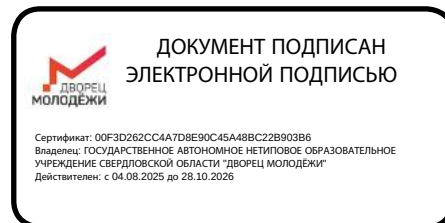


Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 25.06.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 860-д от 25.06.2026 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ПРОФкампус: начальный»

стартовый, базовый уровни

Возраст обучающихся: 7 –10 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник детского технопарка
«Кванториум г. Верхняя Пышма»
М.В. Сивкова
«08» июня 2026 г.

Авторы-составители:

педагоги дополнительного
образования:
Ботников Е.В.,
Есаулкова А.Д., Куролина Т.Ю.,
Никитина Д.Е., Лейхнер А.А.,
Сажина Е.А., Соловьев П.А.
методист: Щипанова И.А.
Кузнецова О.В., педагог-
организатор, Никитина Д.Е.,
педагог-организатор.

г. Верхняя Пышма, 2026 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Современное общество характеризуется ускоренными темпами развития и освоения техники, созданием высоких технологий в различных сферах жизнедеятельности. В Свердловской области множество промышленных предприятий, все они нуждаются в подготовленных инженерных кадрах. Однако невозможно подготовить за несколько лет обучения в высшем или среднем учебном заведении высококвалифицированные инженерные кадры, которые способны проектировать, создавать, управлять и модернизировать высокотехнические устройства, генерировать инновационные идеи и разрабатывать инновационные, нестандартные технологии. Забота о подготовке высококвалифицированных кадров начинается в период детства, когда у ребенка формируется и развивается интерес к технике, техническому творчеству.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: начальный» имеет **техническую направленность**. Программа направлена как на формирование специализированных навыков и умений в области робототехники, визуального программирования, механики, энергетики, электротехники и электроники, материаловедения, 3D-моделирования и графики, брэндинга, так и на формирование универсальных компетенций, развитию технического и критического мышления, креативности, самостоятельности. Программа способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в инженерных кадрах высокого уровня подготовки, повышением статуса инженерного образования в обществе.

Программа разработана с учётом требований, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 01.06.2005 № 53-ФЗ «О государственном языке Российской Федерации»;
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (I этап), и II этап реализации указанной Концепции (2025–2030 годы), утверждённый распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.07.2025 № 1745-р;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
5. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ);
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения,

дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

8. Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе в части интеграции с учебными предметами (письмо Минпросвещения России от 23.01.2026 № АБ-254/06);

9. Устав государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодёжи» (далее – ГАНОУ СО «Дворец молодёжи», Учреждение);

10. Иные нормативные правовые акты, содержащие нормы, регулирующие отношения в сфере образования, и локальными нормативными актами Учреждения.

Отличительная особенность заключается в том, что программа «ПРОФкампус: начальный» имеет модульную структуру, а также включает разновозрастной, разноуровневый принципы представления содержания и построения учебных планов.

Дифференциация по уровню сложности (стартовый, базовый) позволяет организовать образовательный процесс, учитывая интересы, способности и возрастные особенности обучающихся. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны.

Новизна программы заключается в её профориентационном компоненте, который разработан с учетом современных требований рынка труда и индивидуальных особенностей каждого обучающегося.

Образовательный процесс, организуется на основе интересов и способностей обучающихся, что возможно благодаря разновозрастному, модульному принципу представления содержания и построения учебных планов. Каждый модуль является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. Обучающийся может быть принят на любой

модуль обучения, соответствующий его возрасту, а также при наличии вакантных мест в учебной группе. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний, включающие следующие направления **основных модулей**:

Модуль «Собирай и проверяй», стартовый уровень

Модуль предназначен для обучающихся 7-8 лет. Программа формирует начальные компетенции в области робототехники через практическую проектную деятельность с конструктором Lego WeDo 2.0. Основной сквозной вопрос года: «Почему одна машинка едет дальше, чем другая?» В ходе обучения обучающиеся осваивают сборку по инструкции, изучают способы соединения деталей, проводят эксперименты с движением, измеряют расстояния, сравнивают результаты и создают собственные проекты. Программа развивает техническое мышление, мелкую моторику, навыки работы в паре и публичной презентации.

Модуль «Собирай и проверяй», базовый уровень

Программа модуля предназначена для обучающихся в возрасте 9–10 лет. Сквозная тема года — «Как сделать механизм, который не сломается?». Обучающиеся проходят полный цикл создания технического устройства с использованием конструктора Lego Mindstorms EV3: от чтения чертежей и расчета передаточных чисел до краш-тестов, поиска скрытых дефектов (люфтов, вибраций, центра тяжести) и оптимизации конструкции. Итогом становится командная разработка и защита сложного инженерного проекта «Механическая рука».

Модуль «Программируй и управляй», стартовый уровень

В процессе освоения модуля обучающиеся получают знания по основам алгоритмики и визуального программирования для детей 7–8 лет. Главный вопрос, на который обучающиеся ищут ответ в течение года: «Как заставить виртуального робота слушаться моих команд?». Особенность модуля заключается в плавном и бережном переходе от «некомпьютерного» этапа

(алгоритмы на полу, ролевые игры, работа в сетке) к цифровому (создание анимаций и игр в среде Scratch).

Модуль «Программируй и управляй», базовый уровень

В процессе освоения модуля, предназначенного для детей 9–10 лет, обучающиеся получают знания по основам алгоритмики, визуального программирования и виртуальной робототехники. Сквозной вопрос года — «Как написать программу, чтобы робот сам нашёл выход из лабиринта?». Обучающиеся познакомятся с блок-схемой и условием «если – то» на бумаге, научатся создавать интерактивные игры и мультфильмы в среде Scratch (осваивая координаты, циклы и переменные), применять эти знания для управления виртуальным роботом в онлайн-симуляторе (движение по линии, обход стен, навигация в лабиринте).

Модуль «Испытай и экспериментируй», стартовый уровень

Модуль предназначен для обучающихся 7-8 лет, направлена на формирование основ естественно-научного и инженерного мышления у обучающихся через практическое исследование свойств различных материалов, развитие навыков проведения простых экспериментов и получение первичного опыта создания инженерного прототипа с учетом его функциональных характеристик. Сквозной вопрос, на который обучающиеся ищут ответ в течение года: «Почему бумага рвётся, а пластик — нет?». Обучающиеся пройдут полноценный инженерный цикл: от создания эскиза и выбора материалов до краш-теста, анализа ошибок и доработки проекта.

Модуль «Испытай и экспериментируй», базовый уровень

В процессе освоения модуля, предназначенного для детей 9–10 лет обучающиеся получают знания по основам материаловедения, экспериментальной химии и экологического инжиниринга. Сквозной вопрос года: «Как выбрать материал, который выдержит нагрузку и не навредит природе?». Обучающиеся освоят навыки точной метрологии, научатся проводить безопасные химические опыты и анализировать жизненный цикл предметов.

Модуль «Запускай и измеряй», стартовый уровень

Программа модуля предназначена для обучающихся 7-8 лет, направлена на формирование основ естественно-научного и инженерного мышления у обучающихся через практическое исследование механических сил и природных источников энергии, а также развитие первичных навыков проектирования, сборки и отладки простых работающих механизмов. Программа отвечает на главный вопрос: «Что заставляет предметы двигаться и откуда берется энергия?». Обучающиеся пройдут полноценный инженерный цикл: от поиска идеи и рисования эскиза до сборки, краш-тестирования и презентации собственного работающего механизма.

Модуль «Запускай и измеряй», базовый уровень

Программа модуля предназначена для обучающихся 9–10 лет, направлена на формирование основ естественно-научной грамотности и инженерного мышления у обучающихся через освоение методов точного физического эксперимента, изучение базовых законов механики и электротехники, а также получение практического опыта создания, отладки и модернизации работающих технических устройств. Обучающиеся освоят навыки работы с измерительными приборами, научатся визуализировать данные с помощью графиков, исследуют законы трения, инерции и упругости, а также погрузятся в мир электричества, собирая первые работающие схемы и электромобили.

Модуль «Придумывай и презентуй», стартовый уровень

Программа модуля предназначена для обучающихся 7-8 лет, направлена на формирование основ дизайнерского и проектного мышления у обучающихся через освоение приемов изобразительного искусства, развитие навыков публичного выступления и самопрезентации. Сквозной вопрос года: «Как сделать так, чтобы мой продукт заметили?». Обучающиеся через освоение различных художественных техник научатся создавать объемные формы и работать с картоном. Итогом обучения станет создание собственного бренда: от придумывания названия и рисования логотипа с маскотом до

создания авторской упаковки и финальной защиты своего проекта перед аудиторией с использованием навыков уверенного оратора.

Модуль «Придумывай и презентуй», базовый уровень

Программа модуля предназначена для обучающихся 9–10 лет и направлена на изучение основ промышленного дизайна, брендинга. Сквозной вопрос года: «Как создать бренд и представить его как настоящий дизайнер?». В ходе обучения обучающиеся освоят полный цикл работы профессионального дизайнера: от проведения реальных исследований и разработки бренд-стратегии до создания сувенирной продукции (мерча), научатся работать с современными графическими редакторами (Figma, CorelDraw), создавать мокапы и физические макеты упаковки, а завершают курс профессиональной подготовкой и защитой своего проекта перед аудиторией.

Модуль «Моделируй и визуализируй», стартовый уровень

Модуль «Моделируй и визуализируй» предназначен для обучающихся 7-8 лет. Программа формирует начальные компетенции в области 3D-моделирования, бумажного конструирования, работы с 3D-ручкой и векторной графики через практическую проектную деятельность.

Основной сквозной вопрос года: «Что лучше всего подходит для моих идей: бумага, пластик или экран?» В ходе обучения обучающиеся осваивают базовые инструменты 3D-моделирования в Blender 3D, учатся создавать бумажные конструкции от простых до многослойных, осваивают техники рисования 3D-ручкой, знакомятся с основами векторной графики. Программа развивает пространственное и проектное мышление, мелкую моторику, навыки работы с компьютером и публичной презентации.

Модуль «Моделируй и визуализируй», базовый уровень

Модуль «Моделируй и визуализируй» предназначен для обучающихся 9–10 лет (3–4 класс). Программа формирует компетенции в области 3D-моделирования, бумажного макетирования, объёмного прототипирования 3D-ручкой и векторной графики через практическую проектную деятельность.

Основной сквозной вопрос года: «Как превратить идею в реальный или виртуальный объект?» В ходе обучения обучающиеся осваивают продвинутые инструменты Blender 3D (Edit Mode, экструдирование, модификаторы, UV-развёртку), создадут настольную игру «Мафия» в графическом редакторе. Программа развивает проектное мышление, инженерные навыки, пространственное воображение и навыки публичной презентации.

Модуль «Основы проектно-исследовательской деятельности»

Программа модуля «Основы проектно-исследовательской деятельности» направлена на проектирование целостной системы организации проектной и исследовательской работы, обеспечивающей преемственное сопровождение обучающихся, склонных к научно-техническому творчеству. Реализация программы предполагает интеграцию образовательных ресурсов ДТК «Кванториум г. Верхняя Пышма» и внешних организаций на основе моделей сетевого взаимодействия.

Адресат

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: начальный» предназначена для обучающихся в возрасте 7–10 лет, проявляющих интерес областям знаний технической направленности. Группы формируются по возрасту:

Стартовый уровень 7–8 лет (1-2 класс):

- модуль «Собирай и проверяй»,
- модуль «Программируй и управляй»
- модуль «Испытывай и экспериментируй»
- модуль «Запускай и измеряй»,
- модуль «Придумывай и презентуй»,
- модуль «Моделируй и визуализируй

Базовый уровень 9–10 лет (3-4 класс):

- модуль «Собирай и проверяй»;

- модуль «Программируй и управляй»;
- модуль «Испытывай и экспериментировать»;
- модуль «Запускай и измеряй»;
- модуль «Придумывай и презентуй»;
- модуль «Моделируй и визуализируй».

Количество обучающихся в группе – 10–12 человек. Состав групп постоянный. Условия набора – свободный. Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, Успенский проспект, 2Г.

Возрастные особенности группы

Выделенные возрастные периоды при формировании групп – 7–8 лет (1–2 класс) и 9–10 лет (3–4 класс) основываются на психологических особенностях обучающихся младшего школьного возраста.

7-8 лет (1-2 класс)

Включение в новую социальную среду, начало освоения учебной деятельности требуют от ребенка качественно нового уровня развития и организации всех психических процессов (восприятия, внимания, памяти, мышления), более высокой способности к управлению своим поведением. Однако возможности первоклассников в этом плане пока еще достаточно ограничены. Это во многом связано с особенностями психофизиологического развития детей 7 лет. Обучающиеся легко отвлекаются, неспособны к длительному сосредоточению, обладают низкой работоспособностью и быстро утомляются, возбудимы, эмоциональны, впечатлительны. Поэтому для концентрации внимания ребенку требуется внешняя помощь (интересные картинки, звуковые сигналы, игровые ситуации).

Младший школьный возраст является узловым в становлении самооценки. Она делается более развитой, зрелой, более структурированной, и вместе с тем более целостной, это связано с включением ребенка в процесс

систематического обучения. В образовательной организации ребенок выступает объектом перманентных социально-нормированных оценок, что побуждает его к активному поиску путей соответствия этим оценкам. Эта ситуация, формирует потребность в самооценке, вооружает способами оценивания и критериями оценок, учит соизмерять с ними собственные поступки. Все это способствует становлению у ребенка внутренней оценочной позиции, развитию отношения к собственной личности.

9-10 лет, (3–4 класс)

В этот возрастной период завершается формирование ключевых новообразований младшего школьного возраста, которые станут базой для дальнейшего развития в подростковый период. Продолжает совершенствоваться познавательная и личностная рефлексия. Ребенок начинает осознавать и различать свои черты характера. В этом возрасте возникает начальное понимание необходимости самосовершенствования: ребёнок замечает противоречия между своим реальным и идеальным «Я», между способностями и возможностями.

Происходит осознание своих прав и обязанностей, принятие необходимости их соблюдения. Формируется устойчивая самооценка, появляется способность адекватно оценивать свои плюсы и минусы. Важно, чтобы в этот период у ребёнка было чувство «умелости, компетентности», иначе есть риск возникновения ощущения глубокой неполноценности. Общение становится более зрелым: ученик начинает видеть в педагогах обычных людей, а не только значимых взрослых. Сверстники обретают большую важность, их мнение перевешивает суждение старших.

Происходит первое осознание ценностей, обучающиеся начинают понимать разницу в социальных статусах и вырабатывают свое отношение к этому. Также возникают нормативные социальные страхи: страх несоответствия общественным нормам, страх сделать что-то не так. Это может спровоцировать появление невротических страхов.

Это период «завершения детства — перехода ко взрослости», что может выражаться в повышении эмоционального реагирования на трудности, в появлении чувства одиночества, ощущения собственной ненужности.

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 30 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Объем общеобразовательной общеразвивающей программы составляет 144 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Срок освоения общеобразовательной общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Особенности организации образовательного процесса

По уровню освоения программа является общеразвивающей, разноуровневой, модульной.

«***Стартовый уровень***» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого материала для освоения содержания общеразвивающей программы.

«***Базовый уровень***» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

Программа построена на модульном принципе представления содержания и построения учебного плана, включает в себя относительно самостоятельные дидактические единицы – модули, позволяющие увеличить ее гибкость, вариативность, формирующие определенную компетенцию или группу компетенций в ходе освоения.

Формы обучения: очная; очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (п.2 ст.17 гл.2 № 273-ФЗ).

При реализации программы с применением дистанционных технологий или электронного обучения используются имеющиеся технические возможности, а также создаются условия, при которых организуется дистанционное обучение. Для взаимодействия педагогов и обучающихся занятия проводятся в формате онлайн конференций или видеоуроков. Учебные материалы для групп размещаются в сети Интернет на различных цифровых платформах. Выбор платформы определяется педагогом исходя из поставленных задач.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям техническим творчеством не существует, но родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером и другой современной техникой, требующей зрительной концентрации и напряжения органов зрения. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется через создание безопасных материально-технических условий; включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся; контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером и высокотехнологичным оборудованием; создание благоприятного психологического климата в учебной группе.

Педагогическая целесообразность программы «ПРОФкампус: начальный» заключается в том, что организуется настоящее свободное развивающее пространство, в котором обучающиеся с разной начальной подготовкой смогли бы реализовать и развить свои способности, смогли бы

почувствовать успех и обрести уверенность в своих силах. Главной задачей педагога в данных условиях является не передача знаний в готовом виде, а ориентирование учащихся в самостоятельном поиске нужной информации через совместную поисково-познавательную деятельность, решение возникающих проблем в сотрудничестве. Программа составлена с учетом новых педагогических методов и технологий, имеет практическую направленность. Все это в совокупности помогает детям усвоить теоретический материал, овладеть практическими навыками, развить исследовательский потенциал, научиться работать в команде.

Прогностичность программы заключается в том, что, освоив основные модули программы, получив необходимый минимум знаний обучающиеся смогут осознанно выбрать одно из направлений и продолжить обучение по ДООП «ПРОФкампус: комплексный».

Условия реализации программы в сетевой форме

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: начальный» может быть реализована в сетевой форме совместно с социальными партнёрами (организациями общего и профессионального образования) и индустриальными партнёрами.

Базовая организация: Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма».

Организации-участники: образовательные учреждения основного и полного среднего образования, учреждения СПО и высшего образования, центры образования, а также индустриальные партнёры на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Участники сетевого взаимодействия имеют возможность дополнить образовательный процесс мероприятиями, организованными индустриальными и социальными партнёрами.

