов.	https://makeblock.com/steam-kits/airblock - Дополнительные материалы по набору Airblock https://makeblock.com/steam-kits/mbot-ultimate - Дополнительные материалы по набору Ultimate Kit	Презентационное оборудование; mBlock 5 Основанная на Scratch 3.0 платформа программирования. Образовательный набор Makeblock.	
Кейс 2. Инкубатор	Комбинированная	Кейс метод.		Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office;	Защита проектов

		Метод проектов.	http://www.robotis.us/robotis-stem/ - Руководство по набору ROBOTIS STEM https://trikset.com/ - Официальный сайт с информацией по кибернетическому конструктору по робототехнике	<ul style="list-style-type: none"> Презентационное оборудование. Робототехнический набор ROBOTIS STEM Lv1 в том числе Модуль технического зрения Кибернетический конструктор по робототехнике ТРИК
--	--	-----------------	--	---

Кейс 3. Устройств о обеспечен ия безопаснос ти	Комбинируе м ная	Кейс метод.		Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет	Защита проект ов
		Метод проектов.	https://www.manualslib.com/manual/1059943/Pitsco-Tetrix-Prime.html - Pitsco tetrix prime Setup Manual	<ul style="list-style-type: none"> Презентационное оборудование; Базовый набор Tetrix Prime Starter Set Базовый набор Tetrix Prime Expansion Set Набор Arduino Учебный набор программируемых робототехнических платформ VEX 	

Проектный модуль				
Кейс 1. Решение задач по физике.	Комбинируе м ная	Объяс нительно-иллюстративный. Частично - поисковый.		Ноутбук ученика с предустановленным программным обеспечением для
		Метод проектов.	-	
Кейс 2. Решение задач по информатик е	Комбинируе м ная	Объяснительноилл ю стративный. Частично - поисковый. Исследовательский		Ноутбук ученика с предустановленным программным обеспечением для программирования
		Метод проектов.	<ul style="list-style-type: none"> https://vandexdataschool.ru/edu-process/courses/algorithms - 	

Кейс 3. Подготовка к заключитель ному этапу (командный	Комбиниру ванная	Кейс метод.	http://wiki.amperka.ru/ - сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить	Ноутбук ученика с предустановленным программным обеспечением для программирования робототехнических
		Метод проектов.	https://www.arduino.c с/- официальный сайт Arduino;	Набор для изучения робототехнических конструкций с одноплатными
			https://all-arduino.ru/ - сайт с разными уроками, схемами подключения	Кибернетический конструктор по робототехнике
				Базовый набор робототехники продвинутого уровня
			-	Набор робототехники "Футбол"
				Набор для соревнований WRO
				Набор для соревнований FTC
				Набор запасных частей WeDo
				Комплект демонстрационного оборудования
				Комплект для проектной деятельности
				Набор для изучения робототехнических конструкций с одно платными миникомпьютерами Эвольвектор

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника: История и перспективы. — М.: Наука; Изд-во МАИ, 2003. — 349 с
2. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>
- Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego Mindstorms EV3.
3. https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf- Руководство по Lego Mindstorms EV3.
4. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3>- Официальная страница с информацией о наборе Lego Mindstorms EV3
5. <http://education.makeblock.com/>- Образовательные ресурсы для набора MakeBlock
6. <https://makeblock.com/steam-kits/airblock> - Дополнительные материалы по набору Airblock
7. <https://makeblock.com/steam-kits/mbot-ultimate> - Дополнительные материалы по набору Ultimate Kit 2.0
8. Программирование на Python 3. Подробное руководство - Марк Саммерфилд;
9. Изучаем Python, 4-е издание - Марк Лутц;
10. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi - Торо Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокарри;
11. <https://stepik.org/>- ресурс для самообразования, образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов;
12. <http://wiki.amperka.ru/> - сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования;
13. <https://www.arduino.cc/>- официальный сайт Arduino;
14. <https://arduinomaster.ru/>- сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
15. <https://all-arduino.ru/>- сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;
16. https://www.roskvantorium.ru/upload/iblock/077/Promrobo_kvantum_ok_Print.pdf- Туллит Промробоквантум

\