В разработанную дорожную карту о взаимодействии с сетевыми партнёрами входят: экскурсии, участие обучающихся в олимпиадах

и конкурсах разного уровня, организуемых сетевыми партнёрами с возможностью получения дополнительных баллов при поступлении в ВУЗ.

Организация-участник: длительность и периодичность занятий определяется в соответствии с договором о сетевой форме реализации образовательных программ.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объем общеразвивающей программы – 156 часов:

– Объем модуля обучения, реализуемой базовой организацией составляет 144 часа.

– Объем модуля обучения, реализуемой организацией-участником составляет 12 часов.

1.2 Цель и задачи общеразвивающей программы

Целью программы является создание условий для формирования у обучающихся знаний о мире современной техники, развития интереса и мотивации к инженерно-техническому творчеству, конструкторской и изобретательской деятельности.

Задачи:

Обучающие (по модулям):

Модуль «Собирай и проверяй», 1-2 класс, стартовый уровень

- способствовать формированию представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах действительности;
- познакомить с устройством, принципами работы персонального компьютера, компьютерных сетей;
- способствовать формированию умения работать в текстовых и графических редакторах;
- познакомить с деталями и схемами сборки конструктора;
- способствовать формированию первоначальных навыков конструирования и моделирования;
- познакомить с основными особенностями конструкций и механизмов;
- обучить сравнению предметов по форме, размеру, цвету, находить закономерности, отличия и общие черты в конструкциях.

Модуль «Собирай и проверяй», 3-4 класс, базовый уровень

- способствовать формированию представлению о безопасной работе в технической лаборатории;

- способствовать формированию навыков составления алгоритмов (линейных, разветвляющихся, циклических);
- обучить читать технические чертежи;
- способствовать формированию базовых навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- познакомить с принципами распределения нагрузки, жесткости соединений;
- способствовать формированию умения обеспечивать устойчивость конструкции;
- познакомить с принципами работы зубчатых, червячных и комбинированных передач;
- способствовать формированию умения выявлять причины сбоев (трение, люфт, рассинхронизация моторов, резонанс) и устранять их.

Модуль «Программируй и управляй», 1-2 класс, стартовый уровень

- познакомить с понятием алгоритма, его видами (линейный, ветвящийся, циклический) и способами их записи;
- обучить составлять простые последовательности команд для достижения цели;
- способствовать формированию умения ориентироваться в ограниченном пространстве (сетка, лабиринт), понимать систему координат и предсказывать результат выполнения команд;
- обучить основам визуального блочного программирования в среде Scratch (с использованием блоков движения, звука, изменения внешности, простых циклов и условий).

Модуль «Программируй и управляй», 3-4 класс, базовый уровень

- обучить проектировать, читать и отлаживать алгоритмы с использованием блок-схем, включая линейные, ветвящиеся («если – то») и циклические структуры.
- познакомить с интерфейсом среды Scratch;
- обучить использовать координатную плоскость, блоки движения, внешности, звука, а также внедрять в код переменные для управления состоянием игры;
- способствовать формированию понимания принципов автономного управления: как запрограммировать реакцию виртуального робота на сенсорные данные (касание края, столкновение со стеной, движение по линии);
- способствовать формированию умения составлять простое техническое задание;
- способствовать формированию умения проводить отладку (поиск ошибок), осуществлять взаимное тестирование.

Модуль «Испытай и экспериментируй», 1-2 класс, стартовый уровень

- познакомить с понятиями «материал», «свойство», «функция»;
- способствовать формированию понимания различий основных групп материалов (бумага, картон, дерево, пластик, металл, текстиль);
- способствовать формированию умения описывать базовые свойства материалов (прочность, гибкость, впитываемость, термостойкость);
- познакомить с простейшими методами научного исследования: выдвижению гипотез, проведению контролируемых опытов (на разрыв, на прогиб, на впитывание, на нагрев);

- способствовать формированию навыка использования измерительных инструментов (весы) и фиксации результатов в таблицах;
- способствовать формированию представления о связи формы конструкции и её прочности;
- способствовать формированию умения применять знания о свойствах материалов для решения конкретной практической задачи.

Модуль «Испытай и экспериментируй», 3-4 класс, базовый уровень

- способствовать формированию навыка точных измерений (масса, длина, сила) с использованием весов и динамометров;
- научить проводить контролируемые эксперименты по определению прочности на разрыв, водопоглощения и теплопроводности материалов;
- познакомить с агрегатными состояниями вещества, методами разделения смесей (фильтрация, выпаривание);
- способствовать формированию навыка проведения безопасных химических опытов;
- способствовать формированию понимания жизненного цикла вещей, принципов циркулярной экономики, правил сортировки отходов и процессов биоразложения.

Модуль «Запускай и измеряй», 1-2 класс, стартовый уровень

- познакомить с базовыми понятиями силы (толчок, тяга, трение, упругость, реактивная тяга) и условиями, влияющими на движение и остановку тел;
- способствовать формированию представления о видах энергии (кинетическая, потенциальная, энергия солнца, ветра, воды) и простейших способах её преобразования;

- обучить проведению простых контролируемых опытов (сравнение покрытий, измерение расстояния, наблюдение за агрегатными состояниями воды) и первичной фиксации результатов;
- способствовать формированию навыков инженерного творчества: от генерации идеи (мозговой штурм) и создания эскиза до выбора материалов, сборки, тестирования, доработки и публичной защиты модели.

Модуль «Запускай и измеряй», 3-4 класс, базовый уровень

- способствовать формированию представления о видах сил (тяжести, трения, упругости), понятиях массы, веса, инертности и скорости, а также о способах преобразования различных видов энергии в механическое движение;
- способствовать формированию навыков точных измерений с использованием динамометра, мультиметра и секундомера, а также научить фиксировать, визуализировать (через столбчатые и линейные графики) и анализировать полученные экспериментальные данные.
- познакомить с основами построения электрических цепей (последовательное и параллельное соединение), понятиями напряжения и полярности,
- обучить собирать и отлаживать схемы с моторами, светодиодами и выключателями.
- способствовать формированию навыков создания продукта: от поиска идеи (методы мозгового штурма) и разработки эскиза до выбора компонентов, сборки, тестирования, улучшения конструкции и публичной защиты проекта.

Модуль «Придумывай и презентуй», 1-2 класс, стартовый уровень

- познакомить с основами дизайна, колористики, композиции и перспективы;

- обучить работать в различных техниках (скетчинг, коллаж, градиент, лепка, оригами);
- способствовать формированию навыков работы с бумагой и картоном (биговка, фальцовка, работа с развертками);
- обучить создавать объемные макеты и геометрические формы;
- способствовать формированию представления о бренде, логотипе и маскоте;
- обучить разрабатывать простые элементы фирменного стиля (название, слоган, визитка, этикетка) и понимать принципы экологичной упаковки;
- способствовать формированию навыков ораторского мастерства, научить составлять краткую речь, держать зрительный контакт, преодолевать страх сцены и уверенно презентовать свои идеи.

Модуль «Придумывай и презентуй», 3-4 класс, базовый уровень

- обучить проводить первичные исследования (мини-интервью, сбор ассоциаций, анализ визуального кода территории) и систематизировать полученную информацию с помощью инструментов дизайна (ассоциативные карты, мудборды в Figma);
- познакомить с основами создания визуального образа: психологией цвета, принципами построения паттернов и орнаментов, основами типографики и формированием единого дизайн-кода;
- обучить основам создания сувенирной продукции: от выполнения поисковых и технических эскизов с учетом правил перспективы и светотени, до работы в графических редакторах (CorelDraw) для создания мокапов и разработки конструктивных схем упаковки;

- способствовать формированию навыков подготовки и проведения публичной защиты проекта: структурирование презентации с использованием модульных сеток, написание слича, ораторская практика и самоанализ выступления.

Модуль «Моделируй и визуализируй», 1-2 класс, стартовый уровень

- способствовать формированию первоначальных навыков работы в программе Blender 3D (интерфейс, навигация, добавление примитивов, трансформации G, R, S, копирование);
- познакомить с понятиями «масштаб», «пропорции», «материал», «рендер»;
- обучить создавать простые 3D-сцены и проектировать изометрическую комнату по собственному эскизу;
- обучить работе с техниками бумажного моделирования: оригами, киригами, паперкрафт, объёмная аппликация;
- обучить чтению схем оригами и развёртки, склеивать геометрические тела, создавать многослойные композиции;
- познакомить с устройством 3D-ручки, видами пластика и правилами техники безопасности;
- обучить выполнять основные операции 3D-ручкой (линия, контур, заливка, соединение наплавом);
- способствовать формированию умения создавать плоские и объёмные пластиковые модели (рыбка, значок, кубик-Рубика, аэростат);
- познакомить с основами векторной графики, инструментом «Перо», работой с цветом и градиентом;
- обучить создавать симметричные изображения с помощью копирования и отражения, готовить макет наклейки к печати;

- обучить проектировать изделие от чертежа на компьютере до трафарета, соединять разные материалы в одном проекте (подставка для телефона + крафтовый пакет);
- способствовать формированию навыков публичной презентации готового проекта и самооценки.

Модуль «Моделируй и визуализируй», 3-4 класс, базовый уровень

- способствовать формированию навыков работы в режиме редактирования (Edit Mode) Blender 3D: выделение вершин, рёбер, граней, экструдирование (Extrude);
- познакомить с модификаторами Bevel и Subdivision Surface, UV-развёрткой, настройкой освещения и камеры;
- обучить создавать 3D-модели с помощью полигонального моделирования (ракета, парящий остров с замком);
- способствовать формированию умения самостоятельно чертить развёртки куба и параллелепипеда;
- обучить создавать бумажный макет «Комната мечты» (Room box) с мебелью и декором;
- познакомить с каркасным моделированием, техникой «Паутинка» и «Вкладка» с фольгой;
- обучить создавать подвижные механизмы с помощью установки в пластиковую модель оси;
- способствовать формированию умения создавать полный набор для настольной игры «Мафия» (карточки, ширма, жетоны) в графическом редакторе и готовить его к печати;
- обучить выполнять полный цикл проекта: идея → эскиз → виртуальная 3D-модель → реальный объект → презентация.

Модуль «Основы проектно-исследовательской деятельности»

- сформировать представление об исследовательском обучении как ведущем способе учебной деятельности;
- обучить специальным знаниям, необходимым для проведения самостоятельных исследований;
- сформировать умения и навыки исследовательского поиска;
- сформировать навыки работы с информацией (сбор, систематизация, хранение, использование);
- сформировать умение эффективно использовать словари, энциклопедии и другие учебные пособия;
- сформировать знания о приёмах работы с неструктурированной информацией (сбор и обработка, анализ, интерпретация и оценка достоверности, аннотирование, реферирование, компиляция) и простыми формами анализа данных;
- обучить методам творческого решения проектных задач;
- сформировать умение представлять отчётность в вариативных формах.

Развивающие:

- развивать трудовые умения и навыки: планирование рабочей деятельности по реализации замысла, предвидение результата и его достижения, внесение корректировок в первоначальный замысел;
- способствовать формированию навыков работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;

- способствовать формированию навыков изложения мысли в четкой логической последовательности, отстаивания точки зрения, анализа ситуации и самостоятельного поиска ответов, путем логических рассуждений;
- способствовать формированию умения планирования создания продукта от идеи до действующего прототипа/макета, с учетом выстраивания межпредметных связей в области математики, физики, мехатроники.

Воспитательные:

- способствовать формированию навыка аргументированной защиты собственной позиции с учетом мнений других обучающихся;
- способствовать формированию целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- способствовать воспитанию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, с альтернативным мнением и деятельностью;
- способствовать формированию ценности здорового и безопасного образа жизни;
- способствовать формированию основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
- способствовать формированию гордости за культурное и научно-техническое наследие России.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.3.2 Модуль «Собирай и проверяй»

Учебный план 7-8 лет, стартовый уровень

Таблица 1

№ п/п	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		В с е г о	Т е о р и я	П р а к т и к а	
1.	Сборка по инструкции	18	6	12	
1.1	Введение в робототехнику. Инструктаж по ТБ	2	1	1	Тестовые задания (входная диагностика), устный опрос
1.2	Игра на командообразование «Строим мост»	2	1	1	Оценка результатов работы
1.3	Название и размер деталей. Способы соединения деталей	4	1	3	Практическая работа, дидактическая игра
1.4	Конструкции и их свойства. Типы конструкций	4	1	3	Практическая работа, демонстрация
1.5	Основы алгоритмов (линейные, ветвление, циклы, блок-схемы, формальный исполнитель)	4	1	3	Практическая работа
1.6	Устройство ПК. Устройства ввода/вывода. Знакомство с ПО Lego WeDo 2.0 (интерфейс, палитры)	2	1	1	Практическая работа, тест
2.	Соединение деталей	66	30	36	
2.1	Конструкция. Свойства, оптимальная форма конструкции	2	1	1	Фронтальный опрос, контрольная сборка
2.2	Простые механизмы. Как работают силы. История современной техники	2	1	1	Устный опрос
2.3	Рычаг. Виды рычагов. Золотое правило рычага	2	1	1	Демонстрация, внутригрупповая выставка
2.4	Колесо и ось. Ходовая часть. Программирование движения до препятствия (датчик движения),	2	1	1	Устный опрос

	управление скоростью с клавиатуры				
2.5	Наклонная плоскость. Клин. Винт. Использование датчика наклона для управления подъёмом	2	1	1	Устный опрос
2.6	Кейс «Изобрази и собери»	4	0	4	Демонстрация результатов
2.7	Зубчатые колёса. Зубчатая передача. Программирование случайного времени работы мотора	4	2	2	Устный опрос, тестирование
2.8	Шкивы и ремни. Ременная передача. Управление краном с клавиатуры, звуковой сигнал	4	2	2	Устный опрос
2.9	Червячная передача. Реечная передача. Программирование обратного отсчёта, включение мотора на заданное время	4	2	2	Устный опрос
2.10	Кулачковая передача и кривошипно-шатунный механизм. Программирование случайного выбора звуков	4	2	2	Устный опрос
2.11	Храповой механизм. Лебёдка и домкрат. Программирование остановки при достижении грузом верха (датчик движения), звуковой сигнал	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.12	Реечный и ножничный подъёмники. Программирование управления с клавиатуры, отображение высоты на экране	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.13	Манипулятор. Роботизированный захват (механическая сборка, ручное управление)	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.14	Кривошипно-ползунный и кривошипно-коромысловый механизмы. Программирование смены фона экрана и звука в такт движению	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.15	Кривошипно-кулисный механизм. Шагающие механизмы Чебышева. Программирование остановки при виде преграды (датчик движения), звук	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.16	Механизмы Кланна и Янсена. Шагающие роботы.	4	2	2	Устный опрос, практическая работа

	Программирование управления скоростью голосом (датчик звука)				
2.17	Дифференциал и его блокировка. Управление поворотом.	2	1	1	Устный опрос
2.18	Автоматические ворота: программирование мотора, звука, экрана	2	1	1	Практическая работа, взаимопроверка
2.19	Мусоросборщик: программирование с использованием датчика движения	2	1	1	Практическая работа
2.20	Автоматический молоток: программирование с условиями	4	2	2	Практическая работа
2.21	Разводной мост: Программирование с циклами	4	2	2	Практическая работа
2.22	Диагностика и ремонт механических передач. Испытание разных способов фиксации	4	2	2	Практическая работа
2.23	Итоговый кейс «Спасательная миссия: Робот-герой»	4	1	3	Демонстрация, защита кейса
3	Испытание движения	38	17	21	
3.1	Роботы вокруг нас. История робототехники	2	1	1	Фронтальный опрос
3.2	Промышленная робототехника. Программирование движения манипулятора для захвата предметов	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка
3.3	Медицинская робототехника. Программирование движения робота-ассистента для передачи предметов	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка
3.4	Космическая робототехника. Программирование движения марсохода по заданной траектории	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка
3.5	Сельскохозяйственная робототехника. Программирование движения робота-комбайна по полю	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка
3.6	Бытовые роботы. Программирование движения робота-пылесоса по комнате (циклы, условия)	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка
3.7	Подводная робототехника. Программирование движения в «воде» (имитация)	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка
3.8	Роботы в строительстве. Программирование подъёма и перемещения грузов	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка

3.9	Роботы в логистике. Программирование движения по заданному маршруту	4	2	2	Фронтальный опрос, контрольная сборка
3.10	Итоговый кейс «Роботы вокруг нас: от идеи до воплощения»	4	0	4	Промежуточный контроль, демонстрация
4	Учебный проект	22	8,5	13,5	
4.1	Введение в производственные процессы. Основные задачи робототехники на производстве	2	1	1	Практическая работа
4.2	Автоматизация сборочной линии (интеграция нескольких роботов, конвейер)	2	1	1	Практическая работа
4.3	Роботы-сварщики: соединение деталей (программирование с датчиками)	2	1	1	Работа над кейсом
4.4	Роботы-краскопульты: покраска изделий (разработка алгоритма покраски)	2	1	1	Работа над кейсом
4.5	Роботы-паллетизеры: укладка и штабелирование (программирование с датчиками)	2	1	1	Работа над кейсом
4.6	Роботы в сборочных линиях: автоматизация сборки (ролевая игра)	2	1	1	Демонстрация результатов
4.7	Создание роботизированного цеха (комплексный проект)	8	2	6	Оценка креативности и функциональности
4.8	Итоговое занятие (робо-викторина, выставка проектов)	2	0,5	1,5	Итоговый контроль, устный опрос
	Итого	144	61,5	82,5	

Содержание учебного плана

1. Сборка по инструкции

1.1 Введение в робототехнику. Инструктаж по технике безопасности

Теория: цели и задачи обучения по программе, план обучения, разделы и темы программы. Вопрос года: «Почему одна машинка едет дальше, чем другая?». Характеристика необходимого программного обеспечения. Техника безопасности при работе с компьютером и наборами WeDo 2.0.

Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии.

Практика: выполнение тестовых задач (входная диагностика).

1.2 Игра на командообразование «Строим мост»

Теория: значение командной работы в робототехнике. Основы коммуникации и распределения ролей в команде. Обсуждение профессий, где важна командная работа (архитектор, строитель, проектировщик).

Практика: игра «Строим мост»: команды из 3–4 человек строят мост из подручных материалов (бумага, скотч, картон) за ограниченное время.

1.3 Название и размер деталей. Способы соединения деталей

Теория: общие сведения о деталях Lego WeDo 2.0 (балки, оси, штифты, втулки, колёса). Определение размера по числу отверстий. Способы соединения: стопкой, внахлест, ступенчатая кладка, соединение осью с фиксацией втулкой, соединение штифтом.

Практика: игра «Найди деталь», сортировка деталей по группам. Сборка колонны, лестницы, стенки. Соединение колеса с осью, фиксация втулкой. Сборка простой тележки.

1.4 Конструкции и их свойства. Типы конструкций

Теория: что такое конструкция. Основные свойства: устойчивость, жёсткость, прочность, равновесие. Типы конструкций: балочные, рамные, фермы, арочные.

Практика: сборка башни из балок (без усиления) – проверка на устойчивость. Усиление башни треугольными раскосами – сравнение. Сборка моста из балок, испытание на прогиб. Конструирование самой высокой башни из 15 деталей, проверка устойчивости.

1.5 Основы алгоритмов (линейные, ветвление, циклы, блок-схемы, формальный исполнитель)

Теория: понятие алгоритма. Определение алгоритма. Основные модели алгоритмов. Исполнители алгоритмов. Свойства алгоритмов (дискретность, понятность, результативность). Способы представления алгоритмов. Виды

операций, их обозначения в виде графических блоков Линейные алгоритмы, их особенности и назначение. Последовательность действий. Алгоритмы ветвлений, повторений, их особенности и назначение. Беседа о профессиях, связанных с алгоритмами (программист, аналитик).

Практика: составление простых алгоритмов для повседневных задач: алгоритм перехода дороги по светофору (ветвление); алгоритм с циклом (посадить 5 картошек). Игра «Найди ошибку в алгоритме». Закрепление в игровом формате на примере русских народных сказок «Каша из топора», «Репка», былины «Об Илье Муромце».

1.6 Устройство ПК. Устройства ввода/вывода. Знакомство с ПО Lego WeDo 2.0 (интерфейс, палитры)

Теория: основные компоненты компьютера: процессор, память, монитор. Устройства ввода и вывода информации: клавиатура, мышь компьютерная, сканер, web-камера, монитор, колонки, наушники, принтер, МФУ. Устройства ввода (клавиатура, мышь) и вывода (монитор, колонки). Беседа о профессиях, связанных с ИТ (системный администратор, инженер по аппаратному обеспечению). Интерфейс программы Lego WeDo 2.0: палитры блоков (зелёная – действия, жёлтая – датчики, красная – дистанционное управление).

Практика: включение/выключение компьютера ноутбука. Отработка навыков управления компьютерной мышкой, отработка навыков перетаскивания команд. Самостоятельная работа по перенесению документов с флэш-накопителя на компьютер. Перемещение с одной папки в другую. Изучение интерфейса Lego WeDo 2.0, нахождение блоков по цвету.

2. Соединение деталей

2.1 Конструкция. Свойства, оптимальная форма конструкции

Теория: основные свойства конструкции при её построении. Понятие равновесия. Баланс конструкций. Жёсткость, прочность, устойчивость. Рассказ о падающей башне (Пизанская башня). Изучение влияния дополнительных элементов на увеличение или снижение устойчивости и

прочности. Использование тросов и подпорок, укрепление основания. Принципы описания конструкции.

Практика: сборка модели по заданным условиям. Исследование и анализ полученных результатов. Игра на закрепление свойств конструкции.

2.2 Простые механизмы. Как работают силы. История современной техники

Теория: простые механизмы (рычаг, блок, наклонная плоскость, винт, клин). Принципы работы каждого из простых механизмов, их преимущества и недостатки. Понятия: сила, масса, ускорение. Влияние силы на движение объекта. Промышленная революция, паровая машина, электричество, компьютер. Основные этапы развития техники от древних времён до современности.

Практика: заполнение учебных листов.

2.3 Рычаг. Виды рычагов. Золотое правило рычага

Теория: понятия рычаг, точка опоры, виды рычагов (одноплечий, двухплечий), равновесие, плечо силы, плечо груза, точка опоры. Золотое правило рычага. Разновидности рычажных механизмов. Рычаг, виды рычагов (первый, второй, третий). Золотое правило рычага и его применение. Механическое преимущество рычага и его влияние на работу системы. Примеры использования рычагов в повседневной жизни и технике. Обсуждение профессий, где используются рычаги (механик, инженер-конструктор).

Практика: заполнение учебных листов, работа с демонстрационным пособием «Крутая механика». Сборка модели «Весы» с использованием рычага.

2.4 Колесо и ось. Ходовая часть. Программирование движения до препятствия (датчик движения), управление скоростью с клавиатуры

Теория: понятия колесо и ось. Этапы развития колеса от древних времён до современности. Колеса и их значение для развития транспорта

и промышленности. Принцип работы колеса и оси. Беседа о профессиях, связанных с транспортом (автомеханик, инженер-автоконструктор).

Практика: работа с демонстрационным пособием «Крутая механика», конструирование ветряной мельницы. Сборка модели «Машина» с использованием колёс и оси. Программирование: движение до препятствия с остановкой (датчик движения); управление скоростью с клавиатуры.

2.5 Наклонная плоскость. Клин. Винт. Использование датчика наклона для управления подъёмом

Теория: наклонная плоскость. Сила трения, скольжение. Движение тела, сила тяжести, работа, механическое преимущество, выигрыш в силе. Клин, винт как разновидность наклонной плоскости. Винт – наклонная плоскость, закрученная вокруг оси. Преобразование вращательного движения в поступательное. Фиксация деталей.

Практика: заполнение учебных листов, работа с демонстрационным пособием «Крутая механика». Конструирование моделей с использованием наклонных плоскостей, клиньев. Проектирование и изготовление «робо-подъемника» с использованием наклонной плоскости. Программирование: подъём груза при наклоне датчика вверх, опускание – при наклоне вниз.

2.6 Кейс «Изобрази и собери»

Практика: заполнение рабочего листа: придумать и изобразить (схематично, используя знания об изометрии) свой сложный механизм, состоящий из нескольких простых, уже знакомых механизмов. Используя любые детали конструктора LEGO WeDo 2.0, собрать этот механизм. Защита собранного механизма.

2.7 Зубчатые колёса. Зубчатая передача. Программирование случайного времени работы мотора

Теория: механизмы вокруг нас. Понятия: энергия, сила, трение, вращение. Изучение вращения. Знакомство с передаточными механизмами. Промежуточное зубчатое колесо: основные понятия и их роль в зубчатых передачах. Устройство промежуточного зубчатого колеса: венцы, зубья, вал,

ось. Диаметр. Передаточное отношение и расчёт числа зубьев. Понятия: «понижающая передача», «повышающая передача». Выигрыш в скорости и в силе. Зависимость скорости от диаметра зубчатых колёс. Вращение. Передаточный механизм под углом. Применение зубчатых передач в технике.

Практика: сборка моделей с разными типами зубчатых передач. Работа с пособием «Крутая механика». Конструирование модели карусели, которая повысит скорость вращения с помощью зубчатой передачи. Проведение эксперимента: степень увеличения или уменьшения скорости вращения зависит от количества зубьев и их расположения. Использование блока «Случайное число» для задания случайного времени работы мотора. Оформление записей в учебном листе. Тест по теме «Зубчатые передачи».

2.8 Шкивы и ремни. Ременная передача. Управление краном с клавиатуры, звуковой сигнал

Теория: понятия «ведущий шкив», «ведомый шкив». Сравнение ременных передач с зубчатыми: сходства и отличия. Принцип работы шкивов и ремней. Ременная передача, основные понятия и принцип работы. Перекрестная схема ременной передачи: преимущества и недостатки. Факторы, влияющие на эффективность передачи мощности. Натяжение ремня.

Практика: сборка модели «Подъёмный кран» с использованием ременной передачи. Программирование управления краном с клавиатуры (стрелки вверх/вниз), звуковой сигнал при достижении крайнего положения. Анализ программы. Оформление записей в учебном листе.

2.9 Червячная передача. Реечная передача. Программирование обратного отсчёта, включение мотора на заданное время

Теория: устройство червячной передачи: червяк, червячное колесо, их взаимодействие. Скорость вращения и передаточное отношение. Факторы, влияющие на эффективность передачи мощности. Принцип работы червячной и реечной передач. Устройство реечной передачи: рейка, шестерня, их взаимодействие. Применение и построение реечных передач в технике.

Практика: сборка модели «Лифт» с использованием червячной передачи. Программирование: обратный отсчёт перед запуском (цифры на экране), включение мотора на заданное количество оборотов, отображение этажа на экране.

2.10 Кулачковая передача и кривошипно-шатунный механизм. Программирование случайного выбора звуков

Теория: устройство кулачковой передачи. Роль кулачков. Работа кривошипно-шатунного механизма (КШМ). Преобразование вращательного движения в возвратно-поступательное. Применение в технике.

Практика: сборка механизма. Программирование: при каждом такте движения случайный выбор звука из библиотеки. Исследование влияния скорости на звук.

2.11 Храповой механизм. Лебёдка и домкрат. Программирование остановки при достижении грузом верха (датчик движения), звуковой сигнал

Теория: храповой механизм (храповик) – зубчатый механизм для преобразования возвратно-вращательного движения рычага в прерывистое вращательное движение храпового колеса. Домкрат – механизм для подъёма грузов. Лебёдка – механизм для перемещения грузов посредством каната, навиваемого на барабан. Роль храповика в лебёдке и трещотке.

Практика: сборка храпового механизма. Сборка модели «Домкрат», подъём груза. Сборка модели «Лебёдка с трещоткой». Программирование: остановка лебёдки при достижении грузом верха (датчик движения), звуковой сигнал. Оформление учебного листа.

2.12 Реечный и ножничный подъёмники. Программирование управления с клавиатуры, отображение высоты на экране

Теория: реечный подъёмник, использующий зубчатую рейку. Ножничный подъёмник – изменение угла между рычагами по принципу «ножниц».

Практика: сборка модели «Реечный подъёмник», перемещение груза. Сборка модели «Ножничный подъёмник». Программирование: управление подъёмником с клавиатуры (стрелки вверх/вниз), отображение высоты подъёма на экране (блок «Экран», сложение). Оформление учебного листа.

2.13 Манипулятор. Роботизированный захват (механическая сборка, ручное управление)

Теория: манипулятор – механизм для управления пространственным положением инструментов и объектов. Степени свободы, виды захватов. Применение в промышленности, медицине, логистике.

Практика: Сборка модели манипулятора с рукоятками управления поворотом основания и захватом. Подъём небольшого груза (вручную, без программирования). Анализ необходимости фиксации.

2.14 Кривошипно-ползунный и кривошипно-коромысловый механизмы. Программирование смены фона экрана и звука в такт движению

Теория: кривошипно-ползунный механизм (КШМ) – преобразование вращения в возвратно-поступательное движение. Кривошипно-коромысловый механизм – вращение кривошипа преобразуется в качательное движение коромысла.

Практика: сборка механизма, приведение в действие. Сборка модели «Танцор», анализ движения ног. Программирование: смена фона экрана и звука в такт движению (случайный фон, цикл). Оформление учебного листа.

2.15 Кривошипно-кулисный механизм. Шагающие механизмы Чебышева. Программирование остановки при виде преграды (датчик движения), звук

Теория: кривошипно-кулисный механизм – преобразование вращения в качательное движение кулисы с возможностью изменения угла качания. Механизмы П.Л. Чебышева: прямилка, стопоходящая машина, гребной механизм.

Практика: сборка кривошипно-кулисного механизма, сборка робота на двух ногах. Сборка механизма Чебышева. Программирование: остановка при виде преграды (датчик движения), звук (лай). Сравнение моделей.

2.16 Механизмы Кланна и Янсена. Шагающие роботы. Программирование управления скоростью голосом (датчик звука)

Теория: механизм кланна – шагающий механизм, перешагивающий препятствия, не требует сложного управления. Механизм Тео Янсена (Strandbeest) – 11-звенный механизм ноги. Применение в робототехнике.

Практика: сборка механизма Кланна, модели «Телёнок Гаврюша». Сборка механизма Янсена, модели «Робот рикша». Исследование движения ног, сравнение с колёсными движителями. Программирование: управление скоростью движения робота голосом – чем громче звук, тем выше мощность мотора.

2.17 Дифференциал и его блокировка. Управление поворотом

Теория: дифференциал – равномерное распределение скорости между колёсами, важность в поворотах. Передача крутящего момента. Блокировка дифференциала.

Практика: сборка модели с дифференциалом: при удержании одного колеса другое продолжает вращаться. Сборка модели с блокировкой дифференциала. Управление поворотом, имитация работы дифференциала.

2.18 Автоматические ворота: программирование мотора, звука, экрана

Теория: мотор — это устройство, которое превращает электричество в движение. Важные параметры мотора: мощность, направление, время работы, количество оборотов. Программирование: при нажатии на клавишу ворота открываются (мотор вращается), на экране появляется надпись «Открыто», проигрывается звук. При повторном нажатии – закрытие, надпись «Закрыто», другой звук.

Практика: сборка модели автоматических ворот.

2.19 Мусоросборщик: программирование с использованием датчика движения

Теория: принцип работы датчика движения. Как датчик измеряет расстояние. Программирование: при приближении предмета (датчик движения) крышка контейнера поднимается и позволяя загрузить «мусор» в контейнер. При отсутствии предмета – опускается.

Практика: сборка модели контейнера для сбора органического мусора.

2.20 Автоматический молоток: программирование с условиями

Теория: как устроен автоматический молоток. Программирование с условием: если кнопка нажата, то молоток совершает одно движение вниз-вверх. Если кнопка не нажата – стоит. Дополнительно: условие на количество ударов.

Практика: сборка модели молотка (кулачковый механизм).

2.21 Разводной мост: программирование с циклами

Теория: Программирование: цикл на подъём (повторять поворот мотора 3 раза для полного открытия), затем цикл на опускание. Имитация пропуска кораблей.

Практика: сборка модели разводного моста (червячная передача, шкивы).

2.22 Диагностика и ремонт механических передач. Испытание разных способов фиксации

Теория: Диагностика – процесс поиска неисправности. Основные проблемы, которые встречаются в механических передачах.

Практика: педагог подготавливает «сломанные» модели (соскочившее колесо, плохое зацепление шестерён, ослабленный ремень). Задача: найти неисправность и устранить. Испытание разных способов фиксации колеса на оси (втулка, резиновое кольцо, штифт). Сравнение надёжности.

2.23 Итоговый кейс «Спасательная миссия: Робот-герой»

Теория: Основные принципы робототехники, алгоритмы навигации и принятия решений.

Практика: работа по созданию робота, способного преодолевать препятствия и выполнять спасательные задачи, используя изученные механические системы. Допускается комбинирование нескольких типов передач, датчиков и программирование сложного поведения (циклы, условия).
Защита кейса: демонстрация работы робота, объяснение использованных механизмов и программных решений.

3. Испытание движения

3.1 Роботы вокруг нас. История робототехники

Теория: робот, история робототехники. Автоматизация. Понятие робототехники. Использование роботов в жизни. Перспективы развития. История создания первого промышленного робота. Современные примеры.

Практика: заполнение учебных листов. Рисунки на тему «Робот моей мечты».

3.2 Промышленная робототехника. Программирование движения манипулятора для захвата предметов

Теория: роботы на производстве: сборка, окраска, сварка. Примеры: роботы-манипуляторы, конвейерные системы.

Практика: сборка модели робота-манипулятора. Программирование движения для захвата и перемещения предметов. Испытание разных типов захватов.

3.3 Медицинская робототехника. Программирование движения робота-ассистента для передачи предметов

Теория: роботы в медицине: хирургические системы, роботы-ассистенты.

Практика: сборка модели робота-ассистента. Программирование движения для передачи предметов (например, взять кубик и положить в указанное место).

3.4 Космическая робототехника. Программирование движения марсохода по заданной траектории

Теория: роботы в космосе: исследование планет, ремонт спутников.

Практика: сборка модели марсохода. Программирование движения по заданной траектории (прямоугольник, квадрат, восьми́рка) с использованием датчиков.

3.5 Сельскохозяйственная робототехника. Программирование движения робота-комбайна по полю

Теория: роботы в сельском хозяйстве: сбор урожая, полив, мониторинг полей.

Практика: сборка модели робота-комбайна. Программирование движения по полю (вперёд-назад, повороты), имитация сбора урожая.

3.6 Бытовые роботы. Программирование движения робота-пылесоса по комнате (циклы, условия)

Теория: роботы в быту: уборка, приготовление пищи, помощь пожилым.

Практика: сборка модели робота-пылесоса. Программирование движения по комнате с использованием цикла (бесконечное движение) и условий (при препятствии – повернуть). Имитация уборки.

3.7 Подводная робототехника. Программирование движения в «воде» (имитация)

Теория: роботы под водой: исследование океана, ремонт подводных конструкций.

Практика: сборка модели подводного робота. Программирование движения в воздухе (имитация воды с помощью синего полотна). Испытание плавучести и манёвренности.

3.8 Роботы в строительстве. Программирование подъёма и перемещения грузов

Теория: роботы на стройке: укладка кирпичей, покраска, подъём грузов.

Практика: сборка модели робота-крана. Программирование подъёма и перемещения грузов, звуковой сигнал при достижении крайнего положения.

3.9 Роботы в логистике. Программирование движения по заданному маршруту

Теория: роботы на складах: сортировка, транспортировка, упаковка.

Практика: сборка модели робота-доставщика. Программирование движения по заданному маршруту (линия на полу, остановка в точках). Имитация доставки грузов.

3.10 Итоговый кейс «Роботы вокруг нас: от идеи до воплощения»

Практика: выполнение заданий промежуточного контроля. Создание собственного мини-проекта на изученную тему. Примеры: робот-уборщик для дома, робот-сортировщик для склада, робот-исследователь для космоса.

4. Учебный проект

4.1 Введение в производственные процессы. Основные задачи робототехники на производстве

Теория: автоматизация производства, типы предприятий, виды промышленных роботов.

Практика: моделирование производственного цеха из конструктора, создание схемы перемещения грузов.

4.2 Автоматизация сборочной линии (интеграция нескольких роботов, конвейер)

Теория: принципы организации производства, архитектура систем управления и методы взаимодействия между роботами и конвейерным оборудованием.

Практика: конструирование конвейера и программирование взаимодействия нескольких роботов (например, один подаёт детали, другой собирает). Работа в подгруппах.

4.3 Роботы-сварщики: соединение деталей (программирование с датчиками)

Теория: роботизированная сварка, типы сварки и роль робота.

Практика: конструирование и программирование робота для имитации сварки: при срабатывании датчика движения (поднесена деталь) робот «сваривает» (включает мотор на короткое время, издаёт звук).

4.4 Роботы-краскопульты: покраска изделий (разработка алгоритма покраски)

Теория: роботизированная покраска. Разработка алгоритма покраски (последовательность действий, направление движения). Программирование робота для повторения этого алгоритма.

Практика: создание модели для имитации покраски с использованием кистей и красок.

4.5 Роботы-паллетизеры: укладка и штабелирование (программирование с датчиками)

Теория: роботизированная паллетизация — это процесс автоматической укладки коробок, мешков или других штучных грузов на поддоны (паллеты) для последующей транспортировки и хранения.

Практика: программирование робота для укладки блоков в заданном порядке. Использование датчиков для определения положения блоков. Соревнование: кто быстрее уложит три блока.

4.6 Роботы в сборочных линиях: автоматизация сборки (ролевая игра)

Теория: цель игры сформировать понимание принципов промышленной автоматизации, координации систем и решения проблем в реальном времени.

Практика: проведение ролевой игры «Сборочная линия»: обучающиеся исполняют роли роботов и операторов. Каждый выполняет свою операцию. Итог — сборка простого изделия.

4.7 Создание роботизированного цеха (комплексный проект)

Теория: создание роботизированного производственного цеха — это комплексная инженерно-управленческая задача, которая выходит далеко за рамки простой покупки и установки промышленных роботов. Это трансформация всего производственного процесса, требующая системного подхода на всех этапах жизненного цикла проекта.

Практика: разработка и создание модели роботизированного цеха (мини-завода игрушек). Интеграция различных типов роботов (манипулятор, конвейер, укладчик). Демонстрация работы цеха. Составление технической документации (схемы, алгоритмы).

4.8 Итоговое занятие (робо-викторина, выставка проектов)

Теория: проведение игры «Робо-викторина»: вопросы по пройденному материалу. Подведение итогов модуля.

Практика: Выполнение заданий итогового контроля. Внутригрупповая выставка проектов (лучшие модели, созданные в течение года). Награждение.

1.3.2 Модуль «Собирай и проверяй»

Учебный план (3 – 4 класс), базовый уровень

Таблица 2

№ п/п	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		В се го	Т е о р и я	П р а к т и к а	
1	Вводный раздел	34	13	21	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	2	1	1	Тестовые задания (входная диагностика) Устный опрос
1.2	Инженерная культура. Работа в команде, роли. Организация рабочего места. Правила работы с ПК	4	2	2	Наблюдение за процессом работы в команде
1.3	Виды алгоритмов	4	3	1	Устный опрос. Практическое задание
1.4	Составляющие набора LEGO EV3	4	1	3	Наблюдение. Практическое задание. Тестирование
1.5	Основы технического чертежа. Чтение схем. Сборка по чертежу	6	1	5	Устный опрос. Практическое задание
1.6	Знакомство с ПО EV3: интерфейс и первые шаги	2	1	1	Устный опрос. Практическое задание
1.7	Основы программирования	6	2	4	Устный опрос. Практическое задание
1.8	Диагностика поломок. Почему робот едет криво?	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание
1.9	Итоговый кейс блока: «Транспортировка хрупкого груза»	2	1	1	Наблюдение. Практическое задание. Тестирование

2	Передачи и подъемные механизмы	30	8	22	
2.1	Распределение нагрузки	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание
2.2	Зубчатые передачи. Передаточное число. Усиление момента	6	2	4	Устный опрос. Практическое задание
2.3	Червячная передача. Самоторможение	6	2	4	Практическая работа
2.4	Комбинированные механизмы	6	2	4	Устный опрос. Анализ результатов
2.5	Программирование точного подъема	4	1	3	Устный опрос. Анализ результатов
2.6	Итоговый кейс блока: «Строительный кран»	4	0	4	Контрольная сборка
3	Механика сцепления и хвата	26	7	19	
3.1	Трение покоя и скольжения. Колеса и гусеницы	4	2	2	Устный опрос. Практическое задание
3.2	Гусеничный движитель. Проходимость	4	1	3	Устный опрос. Практическое задание, промежуточный контроль
3.3	Механизмы захвата	6	1	5	Устный опрос. Практическая работа
3.4	Датчик касания и цвета при захвате	6	2	4	Практическая работа
3.5	Итоговый кейс блока «Погрузчик»	6	1	5	Контрольная сборка
4	Устойчивость и точность движения	28	9	19	
4.1	Центр тяжести. Конструкция устойчивого робота	4	1	3	Практическая работа
4.2	Виды соединений: жесткие и подвижные	4	2	2	Устный опрос. Практическое задание
4.3	Работа с вибрацией. Понятие резонанса	4	2	2	Устный опрос. Практическое задание
4.4	Гироскопический датчик	6	2	4	Устный опрос. Практическое задание
4.5	Ультразвуковой датчик	6	2	4	Устный опрос. Практическое задание
4.6	Итоговый кейс блока: «Робот-разведчик»	4	0	4	Контрольная сборка
5	Учебный проект «Механическая рука»	24	7	17	

5.1	Введение в проектную деятельность. Постановка задачи: захват, удержание, перемещение груза	4	2	2	Устный опрос. Практическое задание
5.2	Выбор материалов, передач и соединений. Проектирование конструкции	4	1	3	Практическое задание
5.3	Сборка и настройка механической руки	8	1	5	Контрольная сборка
5.4	Испытания, поиск слабых мест, итерация и оптимизация	4	1	5	Контрольная сборка
5.5	Итоговая защита проекта. Презентация и демонстрация	4	2	2	Контрольная сборка
6	Итоговое занятие	2	1	1	Итоговый контроль
	Итого	144	45	99	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ

Теория: правила безопасной работы в лаборатории робототехники. Инструктаж по ТБ. Знакомство с планом года и вопросом года «Как сделать механизм, который не сломается под нагрузкой?». Понятие инженерной этики. Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии.

Практика: входное тестирование уровня знаний.

1.2 Инженерная культура. Работа в команде, роли. Организация рабочего места. Правила работы с ПК

Теория: распределение ролей в группе: Конструктор, Программист, Тестировщик, Аналитик. Принципы эффективной коммуникации. Организация эргономичного рабочего места.

Практика: командообразующие упражнения на сборку простого узла вслепую (один диктует, другой собирает). Работа с офисными программами.

1.3 Виды алгоритмов

Теория: понятие алгоритма. Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Блок-схемы как способ записи алгоритма. Беседа о профессиях, связанных с алгоритмами (программист, аналитик).

Практика: составление блок-схем для бытовых действий. Решение логических задач без компьютера.

1.4 Составляющие набора LEGO EV3

Теория: классификация деталей: структурные элементы, соединительные элементы, механические элементы. Отличие фрикционных штифтов от гладких.

Практика: сортировка деталей. Сборка тестовых соединений. Эксперимент: какое соединение прочнее?

1.5 Основы технического чертежа. Чтение схем. Сборка по чертежу

Теория: виды проекций. Масштаб.

Практика: сборка базовой рамы или простого механизма строго по техническому чертежу. Упражнение «Найди ошибку в схеме».

1.6 Знакомство с ПО EV3: интерфейс и первые шаги

Теория: структура программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3. Панели инструментов. Подключение блока к ПК/планшету.

Практика: создание первого проекта. Настройка соединения. Вывод текста и звука на экран блока.

1.7 Основы программирования

Теория: блоки управления моторами. Параметры: мощность, время, количество оборотов. Почему обороты точнее времени. Беседа о профессии программист встраиваемых систем, системный аналитик.

Практика: написание программы для движения робота вперед, назад и поворота. Калибровка расстояния.

1.8 Диагностика поломок. Почему робот едет криво?

Теория: причины нестабильного движения: люфт в осях, разное трение колес, перекося рамы, рассинхрон моторов.

Практика: сборка робота с преднамеренными дефектами. Наблюдение за траекторией. Устранение дефектов и повторный тест.

1.9 Итоговый кейс блока: «Транспортировка хрупкого груза»

Теория: понятие плавности хода. Инерция.

Практика: робот должен перевезти открытый стакан с из точки А в точку Б. Оценка: груз не пролит/не упал, детали не отвалились.

2. Передачи и подъемные механизмы

2.1 Распределение нагрузки

Теория: понятие нагрузки на конструкцию. Точки напряжения. Как форма балки влияет на прочность.

Практика: сборка мостовых конструкций из балок. Испытание на изгиб под весом грузов. Выявление самых прочных форм.

2.2 Зубчатые передачи. Передаточное число. Усиление момента

Теория: ведущее и ведомое колеса. Расчет передаточного числа. Зависимость между скоростью и силой. Понижающие и повышающие передачи.

Практика: сборка редукторов с разным передаточным числом. Измерение скорости вращения и попытка остановить вал.

2.3 Червячная передача. Самоторможение

Теория: устройство червячной передачи. Односторонняя передача движения. Эффект самоторможения. Беседа о профессиях: инженер-механик, инженер-конструктор.

Практика: сборка лифта/лебедки с червячной передачей. Тест: удерживает ли механизм груз без питания?

2.4 Комбинированные механизмы

Теория: сочетание разных типов передач в одном узле. Ременные и цепные передачи как альтернатива зубчатым.

Практика: сборка сложного механизма. Анализ КПД и надежности комбинированной системы.

2.5 Программирование точного подъема

Теория: использование датчика вращения мотора для позиционирования. Понятие «калибровки» высоты подъема.

Практика: написание программы, поднимающей груз на строго заданную высоту с использованием математических расчетов оборотов.

2.6 Итоговый кейс блока: «Строительный кран»

Практика: конструирование крана, способного поднять максимальный вес на максимальную высоту. Соревнование: отношение поднятого веса к весу самого робота. Проверка прочности стрелы.

3. Механика сцепления и хвата

3.1 Трение покоя и скольжения. Колеса и гусеницы

Теория: физика трения. Коэффициент сцепления. Преимущества и недостатки разных типов колес.

Практика: эксперимент: измерение силы тяги робота с разными колесами на разных поверхностях.

3.2 Гусеничный движитель. Проходимость

Теория: устройство гусеничного движителя. Распределение веса. Проблема натяжения гусеницы.

Практика: выполнение заданий промежуточного контроля. Переделка колесного робота в гусеничный. Настройка натяжения. Тест на преодоление препятствий.

3.3 Механизмы захвата

Теория: типы захватов: клешни, вилы, присоски, магниты. Кинематика пальцевого захвата.

Практика: сборка активной клешни с приводом от среднего мотора. Тест на силу сжатия и надежность удержания предметов разной формы.

3.4 Датчик касания и цвета при захвате

Теория: использование сенсоров для обратной связи. Как понять, что предмет схвачен?

Практика: Программирование автоматического захвата.

3.5 Итоговый кейс блока «Погрузчик»

Теория: что такое автоматизированный погрузчик с задачами навигации, манипуляции объектами, планирования пути и взаимодействия с внешней средой.

Практика: сборка робота-погрузчика, который должен найти груз, захватить его, перевезти через препятствие и установить в зону выгрузки. Оценка: надежность хвата, проходимость, отсутствие потерь груза.

4. Устойчивость и точность движения

4.1 Центр тяжести. Конструкция устойчивого робота

Теория: понятие центра масс. Влияние расположения тяжелых компонентов на устойчивость. Риск опрокидывания при разгоне и повороте.

Практика: модификация шасси для снижения центра тяжести. Тест на наклонной плоскости: определение критического угла опрокидывания.

4.2 Виды соединений: жесткие и подвижные

Теория: повторение и углубление темы соединений. Жесткие узлы для рамы, подвижные для механизмов.

Практика: сборка узлов с нулевым люфтом. Сравнение поведения робота с «разболтанной» и «жесткой» рамой на трассе.

4.3 Работа с вибрацией. Понятие резонанса

Теория: источники вибрации в работе. Разрушительное действие вибрации на крепления.

Практика: испытание конструкций на вибростенде. Выявление слабых мест, которые начинают расходиться от вибрации. Усиление этих мест.

4.4 Гироскопический датчик

Теория: принцип работы гироскопа. Калибровка. Удержание курса при движении по прямой.

Практика: программирование движения по прямой линии с коррекцией отклонений через гироскоп. Точные повороты на заданный угол.

4.5 Ультразвуковой датчик

Теория: принцип эхолокации. Зона чувствительности. Использование для измерения расстояния и обнаружения препятствий.

Практика: программирование «умного торможения»: робот замедляется по мере приближения к стене. Объезд внезапного препятствия.

4.6 Итоговый кейс блока: «Робот-разведчик»

Практика: автономное прохождение лабиринта или сложной трассы с узкими проездами. Оценка точности навигации и устойчивости конструкции.

5. Учебный проект «Механическая рука»

5.1 Введение в проектную деятельность. Постановка задачи: захват, удержание, перемещение груза

Теория: этапы инженерного проекта. Техническое задание.

Практика: мозговой штурм. Анализ аналогов. Формирование команд и распределение ресурсов.

5.2 Выбор материалов, передач и соединений. Проектирование конструкции

Теория: подбор оптимальных механизмов (рычаги, передачи) под задачу. Эскизирование.

Практика: создание чертежа или 3D-модели. Защита эскизного проекта перед педагогом.

5.3 Сборка и настройка механической руки

Теория: принципы модульной сборки.

Практика: сборка прототипа. Базовое программирование движений (открыть/закрыть, поднять/опустить).

5.4 Испытания, поиск слабых мест, итерация и оптимизация

Теория: культура тестирования. Анализ отказов.

Практика: краш-тесты руки. Доработка конструкции

5.5 Итоговая защита проекта. Презентация и демонстрация

Теория: навыки публичных выступлений. Структура презентации проблемы и решения.

Практика: демонстрация работы механической руки. Ответы на вопросы

6. Итоговое занятие

Теория: ответ на вопрос года: какие принципы делают механизм надёжным? Карта компетенций: чему научились.

Практика: выполнение заданий итогового контроля.

1.3.3 Модуль «Программируй и управляй»

Учебный план (1 – 2 класс), стартовый уровень

Таблица 3

№	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Алгоритмы без компьютера	36	17	19	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Командообразование	2	1	1	Входная диагностика
1.2	Игра «Робот и командир»	6	3	3	Устный опрос
1.3	Алгоритм «Бутерброд»	6	3	3	Устный опрос
1.4	Алгоритм «Перейти дорогу»	6	3	3	Устный опрос
1.5	Поиск ошибок в алгоритмах: методы тестирования	6	3	3	Устный опрос
1.6	Игра «Я умею объяснять»	4	2	2	Устный опрос
1.7	Кейс: «Алгоритмический квест»	6	2	4	Практическая работа
2.	Алгоритмы на полу	32	14	18	
2.1	Сетка 3×3, пространство для действий	6	3	3	Устный опрос
2.2	Команды другу, оператор роботу	6	3	3	Устный опрос
2.3	Обход препятствий, стен и врагов	6	3	3	Практическая работа
2.4	Цикл повторения, цикл «повтори 3 раза»	6	3	3	Практическая работа
2.5	Кейс: «Лабиринт с другом»	8	2	6	Практическая работа, промежуточный контроль
3.	Программирование на экране	38	15	23	
3.1	Среда Scratch	6	2	4	Практическая работа
3.2	Движение кота и блоки движения	6	3	3	Практическая работа
3.3	Блоки звуков и блоки диалогов	8	4	4	Практическая работа

3.4	Циклы движения: линейные, повторяющиеся и ветвления	8	4	4	Практическая работа
3.5	Кейс: мультфильм на 30 секунд	10	2	8	Практическая работа
4.	Итоговый проект и диагностика	38	8	30	
4.1	Планирование итогового проекта: идея, команда, план	6	3	3	Практическая работа
4.2	Реализация итогового проекта (свободная тема)	26	2	24	Практическая работа
4.3	Защита проектов и итоговая диагностика	6	3	3	Практическая работа. Итоговый контроль
	Итого	144	54	90	

Содержание учебного плана

1. Алгоритмы без компьютера

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Командообразование

Теория: инструктаж по ТБ. Знакомство с планом года и вопросом года «Как заставить виртуального робота слушаться моих команд?». Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии.

Практика: выполнение заданий входной диагностики. Игра на командообразование.

1.2 Игра «Робот и командир»

Теория: игра «робот и командир» Нужно пройти к финишу спустя преграды. Вопрос года: «Как заставить робота слушаться моих команд?».

Практика: игра «робот и командир».

1.3 Алгоритм «Бутерброд»

Теория: алгоритм «Бутерброд» или прямой алгоритм как его использовать и зачем он нужен.

Практика: составление различных прямых алгоритмов.

1.4 Алгоритм «Перейти дорогу»

Теория: алгоритм «перейти дорогу» или алгоритм ветвления как его использовать и зачем он нужен.

Практика: составление различных алгоритмов ветвления.

1.5 Поиск ошибок в алгоритмах: методы тестирования

Теория: как искать и исправлять ошибки.

Практика: поиск ошибок в алгоритмах.

1.6 Игра «Я умею объяснять»

Теория: игра «Я умею объяснять» нужно объяснить действие, не называя его как можно быстрее.

Практика: игра «Я умею объяснять».

1.7 Кейс: «Алгоритмический квест»

Теория: составление ТЗ для кейса.

Практика: создание «Алгоритмического квеста».

2. Алгоритмы на полу

2.1 Сетка 3×3, пространство для действий

Теория: что такое пространство для действий, зачем она нужна. Беседа о профессиях: тестировщик программного обеспечения, системный аналитик, разработчик игр и приложений, специалист по искусственному интеллекту, геймдизайнер, менеджер IT-проектов.

Практика: создание сетки как пространство для действий.

2.2 Команды другу, оператор роботу

Теория: как общаются оператор и робот.

Практика: создание своего простого диалога между оператором и роботом.

2.3 Обход препятствий, стен и врагов

Теория: зачем нужно обходить препятствия и как их обходит.

Практика: создание алгоритма для обхода препятствий.

2.4 Цикл повторения, цикл «повтори 3 раза»

Теория: что такое цикл повторения и зачем он нужен.

Практика: создание алгоритма с циклом повторения.

2.5 Кейс: «Лабиринт с другом»

Теория: составление ТЗ для кейса.

Практика: создание «Лабиринт с другом». Выполнение заданий промежуточного контроля.

3. Программирование на экране

3.1 Среда Scratch

Теория: что такое среда программирования Scratch и как в ней работать.

Практика: Создание своего первого проекта.

3.2 Движение кота и блоки движения

Теория: что такое блоки движения.

Практика: Создание алгоритма движений.

3.3 Блоки звуков и Блоки диалогов

Теория: что такое блоки звуков и внешнего вида.

Практика: Дополнения алгоритма блоками звука и внешнего вида.

3.4 Циклы движения: Линейные, повторяющиеся и ветвления

Теория: виды циклов и зачем они нужны.

Практика: дополнение алгоритма циклами.

3.5 Кейс: Мультфильм на 30 сек

Теория: составление ТЗ для кейса.

Практика: создание «Мультфильма».

4. Итоговый проект и диагностика

4.1 Планирование итогового проекта: идея, команда, план

Теория: что такое план, идея и команда проекта.

Практика: создание своей идеи, сбор команды и составления плана.

4.2 Реализация итогового проекта (свободная тема)

Теория: составление ТЗ итогового проекта.

Практика: создание своего итогового проекта.

4.3 Защита проектов и итоговая диагностика

Теория: ответ на вопрос года: «Как заставить робота слушаться моих команд?»

Практика: защита проекта. Выполнение заданий итогового контроля.

1.3.4 Модуль «Программируй и управляй»

Учебный план (3 – 4 класс), базовый уровень

Таблица 4

№	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Алгоритмы и ветвления	32	15	17	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Командообразование	2	1	1	Входная диагностика
1.2	Условие «если — то»	6	3	3	Практическая работа
1.3	Блок-схема	6	3	3	Практическая работа
1.4	Ошибки в блок-схеме	6	3	3	Практическая работа
1.5	Алгоритм «Выбор подарка»	6	3	3	Практическая работа
1.6	Кейс: «Свой алгоритм»	6	2	4	Практическая работа
2.	Программирование в Scratch	32	14	18	
2.1	Интерфейс и координаты	6	3	3	Практическая работа
2.2	Циклы в программировании	6	3	3	Практическая работа
2.3	Условие касания края	6	3	3	Практическая работа
2.4	Переменные в программировании	6	3	3	Практическая работа
2.5	Кейс: Игра «Лови яблоки»	8	2	6	Практическая работа
3.	Управление виртуальным роботом	32	14	18	
3.1	Онлайн-симулятор	6	3	3	Практическая работа

3.2	Алгоритм движение по квадрату	6	3	3	Практическая работа, промежуточный контроль
3.3	Алгоритм «Робот едет до стены»	6	3	3	Практическая работа
3.4	Алгоритм «Робот едет по линии»	6	3	3	Практическая работа
3.5	Кейс: «Робот в лабиринте»	8	2	6	Практическая работа
4.	Учебный проект	48	11	37	
4.1	Моя игра в Scratch	6	3	3	Практическая работа
4.2	Программирование игры в Scratch	30	2	28	Практическая работа
4.3	Тестирование с другом	6	3	3	Практическая работа
4.4	Презентация игры	6	3	3	Практическая работа, итоговый контроль
	Итого	144	54	90	

Содержание учебного плана

1. Алгоритмы и ветвления

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Командообразование

Теория: инструктаж по ТБ. Знакомство с планом года и вопросом года «Как написать программу, чтобы робот сам нашёл выход из лабиринта?». Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии.

Практика: выполнение заданий входной диагностики. Игра на командообразование.

1.2 Условие «если — то»

Теория: что такое условие «Если — то» и как его используют в программировании

Практика: создать свой алгоритм с условием «Если — то»

1.3 Блок-схема

Теория: что такое блок-схема, виды блок-схем

Практика: создание своих блок схем

1.4 Ошибки в блок-схеме

Теория: блок-схемы и какие бывают ошибки в блок-схемах

Практика: исправление различных ошибок в блок-схемах

1.5 Алгоритм «Выбор подарка»

Теория: алгоритм «Выбор подарка» и что в него входит

Практика: создание алгоритма «Выбор подарка»

1.6 Кейс: «Свой алгоритм»

Теория: составление ТЗ для кейса

Практика: создание «свой алгоритм»

2. Программирование в Scratch

2.1 Интерфейс и координаты

Теория: беседа о профессиях: тестировщик программного обеспечения, системный аналитик, разработчик игр и приложений, специалист по искусственному интеллекту, геймдизайнер, менеджер IT-проектов. Изучение интерфейса Scratch и координат в программе.

Практика: создание своей первой простой программы

2.2 Циклы в программировании

Теория: какие есть циклы в программировании

Практика: Добавление циклов в программировании

2.3 Условие касания края

Теория: как работать с условием касания края

Практика: Добавление условия касания края

2.4 Переменные в программировании

Теория: что такое переменная и для чего они нужны

Практика: добавление переменных в программу

2.5 Кейс: Игра «Лови яблоки»

Теория: составление ТЗ для кейса

Практика: создание «Лови яблоки»

3. Управление виртуальным роботом

3.1 Онлайн-симулятор

Теория: что такое онлайн-симулятор и как им пользоваться

Практика: работа в онлайн - симулятор

3.2 Алгоритм движение по квадрату

Теория: как нужно составлять алгоритмы движений

Практика: создание алгоритма движения по квадрату. Выполнение заданий промежуточного контроля.

3.3 Алгоритм «Робот едет до стены»

Теория: составления алгоритма «Робот едет до стены»

Практика: создание алгоритма движения до стены

3.4 Алгоритм «Робот едет по линии»

Теория: составления алгоритма «Робот едет по линии»

Практика: создание алгоритма движения по линии

3.5 Кейс: «Робот в лабиринте»

Теория: составление ТЗ для практикума

Практика: создание «Робот в лабиринте»

4. Учебный проект

4.1 Моя игра в Scratch

Теория: составляющие игры и как их выбрать

Практика: составление плана игры

4.2 Программирование игры в Scratch

Теория: как создать игры в Scratch

Практика: создание игры в Scratch

4.3 Тестирование с другом

Теория: как тестировать игры

Практика: тестирование игр

4.4 Презентация игры

Теория: ответ на вопрос года: «Как написать программу, чтобы робот сам нашёл выход из лабиринта?» Карта компетенций: чему научились.

Практика: защита проекта. Выполнение заданий итогового контроля.

1.3.5 Модуль «Испытай и экспериментиров»

Учебный план (1-2 класс), стартовый уровень

Таблица 5

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теор ия	Практ ка	
1.	Вводный раздел	2	1	1	
1.1	Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?» Игра на командообразование	2	1	1	Входная диагностика, беседа
2.	Из чего это сделано? Введение в материаловедение	36	16	20	
2.1	Предмет и материал	4	2	2	Беседа
2.2	Анализ материалов	4	2	2	Практическая работа
2.3	Сравнение свойств материалов	4	2	2	Практическая работа
2.4	Виды бумаги и картона	4	2	2	Практическая работа
2.5	Свойства дерева	4	2	2	Практическая работа
2.6	Разнообразие пластиков	4	2	2	Практическая работа
2.7	Текстильные материалы	4	2	2	Практическая работа
2.8	Металлы и их свойства	4	2	2	Практическая работа
2.9	Кейс: «Улучшаем вещь»	4	0	4	Защита кейса
3.	Испытание на прочность	36	18	18	
3.1	Прочность материалов	4	2	2	Практическая работа

3.2	Что такое эксперимент?	4	2	2	Беседа
3.3	Инструменты исследователя	2	1	1	Практическая работа
3.4	Испытание бумаги	4	2	2	Практическая работа
3.5	Бумага или картон	4	2	2	Практическая работа
3.6	Увеличение прочности конструкции	4	2	2	Практическая работа
3.7	Испытание на разрыв	4	2	2	Практическая работа
3.8	Испытание на падение	4	2	2	Практическая работа
3.9	Испытание разных видов ткани	2	1	1	Практическая работа, промежуточный контроль
3.10	Пластик. Гибкость и упругость	2	1	1	Практическая работа
3.11	Кейс: «Ручка для рюкзака»	2	1	1	Защита кейса
4.	Испытание на влагу и температуру	36	14	22	
4.1	Гидрофобия и гидрофильность	4	2	2	Практическая работа
4.2	Испытание на впитываемость	4	2	2	Практическая работа
4.3	Испытание на размокание	4	2	2	Практическая работа
4.4	Испытание ткани: полотенцем и выжимаем	4	2	2	Практическая работа
4.5	Защита от влаги	2	1	1	Практическая работа
4.6	Термостойкость	2	1	1	Практическая работа
4.7	Испытание теплом: пластилин	2	1	1	Практическая работа
4.8	Испытание теплом: воск и парафин	2	1	1	Практическая работа
4.9	Испытание теплом: бумага и картон	2	1	1	Практическая работа
4.10	Испытание холодом: заморозка	2	1	1	Практическая работа
4.11	Эксперимент «Термос»	2	0	2	Практическая

					работа
4.12	Эксперимент «Ледяной якорь»	2	0	2	Практическая работа
4.13	Игра «Что будет?»	2	0	2	
4.14	Кейс: «Непромокаемый домик»	2	0	2	Защита кейса
5.	Учебный проект: контейнер для яйца	34	8	26	
5.1	Постановка проблемы	4	2	2	Беседа
5.2	Выбор материала	4	2	2	Практическая работа
5.3	Эскиз моей мечты	4	2	2	Практическая работа
5.4	Защита проекта на бумаге	2	0	2	Практическая работа
5.5	Сборка контейнеров по эскизам	4	0	4	Практическая работа
5.6	Испытание контейнеров	4	0	4	Практическая работа
5.7	Анализ ошибок	2	1	1	Практическая работа
5.8	Финальная сборка	4	0	4	Практическая работа
5.9	Подведение итогов испытаний	2	0	2	Практическая работа
5.10	Подготовка к защите проекта	2	1	1	Практическая работа
5.11	Защита проектов	2	0	2	Защита проекта, итоговый контроль
	Итого	144	57	87	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?». Игра на командообразование

Теория: вводное занятие. Инструктажи по ТБ. Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа

в команде, важных для любой профессии. Вопрос года: «Почему бумага рвётся, а пластик — нет?».

Практика: входная диагностика. Совместная работа над решением игровых задач в ходе которой участники лучше узнают друг друга, учатся доверять и работать вместе в разных ситуациях.

2. Из чего это сделано? Введение в материаловедение

2.1 Предмет и материал

Теория: что такое предмет и что такое материал? Введение понятий: свойство (хрупкий, мягкий, прозрачный), функция (для чего нужна деталь). Как проводить исследование? Правила безопасности при работе с инструментами. Профессии: инженер-материаловед.

Практика: игра «Угадай на ощупь». Обучающиеся с закрытыми глазами определяют материал (дерево, пластик, металл, ткань, резина).

2.2 Анализ материалов

Теория: анализ изделия (дерево, графит, пластик, металл).

Практика: группа делится на 4 команды. Каждой выдается набор предметов, изготовленных преимущественно из одного материала. Обучающиеся должны исследовать свои предметы, отвечая на вопросы в специальной таблице (можно нарисовать на доске или раздать листы).

2.3 Сравнение свойств материалов

Теория: сравнение свойств материалов. Почему для горячего чая лучше стекло/керамика, а для воды на ходу — пластик? Свойства: теплопроводность, хрупкость.

Практика: сравнение образцов.

2.4 Виды бумаги и картона

Теория: виды бумаги и картона (газетная, писчая, картон). Свойства: промокает, рвется, мнется.

Практика: эксперименты: что будет с бумагой в воде? Какой груз выдержит лист картона?

2.5 Свойства дерева

Теория: твердое, теплое, можно пилить. Сравнение обработанного дерева (мебель) и необработанного.

Практика: исследование деревянных предметов (линейка, карандаш). Сравнение веса и фактуры.

2.6 Разнообразие пластиков

Теория: разнообразие пластиков. Прозрачный (бутылка), твердый (кубик LEGO), гибкий (пакет).

Практика: эксперимент на плавучесть и прочность разных видов пластика.

2.7 Текстильные материалы

Теория: текстильные материалы. Ткань, наполнитель (синтепон, поролон), фурнитура (пуговицы-глаза). Безопасность материалов.

Практика: исследование мягкой игрушки. Сравнение швов и фактуры

2.8 Металлы и их свойства

Теория: металлы и их свойства. Почему венчик гнется (пластичность), а терка твердая и острая?

Практика: сравнение кухонных принадлежностей из металла и пластика.

2.9 Кейс «Улучшаем вещь»

Практика: детям дается простой предмет с дефектом или неудобством (например, стаканчик без ручки). Задача: придумать улучшение и обосновать выбор материала для новой детали («Ручку лучше сделать из резины/ткани/дерева, потому что...»).

3. Испытание на прочность

3.1 Прочность материалов

Теория: что такое прочность? Что такое «нагрузка» и «разрыв»? Введение в понятие «единица измерения» (граммы). Почему полоски должны быть одинаковой ширины? Почему подвешивать нужно одинаково? Профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог.

Практика: вырезать полоски одинаковой ширины (5 см) из разных материалов. Подготовка «образцов» для испытаний. Проведение эксперимента. Обсуждение: «Почему мы используем именно монетки?».

3.2 Что такое эксперимент?

Теория: эксперимент как метод научного познания. Научный и практический эксперимент.

Практика: проведение экспериментов

3.3 Инструменты исследователя

Теория: знакомство с весами (или безменом). Как пользоваться? Что такое шкала? Понятие точности измерения.

Практика: взвешивание грузиков (монеток, гирек, мешочков с крупой). Создание набора стандартных грузов (10 г, 20 г, 50 г).

3.4 Испытание бумаги

Теория: бумага, история изобретения. Из чего делают бумагу?

Практика: подвешивание грузов на бумажную полоску до разрыва. Запись результата в тетрадь.

3.5 Бумага или картон

Теория: изучение свойств бумаги и картона

Практика: проведение эксперимента с картоном. Сравнение результатов с бумагой. Запись результатов в тетрадь.

3.6 Увеличение прочности конструкции

Теория: как увеличить прочность без смены материала? (Складывание, скручивание).

Практика: испытание двойной бумажной полоски против одинарной. Гипотеза: «Двойная бумага будет в два раза прочнее?».

3.7 Испытание на разрыв

Теория: как распределяется нагрузка? Балочный мост и арочный мост.

Практика: конструирование мостов из полосок картона и бумаги. Испытание мостов грузиками (не на разрыв полоски, а на прогиб моста).

3.8 Испытание на падение

Теория: устойчивость конструкции.

Практика: конструирование башни из кубиков/картона. Испытание на устойчивость (не на разрыв, а на падение). Связь прочности конструкции и ее формы.

3.9 Испытание разных видов ткани

Теория: свойства ткани. Почему она не рвется как бумага? Понятие «волокна».

Практика: испытание разных видов ткани (хлопок, синтетика, мешковина). Сравнение результатов. Промежуточный контроль.

3.10 Пластик. Гибкость и упругость

Теория: свойства пластика. Гибкость и упругость.

Практика: Испытание пластиковых полосок (например, от бутылок или канцелярских папок). Часто пластик не рвется, а растягивается. Как это записать?

3.11 Кейс: «Ручка для рюкзака»

Теория: задача: спроектировать ручку для мешочка, который должен выдержать вес 500 г. Сделать ручку из одного материала. Усилить конструкцию (скрутить ткань, вложить внутрь картон).

Практика: выбор материала, конструирование ручки, проведение испытания.

4. Испытание на влагу и температуру

4.1 Гидрофобия и гидрофильность

Теория: понятия гидрофобия и гидрофильность. Что происходит, когда материал встречается с водой? (Впитывает, отталкивает, размокает). Введение понятий: впитываемость, размокание.

Практика: эксперимент «Дождик». Обучающиеся капают воду пипеткой на бумагу, картон, пластик, ткань. Наблюдают: что впиталось сразу, что осталось каплями.

4.2 Испытание на впитываемость

Теория: впитываемость — способность материала поглощать и удерживать в себе различные жидкости.

Практика: эксперимент «Губка». Измерение. Мы взвешиваем сухой образец, опускаем его в воду на 1 минуту, вынимаем и взвешиваем снова. Разница — это вес впитанной воды. Запись данных в таблицу «Вес до / Вес после».

4.3 Испытание на размокание

Теория: что такое размокание? Влагостойкость.

Практика: эксперимент «Бассейн». Образцы (бумага, картон) полностью погружаются в воду на 10 минут. Что изменилось? (Цвет, мягкость, форма). Испытание на прочность размокшего образца (попытка порвать).

4.4 Испытание ткани: полощем и выжимаем

Теория: из чего состоит ткань. Волокна натуральные и синтетические. Гигроскопичность.

Практика: эксперимент со стиркой. Сравнение сухой и мокрой ткани. Измерение длины мокрой и сухой полоски (ткань растягивается).

4.5 Защита от влаги

Теория: намокание и впитывание. Как работает защита? Три главных способа: гидрофобность, герметичность, пропитка.

Практика: эксперимент «Дождевик». Мы покрываем кусочек картона скотчем, воском или краской и повторяем испытание водой. Сравниваем защищенный образец с обычным.

4.6 Термостойкость

Теория: что такое тепло и холод? Как они влияют на предметы? Осторожность при работе с теплом.

Практика: демонстрация нагрева пластика над свечой (педагогом). Наблюдение за плавлением.

4.7 Испытание теплом: пластилин

Теория: пластилин. Три состояния пластилина при нагревании: размягчение, плавление, затвердевание.

Практика: эксперимент с пластилином. Сравнение свойств твердого (холодного) и мягкого (теплого) пластилина. Тепло делает некоторые материалы мягче.

4.8 Испытание теплом: воск и парафин

Теория: что такое воск и парафин. Происхождение. Три состояния вещества на примере свечи.

Практика: безопасный нагрев воска или парафина в металлической емкости (на водяной бане). Наблюдение за переходом из твердого состояния в жидкое и обратно при остывании.

4.9 Испытание теплом: бумага и картон

Теория: что происходит с бумагой и картоном при нагревании. Три стадии «жизни» бумаги под воздействием тепла.

Практика: наблюдение за тем, как бумага желтеет и становится ломкой при нагреве (например, над лампой или на расстоянии от свечи). Сравнение с пластиком, который плавится.

4.10 Испытание холодом: заморозка

Теория: холод и как действует заморозка. Три состояния воды.

Практика: эксперимент с морозилкой. Мы замораживаем резиновый ластик, кусочек ткани, резинку. Что происходит после извлечения? Резинка стала хрупкой? Ткань замерзла?

4.11 Эксперимент «Термос»

Практика: сохранить тепло воды как можно дольше. Обучающиеся конструируют «термос» из подручных материалов (банки, пенопласта, ваты, фольги). Заливают теплую воду, измеряют температуру сейчас и через 15 минут.

4.12 Эксперимент «Ледяной якорь»

Практика: сделать груз для кораблика. Обучающиеся делают формочки (из песка или глины), заливают водой и замораживают. Испытание: утонет ли лед? Как долго он будет таять в воде?

4.13 Игра «Что будет?»

Практика: проводятся эксперименты на предмет и действие (например: «Бросим деревянную ложку в кипяток»). Записывают прогноз в дневниках: «Я думаю, она...». Проводится эксперимент, результаты сверяются с прогнозом.

4.14 Кейс «Непромокаемый домик»

Практика: построить крышу для картонного домика, которая не протечет. Выбор материалов (фольга, скотч, пакет, воск). Строят крышу. Проводят испытание: поливают из лейки (симулируют дождь).

5. Учебный проект: контейнер для яйца

5.1 Постановка проблемы

Теория: постановка проблемы. Что такое хрупкость? Почему яйцо бьется? (Демонстрация: падение сырого яйца с небольшой высоты).

Практика: обсуждение. Как можно защитить яйцо? (Обернуть, сделать мягкую подкладку, построить крепкий каркас).

5.2 Выбор материала

Теория: повторение свойств материалов, изученных ранее. Что мы знаем о бумаге, картоне, губке, ткани, пенопласте, скотче?

Практика: работа с образцами. Обучающиеся трогают материалы, вспоминают их свойства (мягкий/жесткий, впитывает/отталкивает).

5.3 Эскиз моей мечты

Теория: что такое чертеж и эскиз? Зачем он нужен инженеру?

Практика: обучающиеся рисуют свой первый эскиз контейнера. Обязательное условие: на эскизе должны быть подписаны 2 основных материала, которые они выбрали.

5.4 Защита проекта на бумаге

Практика: мини-презентация эскиза. Каждый ребенок (или пара) выходит и за 1 минуту рассказывает: «Я буду использовать картон для каркаса и губку для амортизации, потому что картон жесткий, а губка мягкая».

5.5 Сборка контейнеров по эскизам

Практика: сборка контейнеров по эскизам. Педагог выступает не как строитель, а как консультант. Вопросы должны быть наводящими: «Как ты думаешь, эта стенка выдержит удар?», «Достаточно ли здесь мягкого материала?».

5.6 Испытание контейнеров

Практика: первое испытание. Контейнеры сбрасываются с высоты стола (или низкой ступеньки). Фиксация результатов: Заполнение таблицы: «Имя», «Результат (целое/разбилось)». «Что сломалось в контейнере?».

5.7 Анализ ошибок

Теория: почему разбилось яйцо? Не контейнер плохой, а есть недочеты в конструкции.

Практика: анализ почему контейнер не сработал (бок открылся, дно провалилось, мало набивки). Доработка конструкций.

5.8 Финальная сборка

Практика: устранение недочетов и окончательная сборка, декор контейнера.

5.9 Подведение итогов испытаний

Практика: заполнение финальной таблицы результатов. Обсуждение: какие конструкции оказались самыми надежными? Почему?

5.10 Подготовка к защите проекта

Теория: как сделать хорошую презентацию? Что нужно рассказать? Какую задачу я решал? Какие материалы выбрал и почему? Как выглядел мой контейнер? Какой был результат? (Показ фото или самого контейнера). Что я бы улучшил в следующий раз?

Практика: репетиция выступлений в малых группах.

5.11 Защита проектов

Практика: ответ на вопрос года: «Почему бумага рвётся, а пластик — нет?» Защита итоговых проектов перед аудиторией, итоговый контроль.

1.3.6 Модуль «Испытывай и экспериментировать»

Учебный план (3–4 класс), базовый уровень

Таблица 6

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теор ия	Практ ка	
1.	Вводный раздел	2	1	1	
1.1	Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?» Игра на командообразование	2	1	1	Входная диагностика, беседа
2.	Точные испытания свойств	36	8	28	
2.1	Введение в метрологию	4	2	2	Беседа
2.2	Испытание на прочность	8	2	6	Практическая работа
2.3	Испытание на водопоглощение	8	2	6	Практическая работа
2.4	Испытание на теплопроводность	8	2	6	Практическая работа
2.5	Кейс: «Лаборатория материалов: тайна идеального материала»	8	0	8	Практическая работа
3.	Материалы и химия	36	10	26	
3.1	Три состояния вещества	8	2	6	Практическая работа
3.2	Химическая безопасность	4	2	2	Практическая работа
3.3	Смеси и их разделение	6	2	4	Практическая работа
3.4	Индикаторы: мир кислот и щелочей	6	2	4	Практическая работа
3.5	Магия кристаллов	6	2	4	Практическая работа
3.6	Кейс: «Лаборатория химика: превращения веществ»	6	0	6	Практическая работа,

					промежуточный контроль
4.	Экология материалов	36	12	24	
4.1	Жизненный цикл вещи	6	2	4	Практическая работа
4.2	Невидимый след	6	2	4	Практическая работа
4.3	Мусор — это не хлам, а ресурс	6	2	4	Практическая работа
4.4	Долгосрочный эксперимент: что разлагается быстрее?	6	2	4	Практическая работа
4.5	Пластик: друг или враг?	6	2	4	Практическая работа
4.6	Альтернативы пластику: мифы и реальность	4	2	2	Практическая работа
4.7	Кейс: «Создаем памятку Эко-героя»	2	0	2	Практическая работа
5.	Учебный проект «Упаковка без пластика»	34	4	30	
5.1	Постановка задачи и исследование	4	2	2	Практическая работа
5.2	Конструирование прототипа	6	2	4	Практическая работа
5.3	Испытание на прочность	6	0	6	Практическая работа
5.4	Испытание на влагостойкость	6	0	6	Практическая работа
5.5	Сравнение с пластиком и доработка	4	0	4	Практическая работа
5.6	Подготовка к защите проекта	4	0	4	Практическая работа
5.7	Финальная защита проектов	4	0	4	Защита проектов, итоговый контроль
	Итого	144	35	109	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?». Игра на командообразование

Теория: вводное занятие. Инструктажи по ТБ. Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии. Вопрос года: «Как выбрать материал, который выдержит нагрузку и не навредит природе?».

Практика: входная диагностика. Совместная работа над решением игровых задач в ходе которой участники лучше узнают друг друга, учатся доверять и работать вместе в разных ситуациях.

2. Точные испытания свойств

2.1 Введение в метрологию

Теория: что такое измерение? Единицы измерения (граммы, сантиметры, ньютоны — упрощенно как «сила»). Правила работы с весами и линейкой.

Практика: игра «Точный повар». Взвешивание круп, измерение длины стола. Запись первых данных в «Дневник исследователя».

2.2 Испытание на прочность

Теория: что такое прочность? Введение понятия «сила» (используем динамометр или самодельный безмен с гирьками).

Практика: испытание полосок бумаги, картона, пластика и ткани. Подвешивание грузов до разрыва. Фиксация: «Бумага порвалась при 200 г, картон — при 800 г». Заполнение таблицы.

2.3 Испытание на водопоглощение

Теория: что такое впитываемость? Почему губка впитывает, а пластик нет?

Практика: взвешивание сухих образцов. Погружение в воду на 5 минут. Взвешивание мокрых образцов. Расчет разницы (вес воды). Сравнение: «Ткань впитала 50 г воды, картон — 30 г».

2.4 Испытание на теплопроводность

Теория: что такое теплопроводность? Почему металлическая ложка в горячем чае обжигает, а пластиковая — нет? Профессии: инженер-материаловед, инженер-конструктор, инженер-технолог, химик-технолог.

Практика: эксперимент с кубиками льда на разных поверхностях (металл, дерево, пластик). Наблюдение, где лед растаял быстрее. Или прикладывание теплой грелки к разным материалам.

2.5 Кейс: «Лаборатория материалов: тайна идеального материала»

Практика: команды с помощью точных измерений и экспериментов выявляют свойства различных материалов и решают инженерную задачу. Профессии: исследователь-материаловед.

3. Материалы и химия

3.1 Три состояния вещества

Теория: твердое, жидкое, газообразное. Свойства (форма, объем).

Практика: наблюдение за водой (лед, вода, пар). Эксперименты с формой (вода принимает форму стакана).

3.2 Химическая безопасность

Теория: правила работы с веществами. Нельзя пробовать на вкус, нюхать издали, смешивать без разрешения.

Практика: интерактивная викторина.

3.3 Смеси и их разделение

Теория: что такое смесь? Можно ли ее разделить?

Практика: отстаивание: смесь песка и воды, фильтрование: очистка грязной воды через фильтр (бумага/ткань), выпаривание: Растворение соли/сахара в воде и последующее выпаривание воды (долгосрочный опыт).

3.4 Индикаторы: мир кислот и щелочей

Теория: что такое кислота и щелочь? Введение индикатора (сок краснокочанной капусты или отвар чая каркаде).

Практика: тестирование безопасных жидкостей: лимонный сок (кислота), мыльный раствор (щелочь), чистая вода. Наблюдение за изменением цвета.

3.5 Магия кристаллов

Теория: кристалл. кристаллизация. Создание насыщенного раствора.

Практика: долгосрочный эксперимент. Выращивание кристаллов соли или сахара из насыщенного раствора.

3.6 Кейс: «Лаборатория химика: превращение веществ»

Практика: выполнение заданий промежуточного контроля, команда химиков, работающих в лаборатории, раскрывают тайны веществ, учатся управлять их превращениями строго соблюдая технику безопасности. Профессии: химик.

4. Экология материалов

4.1 Жизненный цикл вещи

Теория: что такое жизненный цикл вещи? Изучение этапов: добыча сырья (хлопок, нефть), производство (прядение, ткачество, окраска), транспортировка, использование, утилизация. Понятие «виртуальная вода» (сколько воды ушло на производство одной футболки).

Практика: создание инфографики или комикса «Путешествие пластиковой бутылки». Нарисовать каждый этап и подписать ресурсы, которые были затрачены.

4.2 Невидимый след

Теория: что такое углеродный след. Парниковый эффект. Как производство разных материалов влияет на климат (например, производство алюминия требует огромного количества энергии).

Практика: игра-сравнение «Угадай след». Детям показывают карточки с предметами (яблоко, смартфон, джинсы) и просят расставить их в ряд от самого «тяжелого» углеродного следа к самому «легкому», объясняя свой выбор.

4.3 Мусор — это не хлам, а ресурс

Теория: разница между мусором и вторсырьем. Понятие «Циркулярная экономика». Что происходит на свалке? (Разложение, выделение свалочного

газа). Что такое вторсырье? 5 фракций: Бумага, Пластик, Стекло, Металл, Опасные отходы.

Практика: интерактивная игра-сортировка. Обучающиеся получают набор «мусора» (макулатура, пластик с маркировкой, стекло, металл, пищевые отходы, батарейки, смешанный мусор). Задача — не просто разложить по фракциям, но и объяснить, почему именно эта пластиковая бутылка идет в пластик, а эта — в смешанные отходы.

4.4 Долгосрочный эксперимент: что разлагается быстрее?

Теория: что такое биоразложение? Роль микроорганизмов. Условия для разложения: свет, влага, кислород.

Практика: проведение долгосрочного эксперимента. В прозрачные контейнеры с землей закапываются образцы (банановая кожура или яблоко, бумажная салфетка, кусочек хлопковой ткани, кусочек пластика или алюминиевой фольги). Обучающиеся составляют график наблюдений, делают фотоотчет раз в неделю/месяц.

4.5 Пластик: друг или враг?

Теория: история пластика. Виды пластика (ПЭТ, ПНД, ПВХ и др.). Почему он так популярен? (Дешевый, легкий, долговечный). В чем его главная проблема? (Не разлагается сотни лет, распадается на микропластик).

Практика: эксперимент «Визуализация микропластика». Взять обычную синтетическую ткань (флис) и потереть ее над черной бумагой. С помощью лупы рассмотреть мелкие ворсинки — это и есть микропластик, который попадает в воду при стирке.

4.6 Альтернативы пластику: мифы и реальность

Теория: биоразлагаемый пластик — панацея или маркетинг? Условия для разложения. Компостируемые материалы. Экологичные альтернативы: стекло, металл, бумага, растительные материалы (бамбук, кукуруза).

Практика: исследование материалов. Обучающиеся приносят из дома разные предметы (бамбуковая зубная щетка, стеклянная банка, бумажный

пакет). Они исследуют их свойства: прочность, вес, как ведут себя в воде, можно ли использовать повторно.

4.7 Кейс: создаем памятку Эко-героя

Практика: подготовить коллажи, плакаты или памятки для родителей и друзей о том, как правильно сортировать мусор и зачем это нужно.

5. Учебный проект «Упаковка без пластика»

5.1 Постановка задачи и исследование

Теория: проблема: «Представьте, что мы идем в магазин за хлебом или печеньем. Продавец предлагает нам прозрачный пластиковый пакет. Мы знаем, что пластик разлагается сотни лет и загрязняет природу. Как нам поступить? Какая есть альтернатива?».

Практика: исследование: анализ существующих альтернатив (бумажные пакеты, тканевые мешочки). Выбор концепции для своего проекта: упаковка, которая сделана из материалов, которые либо быстро разлагаются в природе (как бумага), либо могут быть использованы много раз (как ткань), и при этом не вредит окружающей среде.

5.2 Конструирование прототипа

Теория: прототип — это первая, пробная версия нашего изделия.

Инженеры всегда сначала делают прототип, чтобы проверить свою идею.

Практика: обсуждение важности замеров. Создание упаковки из выбранных материалов, работа с выкройками (шаблонами), склеивание, сшивание.

5.3 Испытание на прочность

Практика: тестирование на разрыв и вес. Используя, набор грузов (например, мешочки с крупой весом 100г, 200г, 500г) по очереди они подвешивают грузики к своему прототипу. Задача — определить «грузоподъемность» своего изделия. Записать в таблицу: «Название упаковки. Материал. Максимальный вес до разрыва».

5.4 Испытание на влагостойкость

Практика: проверка упаковки на водопоглощение. Взять небольшие кусочки от своих материалов (или используют запасные детали). Взвесить сухой образец на весах и записать вес. Нанесение влаги: кусочек материала на 1 минуту опускают в воду или поливают из пульверизатора и проводят повторное взвешивание: мокрый образец промачивают салфеткой и снова взвешивают. Расчет и вывод: вычислить разницу в весе (сколько воды впитал материал).

5.5 Сравнение с пластиком и доработка

Практика: обучающиеся сравнивают результаты испытаний своей упаковки со свойствами обычного тонкого пластикового пакета (он очень прочный и совсем не впитывает воду). Анализ неудач: обсуждение почему некоторые упаковки порвались или промокли. Вопросы: «Где было самое слабое место?», «Достаточно ли прочным был шов?», «Может, материал был слишком тонким?». Доработка: это самый важный инженерный этап. Предложения способов улучшить свои изделия.

5.6 Подготовка к защите проекта

Практика: как сделать хорошую презентацию. Что нужно рассказать? Какую задачу я решал? Какие материалы выбрал и почему? Какой был результат? Что я бы улучшил в следующий раз? Репетиция выступлений в малых группах.

5.7 Финальная защита проектов

Практика: ответ на вопрос года: «Как выбрать материал, который выдержит нагрузку и не навредит природе?» Карта компетенций: чему научились. Защита итоговых проектов перед аудиторией, выполнение заданий итогового контроля.

1.3.7 Модуль «Запускай и измеряй»
Учебный план (1-2 класс), стартовый уровень

Таблица 7

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теори я	Прак тика	
1.	Вводный раздел	4	3	1	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Командообразование	2	1	1	Входная диагностика
1.2	История научных открытий. Достижения уральских ученых	2	2	0	Беседа
2.	Раздел «Силы и движение»	30	8	22	
2.1	Знакомство с понятием силы и движения	2	1	1	Устный опрос
2.2	Условия движения тела, сравнение усилий	2	0	2	Беседа
2.3	Условия движения тела, сила натяжения	2	1	1	Устный опрос
2.4	Условия вращения тела, вращательная и центростремительная сила	2	1	1	Беседа
2.5	Изменение направления движения	2	1	1	Беседа
2.6	Силы на разных поверхностях	2	1	1	Беседа
2.7	Влияние веса на движение. Отличие веса от массы	2	0	2	Беседа
2.8	Взаимодействие тел	2	1	1	Устный опрос
2.9	Реактивное движение	2	1	1	Беседа
2.10	Анализ причин остановки первоначально движущегося тела	2	0	2	Устный опрос
2.11	Проектирование пути движения	4	0	4	Беседа
2.12	Использование рычагов и катков для движения	4	1	3	Беседа
2.13	Мини-проект «Сила, которая заставляет двигаться»	2	0	2	Беседа

3.	Раздел «Законы энергии»	26	5	21	
3.1	Понятие энергии и ее виды	2	1	1	Устный опрос
3.2	Условия изменения механической энергии	2	0	2	Беседа
3.3	Энергия деформированного тела	2	1	1	Беседа
3.4	Влияние жесткости тела на его энергию	2	0	2	Беседа
3.5	Закон сохранения энергии	2	1	1	Беседа
3.6	История развития двигателей. Понятие двигателя	2	1	1	Устный опрос
3.7	Применение закона сохранения энергии к двигателю	4	1	3	Беседа
3.8	Создание простых двигателей из подручных материалов: резиномотор, инерционный двигатель магнитный двигатель, заводной механизм	4	0	4	Устный опрос
3.9	Создание простых двигателей из подручных материалов: магнитный двигатель, заводной механизм	4	0	4	Беседа
3.10	Мини-проект «Энергия движения»	2	0	2	Беседа
4.	Раздел «Сила и энергия природы»	40	13	27	
4.1	Энергия солнца и света, понятие тени и давления света	2	1	1	Устный опрос
4.2	Свет и цвет предметов: энергия излучения Солнца	2	1	1	Беседа
4.3	Тепловая энергия Солнца	2	1	1	Беседа
4.4	Энергия ветра. Причины возникновения ветра	2	1	1	Беседа
4.5	Конструкция ветряных мельниц	2	0	2	Беседа
4.6	Ветер в судоходстве	2	1	1	Устный опрос, промежуточный контроль
4.7	Покорение неба силой ветра	2	1	1	Беседа
4.8	Энергия воды. Три агрегатных состояния	2	1	1	Устный опрос
4.9	Применение силы воды для движения предметов	2	0	2	Беседа

4.10	Круговорот воды в природе	2	1	1	Беседа
4.11	Энергия Земли и биомасса	2	1	1	Беседа
4.12	Исследование свойств песка и глины	2	0	2	Беседа
4.13	Польза огня и правила пожарной безопасности	2	1	1	Беседа
4.14	Растения как топливо для машин	2	0	2	Беседа
4.15	Превращение мусора в энергию	2	1	1	Беседа
4.16	Человек и энергия будущего	2	1	1	Беседа
4.17	Солнечная батарея	2	1	1	Устный опрос
4.18	Ветряк своими руками	4	0	4	Беседа
4.19	Мини-проект «Город будущего»	2	0	2	Беседа
5.	Учебный проект	44	2	42	
5.1	Проект и поиск идеи для проекта	2	1	1	Беседа
5.2	Создание эскиза модели	6	1	5	Устный опрос
5.3	Разработка механизма работы, выбор двигателя	8	0	8	Беседа
5.4	Подбор материалов для создания модели	4	0	4	Устный опрос
5.5	Сборка и отладка работы модели	10	0	10	Беседа
5.6	Внесение улучшений в разработку	6	0	6	Беседа
5.7	Подготовка к презентации модели, испытания	4	0	4	Беседа
5.8	Защита проекта	2	0	2	Беседа
5.9	Анализ проведения защиты	2	0	2	Защита проектов. Итоговый контроль
	Итого	144	31	113	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Командообразование

Теория: правила поведения в кабинете энергетики, правила поведения в образовательном учреждении. Инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. Беседа «Что значит быть честным?». Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии.

Практика: выполнение заданий входной диагностики.

1.2 История научных открытий. Достижения уральских ученых

Теория: научные открытия и достижения с древнейших времен до наших дней. Ученые, инженеры, изобретатели Уральского региона. Основные достижения уральских ученых

2. Раздел «Силы и движение»

2.1 Знакомство с понятием силы и движения

Теория: беседа «что такое сила?». Обсуждение, как мы можем двигать предметы. Ввод понятий: «сила толчка» (когда мы толкаем мяч), «сила тяги» (когда тянем машинку за веревочку), «сила вращения» (когда крутим юлу). Подведение к выводу: сила — это то, что заставляет предметы двигаться или менять свою форму.

Практика: игры-эксперименты: «Сила толчка»: обучающиеся толкают мячи разного размера и веса, наблюдая, как далеко они катятся. «Сила тяги»: обучающиеся тянут за веревочки игрушки, сравнивая, что тянуть легче — пустую или груженую машинку. «Сила вращения»: запуск юлы и волчков, наблюдение за тем, как долго они крутятся.

2.2 Условия движения тела, сравнение усилий

Практика: определение условий движения тела с помощью с помощью выполнения игр-экспериментов с тележками разной массы, на разных поверхностях и с разным протектором покрышек. Сравнение усилий после

проведения экспериментов: как зависит усилие от поверхности и протектора, от массы. Выбор условий для прикладывания самой маленькой силы и самой большой.

2.3 Условия движения тела, сила натяжения

Теория: беседа «Что такое верёвка?». Ввод понятия «сила натяжения» — это сила, которая возникает внутри верёвки, когда мы её тянем в разные стороны. Объяснение: когда мы привязываем машинку и тянем, верёвка натягивается (становится твёрдой, прямой) и передаёт нашу силу машинке, заставляя её ехать. Если верёвка порвётся, сила исчезнет.

Практика: «тяни-толкай»: обучающиеся тянут за верёвочку игрушку на колёсах. Наблюдают, как верёвка натягивается, когда они тянут, и провисает, когда останавливаются. «Перевозка груза»: игра-ситуация, где нужно с помощью верёвки перетянуть кубик или машинку из одной точки в другую (например, «перевезти кирпич на стройку»).

2.4 Условия вращения тела, вращательная и центростремительная сила

Теория: беседа «Что значит крутить?». Ввод понятия вращательная сила — это сила, которая заставляет предмет крутиться вокруг своей оси (как юла или колесо). Объяснение центростремительной силы на простом примере: когда мы крутим ведёрко с водой, вода не выливается, потому что её «прижимает» к стенкам (сила тянет предмет к центру вращения).

Практика: «волчки и юлы»: запуск различных волчков. Наблюдение: почему они крутятся и почему останавливаются (стираются силы). «Колёсики»: обучающиеся крутят колёса у машинок и конструкторов, наблюдая за их вращением. «Вода в ведёрке»: (безопасный вариант) в небольшое ведёрко или баночку кладётся лёгкий предмет (пуговица, шарик). Обучающиеся плавно крутят баночку на верёвочке или просто в руке, наблюдая, как предмет внутри прижимается к стенке и не падает на дно.

2.5 Изменение направления движения

Теория: беседа «Куда покатится мяч?». Обсуждение того, что предметы движутся прямо, пока что-то не изменит их путь. Ввод понятия «изменение направления». Объяснение: если на пути предмета встречается препятствие (стена, бортик) или наклонная поверхность (горка), он меняет направление. Сила, приложенная под углом, заставляет предмет поворачивать.

Практика: «боулинг»: обучающиеся катят мяч, стараясь сбить кегли. Наблюдают, как мяч отлетает в сторону после удара о кеглю (изменение направления при столкновении). «Мячик в лабиринте»: обучающиеся катят мяч через лабиринт, сделанный из кубиков или конструктора. Задача — провести мяч к цели, поворачивая его с помощью стенок лабиринта. «Горки и желоба»: обучающиеся запускают шарики или машинки по изогнутым желобам и трубам. Наблюдают, как предмет следует за изгибом пути, меняя направление движения.

2.6 Силы на разных поверхностях

Теория: беседа «Почему по льду скользко, а по траве — нет?». Ввод понятия «трение» (сопротивление движению). Объяснение: когда предмет движется, поверхность «цепляется» за него и мешает ехать. Гладкие поверхности (стол, лёд) «цепляются» слабо, поэтому ехать легко. Шероховатые (ковёр, песок, трава) «цепляются» сильно, поэтому ехать трудно, нужно прикладывать больше силы.

Практика: «гоночная трасса»: обучающиеся запускают одинаковые машинки по разным поверхностям: гладкий стол, лист линолеума, ковёр, лист наждачной бумаги. Наблюдают и сравнивают, где машинка едет дальше и быстрее, а где останавливается почти сразу. «Тянем по-разному»: обучающиеся тянут за верёвочку машинку сначала по гладкому полу, а затем — по ковру. Сравнивают свои ощущения: где тянуть было тяжелее (нужно было прикладывать больше силы).

2.7 Влияние веса на движение. Отличие веса от массы

Практика: «сдвинь с места»: обучающиеся пробуют толкать по полу пустую машинку и машинку, нагруженную кубиками. Сравнивают, какую из них толкать легче, а какую — тяжелее. «Гонки грузов»: устраиваются «соревнования». На одной дорожке едет лёгкая машинка, на другой — тяжёлая. Обучающиеся толкают их с одинаковой силой и наблюдают, какая проедет дальше. «Взвешивание на ладошке»: обучающиеся берут в одну руку лёгкий кубик, в другую — тяжёлый (или мешочек с песком). Сравнивают ощущения: какая рука устала больше, когда они пытались «подбросить» или просто удерживать предмет.

2.8 Взаимодействие тел

Теория: беседа «Что будет, если столкнуть?». Ввод понятия «взаимодействие» — это когда одно тело действует на другое, и оба при этом меняются.

Практика: «кегли» (Боулинг): обучающиеся катят большой мяч, чтобы сбить кегли. Наблюдают, как мяч (первое тело) толкает кегли (второе тело), от чего кегли падают, а мяч сам замедляется и останавливается. «Толкаем друг друга» (на ковриках): обучающиеся садятся на пол друг напротив друга и упираются ладошками в ладошки партнёра. По команде «Тянем!» они пытаются сдвинуть друг друга с места. Ощущают силу противодействия. «Шарики-невидимки»: на гладкой поверхности (стол) лежат два шарика (или кубика). Ребёнок сильно толкает один шарик так, чтобы он ударил второй. Наблюдают, как первый шарик останавливается, а второй катится.

2.9 Реактивное движение

Теория: беседа «Как летит ракета?». Ввод понятия «реактивное движение».

Практика: «надувные ракеты» (шарик): надуть воздушный шарик, но не завязывать. Отпустить его. Наблюдать, как воздух вырывается назад, а шарик хаотично летит вперёд. «Кораблики с реактивным двигателем»: сделать лёгкие кораблики из пенопласта. В «трубу» (соломинку для коктейля) подуть. Воздух

(реактивная струя) толкает кораблик вперёд по воде. «Стакан-ракета»: взять пластиковый стаканчик, проколоть снизу отверстие, вставить трубочку и надуть через неё. Если резко вытащить трубочку, воздух вырвется из отверстия, и стаканчик «прыгнет» или проскользит по гладкой поверхности.

2.10 Анализ причин остановки первоначально движущегося тела

Практика: «гонки с препятствиями»: обучающиеся запускают машинки по разным трассам. На одной — гладкий стол (едет далеко), на другой — ковёр с кубиками (быстро останавливается). Анализируют: почему здесь машинка проехала мало? «Ямка на пути»: на пути машинки делается небольшое углубление (ямка). Машинка в неё попадает и останавливается. Обсуждение: что помешало ехать дальше? «Сравнение усилий»: один ребёнок сильно толкает машинку, другой — слабо. Сравнивают расстояние. Вывод: чем слабее была сила толчка, тем быстрее предмет остановился.

2.11 Проектирование пути движения

Практика: «лабиринт для друга»: из кубиков и конструктора обучающиеся строят лабиринт на столе или полу. Задача — провести по нему шарик или машинку так, чтобы он не выкатился за пределы «дороги». «Построй горку»: обучающиеся получают задание: построить трассу с горкой (наклонная плоскость), чтобы машинка, скатившись, проехала как можно дальше по прямой. «Дорога с поворотами»: используя детали конструктора или гибкие трубки, обучающиеся проектируют путь с поворотами (изменение направления). Задача — запустить шарик так, чтобы он прокатился по всей трассе от старта до финиша.

2.12 Использование рычагов и катков для движения

Теория: беседа «как сдвинуть тяжелый шкаф?». ввод понятий «рычаг» и «каток» как помощников человека.

Практика: «лабиринт для друга»: из кубиков и конструктора обучающиеся строят лабиринт на столе или полу. Задача — провести по нему шарик или машинку так, чтобы он не выкатился за пределы «дороги». «Построй горку»: обучающиеся получают задание: построить трассу с горкой

(наклонная плоскость), чтобы машинка, скатившись, проехала как можно дальше по прямой. «Дорога с поворотами»: используя детали конструктора или гибкие трубки, обучающиеся проектируют путь с поворотами (изменение направления). Задача — запустить шарик так, чтобы он прокатился по всей трассе от старта до финиша.

2.13 Мини-проект «Сила, которая заставляет двигаться»

Практика: беседа «Почему предметы не двигаются сами?». Дискуссия на тему, какая сила лучше.

3. Раздел «Законы энергии»

3.1 Понятие энергии и ее виды

Теория: Беседа «Что такое энергия?». Ввод понятия «энергия» как «скрытой силы» или «запаса движения». Виды энергии: кинетическая, потенциальная, внутренняя.

Практика: «Превращения энергии» (цепочка действий):

Дуем на вертушку (энергия дыхания/воздуха) -вертушка крутится (энергия движения). Заводим машинку (накапливаем энергию в пружине) - отпускаем - она едет (энергия движения). Ставим банку с водой на солнце - вода становится тёплой (энергия света превратилась в энергию тепла). «Сортировка по видам энергии»: детям показывают картинки (солнце, ветер, едущий велосипед, горящая свеча, водопад) и просят разложить их по группам: что здесь главное — свет, движение или вода. «Батарейка»: показать, как от одной батарейки загорается маленький фонарик или светодиод. Объяснить, что в батарейке спрятана «химическая энергия», которая превращается в свет.

3.2 Условия изменения механической энергии

Теория: беседа «Куда пропала скорость?». Ввод понятия «механическая энергия» (энергия движения) и объяснение, почему она меняется.

Практика: «сильный и слабый толчок»: обучающиеся запускают один и тот же шарик. Один раз — слабым толчком, другой — сильным. Сравнивают, где энергии было больше (кто прокатился дальше). «Торможение рукой»:

обучающиеся запускают машинку и в процессе движения подставляют ладонь на её пути. Наблюдают, как сила руки забирает энергию у машинки и заставляет её остановиться. «Сравнение трения»: запуск машинки по двум разным поверхностям (гладкая доска и ворсистый ковёр). Анализируют, на какой поверхности машинка «потеряла» свою энергию (скорость) быстрее и почему.

3.3 Энергия деформированного тела

Теория: беседа «Что такое пружинка?». Ввод понятия «энергия деформированного тела».

Практика: «сила пружинки»: обучающиеся сжимают в руках обычную бельевую прищепку (или пластиковую пружинку) и отпускают. Наблюдают, как она «выстреливает», возвращаясь в исходную форму. «Стрелялка из прищепки»: обучающиеся делают простую конструкцию: прищепка крепится к основанию. При нажатии она накапливает энергию, а при отпускании — резко открывается, толкая лёгкий предмет (бумажный шарик). «Резиновый двигатель»: обучающиеся закручивают резинку на оси катушки или палочки. Они чувствуют, как резинка сопротивляется (накапливает энергию). Когда её отпускают, катушка начинает быстро вращаться — накопленная энергия превратилась в энергию движения.

3.4 Влияние жесткости тела на его энергию

Практика: «сравнение мячей»: обучающиеся по очереди сжимают в руках разные предметы: теннисный мячик (упругий), резиновый мяч (очень упругий) и кусок пластилина (неупругий). «Высота прыжка»: обучающиеся бросают с одинаковой высоты (или с одинаковой силой толкают вниз) теннисный и резиновый мячи. Наблюдают, какой из них подпрыгнет выше. «Лук и стрела» (упрощённо): воспитатель показывает (без натягивания тетивы), как работает лук. Палка (жёсткое тело) сгибается, накапливает огромную энергию, и при отпускании она с силой распрямляется, толкая стрелу.

3.5 Закон сохранения энергии

Теория: примеры закона сохранения энергии из жизни, пояснение превращения энергии падающих тел, переходы энергии из одного вида в другой, пояснение почему так происходит.

Практика: эксперименты с предметами, демонстрирующими закон сохранения энергии: падающий мячик, взаимодействие пружины и тележки, взаимодействие двух тележек).

3.6 История развития двигателей. Понятие двигателя

Теория: понятие двигателя. Первые двигатели и как они работали. Сравнение первых двигателей и современных по различным параметрам. Что такое КПД двигателя? Самые эффективные двигатели современности.

Практика: составление классификации двигателей.

3.7 Применение закона сохранения энергии к двигателю

Теория: разбор механики превращения энергий внутри двигателя. Основные узлы двигателей и как они работают.

Практика: исследование заводной машинки, накопление энергии машинкой при ее заведении, переход энергии пружинки в энергии движения машинки при ее отпуске. Сравнение двигателей: запуск трех разных моделей (на пружинке, на резинке, на воздушной тяге).

3.8 Создание простых двигателей из подручных материалов: резиномотор, инерционный двигатель, магнитный двигатель, заводной механизм

Практика: конструкция простого двигателя. Изучение последовательности сборки двигателя по инструкции. Сборка резиномотора и инерционного двигателя, магнитного двигателя и заводного механизма.

3.9 Создание простых двигателей из подручных материалов: магнитный двигатель, заводной механизм

Практика: создание действующей модели двигателя с заводным механизмом.

3.10 Мини-проект «Энергия движения»

Практика: выбор оптимального способа превращения энергии в движение.

4. Раздел «Сила и энергия природы»

4.1 Энергия солнца и света, понятие тени и давления света

Теория: понятие энергии Солнца, понятие света и тени. Объяснение природных затмений. Почему мы в темноте ничего не видим? Давление света. Применение давления света в жизни.

Практика: опыт с вращением рычага под воздействием света лампы (стержень с черной бумагой на его концах будет вращаться под давлением света).

4.2 Свет и цвет предметов: энергия излучения Солнца

Теория: почему существует много оттенков одного цвета? Откуда берутся разные цвета в радуге? Разложение света в спектр. Понятие спектра и применение этого в жизни.

Практика: создание витража из пластиковой папки и стикеров.

4.3 Тепловая энергия Солнца

Теория: почему Солнце может нам давать тепло? Как оно попадает на Землю? Применение тепловой энергии Солнца в современном мире.

Практика: опыты с нагревом светлых и темных предметов под солнечным светом или светом лампы.

4.4 Энергия ветра. Причины возникновения ветра

Теория: понятие энергии ветра. Разбор причин возникновения ветра. Понятие атмосферного давления.

Практика: создание вертушки-цветочка из цветной бумаги.

4.5 Конструкция ветряных мельниц

Практика: понятие лопасти и силы давления ветра. Сборка ветряной мельницы по инструкции. Проведение испытаний при разных углах наклона лопастей.

4.6 Ветер в судоходстве

Теория: понятие паруса и судоходства. Почему корабли могут ходить по морям без двигателя?

Практика: запуск парусной регаты в тазу с водой. Изменение направление движения регаты при изменении положения паруса. Выполнение заданий промежуточного контроля.

4.7 Покорение неба силой ветра

Теория: ввод понятий воздушный змей, парашют, дельтаплан. Разбор конструкции летательных аппаратов.

Практика: создание бумажных самолетик, поиск оптимальной конструкции для длительного полета

4.8 Энергия воды. Три агрегатных состояния

Теория: понятие агрегатных состояний и переходов из одного состояния в другое. Разбор как меняется энергия при изменении агрегатного состояния.

Практика: опыт с горячей водой, паром и зеркалом (наглядная демонстрация фазовых переходов)

4.9 Применение силы воды для движения предметов

Теория: ввод понятий поток и течение, сила потока. Виды потоков. Приведение примеров использования потоков воды для движения предметов.

Практика: проведение опытов с вращением колеса с лопастями под воздействием поток воды.

4.10 Круговорот воды в природе

Теория: объяснение механики круговорота воды в природе. Применение круговорота воды в современной жизни.

Практика: создание модели парника из банки и наблюдение как меняются агрегатные состояния.

4.11 Энергия земли и биомасса

Теория: беседа «Секреты нашей планеты». Ввод понятия биомасса. Энергия биомассы. Использование энергии земли и биомассы в современном мире.

Практика: составление схемы «Превращение энергии земли в пользу для человечества».

4.12 Исследование свойств песка и глины

Теория: беседа «Секреты земли. Песок и глина». Ввод понятий о свойствах этих веществ.

Практика: «сыпучий и пластичный»: обучающиеся берут в одну руку сухой песок (сыплют его), в другую — кусочек влажной глины (мнут, тянут). Сравнивают ощущения: что сыплется сквозь пальцы, а что тянется и меняет форму. «Лепим и бьём»: обучающиеся пробуют слепить «колбаску» или «шарик» из сухого песка (не получается) и из влажной глины (получается легко). Затем легонько стучат по высохшим изделиям: глиняный шарик твёрдый, а песочный — рассыпается. «Фильтр»: в воронку с песком и в воронку с глиной по очереди льют подкрашенную воду. Наблюдают, как быстро вода проходит через песок (он пропускает воду) и как медленно — через плотную глину.

4.13 Польза огня и правила пожарной безопасности

Теория: что такое огонь? Источники огня. Польза и опасность огня. Правила пожарной безопасности при работе с открытым огнем. Использование песка в тушении пожаров.

Практика: игра «Тушить нельзя бежать»: разыгрываются ситуации, в которых ребенку предстоит сделать выбор в пользу тушения огня или правильному уходу из опасной ситуации.

4.14 Растения как топливо для машин

Практика: «растения как топливо»: поиск вариантов использования растений для создания топлива для автомобилей. Создание коллажа.

4.15 Превращение мусора в энергию

Теория: ввод понятий сортировка и переработка. Беседа «Куда девается мусор из нашего дома». Способы получения энергии из мусора.

Практика: «сортировочная станция» (необходимо рассортировать бумагу пластик и металл по соответствующим коробкам), «Новая жизнь» (создание арт-объекта из ненужных или поломанных вещей).

4.16 Человек и энергия будущего

Теория: беседа «Как люди будут жить завтра?» Ввод понятий возобновляемая энергия и энергосбережение.

Практика: поиск путей как каждый может самостоятельно внести свой вклад в энергосбережение.

4.17 Солнечная батарея

Теория: понятие солнечной батареи, ее конструкция и принцип работы. Применение солнечных батарей и их утилизация.

Практика: «солнечный домик»: обучающиеся из конструктора стоят домик и устанавливают солнечную панель на крышу.

4.18 Ветряк своими руками

Практика: конструирование ветряка своими руками из конструктора. Исследование характеристик вращения при разном угле наклона лопастей.

4.19 Мини-проект «Город будущего»

Практика: конструирование собственного города будущего.

5. Учебный проект

5.1 Проект и поиск идеи для проекта

Теория: понятие проекта, его основные этапы. Как инженеры ищут идеи для своих изобретений и разработок.

Практика: игры для поиска идеи проекта: «Метод 6 шляп», «метод фокальных объектов», «за и против».

5.2 Создание эскиза модели

Теория: понятие эскиза. Техника выполнения эскизов.

Практика: разработка эскиза модели будущего изделия.

5.3 Разработка механизма работы, выбор двигателя

Практика: анализ аналогов, выбор основных механизмов для изделия. Подбор двигателя, исходя из его режимов работы и функционала изделия.

5.4 Подбор материалов для создания модели

Практика: выбор оптимальных материалов для изготовления модели.

5.5 Сборка и отладка работы модели

Практика: сборка всех узлов конструкции воедино. Проверка их работоспособности и работы всего изделия в целом. Устранение неисправностей.

5.6 Внесение улучшений в разработку

Практика: модернизация изделия, оформление корпуса декоративными элементами.

5.7 Подготовка к презентации модели, испытания

Практика: окончательные испытания изделия, составление защитного слова, подготовка к защите.

5.8 Защита проекта

Практика: презентация работ.

5.9 Анализ проведения защиты

Практика: поиск возможных точек роста в презентации своих изделий и выявление недочетов.

1.3.8 Модуль «Запускай и измеряй» Учебный план (3-4 класс), базовый уровень

Таблица 8

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теор ия	Прак тика	
1.	Вводный раздел	4	3	1	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Командообразование	2	1	1	Входная диагностика
1.2	История научных открытий. Достижения уральских ученых	2	2	0	Беседа

2.	Раздел «Силы и движение»	30	9	21	
2.1	Введение в мир сил	2	1	1	Устный опрос
2.2	Сила тяжести и наклон	2	1	1	Беседа
2.3	Сила тяжести и вес	2	1	1	Беседа
2.4	Сила трения: стол против ковра	2	1	1	Беседа
2.5	Сила трения и безопасность	2	1	1	Беседа
2.6	Сила упругости и форма	2	1	1	Устный опрос
2.7	Упругость в природе	2	1	1	Беседа
2.8	Динамометр - что это такое?	2	1	1	Устный опрос
2.9	Динамометр в сказке	2	0	2	Беседа
2.10	Движение и его виды	4	1	3	Беседа
2.11	Зависимость скорости движения от приложенной силы	2	0	2	Беседа
2.12	Зависимость направления движения от направления прикладывания силы	2	0	2	Беседа
2.13	Поиск причин изменения скорости тела	2	0	2	Беседа
2.14	Творческая мастерская «Силы вокруг нас»	2	0	2	Беседа
3.	Раздел «Энергия и скорость»	32	9	23	
3.1	Расстояние, время и пространство	4	2	2	Беседа
3.2	Скорость как характеристика движения	4	2	2	Устный опрос
3.3	Влияние массы тела на его скорость. Инертность	2	1	1	Беседа
3.4	Связь массы тела и его энергии	2	1	1	Беседа
3.5	Энергия толчка: по горизонтальной и по наклонной плоскости	2	0	2	Устный опрос
3.6	Знакомство с графиками	4	1	3	Беседа
3.7	Сравнение скоростей на графике	4	1	3	Беседа
3.8	Энергия ветра и воды	6	1	5	Беседа
3.9	Мини проект «Быстрее, выше, сильнее»	4	0	4	Устный опрос

4.	Раздел «Электричество»	34	7	27	
4.1	Введение в электричество	2	1	1	Беседа
4.2	Батарейка и моторчик	2	1	1	Устный опрос
4.3	Электрические цепи	2	1	1	Беседа
4.4	Свет и звук в электрической цепи	2	1	1	Беседа
4.5	Выключатель в цепи	2	0	2	Беседа
4.6	Что такое напряжение?	2	1	1	Беседа
4.7	Зависимость скорости от напряжения	2	0	2	Беседа
4.8	Реверс: меняем направление	2	0	2	Беседа
4.9	Игра «карусель наоборот»	2	0	2	Беседа
4.10	Моторчик и резинка: кто сильнее, кто быстрее?	2	0	2	Беседа
4.11	Энергия батарейки и резинки	2	1	1	Устный опрос
4.12	Строим первую машинку на моторчике по образцу	4	1	3	Беседа
4.13	Испытания: первая гонка	2	0	2	Беседа
4.14	Улучшаем конструкцию	4	0	4	Устный опрос
4.15	Электро-гонки: финал	2	0	2	Беседа
5.	«Учебный проект»	44	0	44	
5.1	Проект и поиск идеи для проекта	2	0	2	Беседа
5.2	Создание эскиза модели	6	0	6	Устный опрос
5.3	Разработка механизма работы, выбор двигателя	8	0	8	Беседа
5.4	Подбор материалов для создания модели	4	0	4	Устный опрос
5.5	Сборка и отладка работы модели	10	0	10	Беседа
5.6	Внесение улучшений в разработку	6	0	6	Беседа
5.7	Подготовка к презентации модели, испытания	4	0	4	Беседа
5.8	Защита проекта	2	0	2	Беседа
5.9	Анализ проведения защиты	2	0	2	Беседа
	Итого	144	28	116	

Содержание учебного плана

1. Водный раздел

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Командообразование

Теория: правила поведения в кабинете энергетики, правила поведения в образовательном учреждении. Инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. Беседа «Что значит быть честным?».

Практика: выполнение заданий входной диагностики, упражнения «6 кирпичиков», игра на командообразование «Говорящие руки».

1.2 История научных открытий. Достижения уральских ученых

Теория: научные открытия и достижения с древнейших времен до наших дней. Ученые, инженеры, изобретатели Уральского региона. Основные достижения уральских ученых

2. Раздел «Силы и движение»

2.1 Введение в мир сил

Теория: понятие силы. Виды сил и их отличия. Причины возникновения сил. Примеры из жизни.

Практика: игра «Слабые и сильные». Схема «Виды сил».

2.2 Сила тяжести и наклон

Теория: понятие силы тяжести, точка ее приложения, направление. Понятие центра масс. Знакомство с силой реакции опоры. Угол наклона поверхности, зависимость силы реакции опоры от угла наклона.

Практика: эксперимент с мячом и пером, эксперименты с углом наклона.

2.3 Сила тяжести и вес

Теория: понятие веса тела, его направление и точка приложения. отличие веса тела от силы тяжести и массы тела. связь веса тела с силой реакции опоры.

Практика: эксперименты с весом тела. Нахождение положения равновесия для тела, поиск центра масс.

2.4 Сила трения: стол против ковра

Теория: понятие силы трения, ее точка приложения и направление. Связь силы трения с массой тела. Шероховатость поверхности, зависимость силы трения от степени шероховатости соприкасающихся поверхностей.

Практика: эксперимент с движущимися телами по разным поверхностям.

2.5 Сила трения и безопасность

Теория: способы изменения силы трения. Вредное трение и как с ним бороться. В каких ситуациях трение бывает полезным и как его увеличить.

Практика: проведение экспериментов с изменением силы трения.

2.6 Сила упругости и форма

Теория: понятие силы упругости и деформации тела. Виды деформации. Точка приложения силы упругости, условия ее возникновения, направление силы упругости. Зависимость силы упругости от внешних сил.

Практика: эксперименты с различными видами деформации, сравнение возникающих сил упругости.

2.7 Упругость в природе

Теория: упругие вещества в природе и как это используют люди в современной промышленности. Способы повышения упругости веществ.

Практика: практическое изучение упругих свойств природных веществ, получение новых веществ путем смешивания, изучение их свойств.

2.8 Динамометр - что это такое?

Теория: что такое динамометр, как он работает. Понятие шкалы измерения и единицы измерения. Методика работы с динамометром

Практика: проведение простых измерений динамометром, использование динамометра в играх (когда сила больше: когда тянем или толкаем?).

2.9 Динамометр в сказке

Практика: придумываем историю, в которой герои измеряют силу. Игра — драматизация.

2.10 Движение и его виды

Теория: понятие движения, классификация видов движения. Понятие относительности движения, тело отсчета и система отсчета. Понятие перемещения. Основные характеристики движения.

Практика: составление схемы видов движения.

2.11 Зависимость скорости движения от приложенной силы

Практика: эксперименты с различными силами, приложенными к телу. Сравнение скоростей тела во всех случаях.

2.12 Зависимость направления движения от направления прикладывания силы

Практика: эксперименты с тележками, к которым прикладывают одинаковые по модулю силы. Сравнение направлений движения тела.

2.13 Поиск причин изменения скорости тела

Практика: эксперименты с движущимися тележками: тележку толкнули по горизонтальной поверхности, поставили на наклонную поверхность, изменяем угол наклонной поверхности, тянем тележку.

2.14 Творческая мастерская «Силы вокруг нас»

Практика: рисование и конструирование на тему «как я вижу связь сил и движения». презентация работ. Закрепление знаний.

3. Раздел «Энергия и скорость»

3.1 Расстояние, время и пространство

Теория: понятие пространства и времени. Связь расстояния, пройденного телом и времени движения. Приборы для измерения расстояния и времени.

Практика: проведение измерения расстояния через ширину шага каждого ребенка и количество шагов. Измерение времени движения.

3.2 Скорость как характеристика движения

Теория: понятие скорости, единицы измерения скорости, как найти скорость и от чего она зависит.

Практика: соревнование машинок на скорость, работа с секундомером.

3.3 Влияние массы тела на его скорость. Инертность

Теория: понятие массы тела, как масса влияет на скорость. Понятие инертности тела. Масса как мера инертности. Рассмотрение примеров движущихся тел с различной массой: как быстро они разгоняются и тормозят.

Практика: проведение экспериментов с машинками или тележками разной массы, сравнение тормозных путей у тел разной массы, но обладающих одинаковой первоначальной скоростью.

3.4 Связь массы тела с его энергией

Теория: зависимость разных энергий от массы. Применение изменения массы для изменения энергии в примерах.

Практика: «столкновение» (обучающиеся запускают шарик в неподвижные тела одинаковой формы, но разной массы, сравнивают результаты; затем стоят тела одинаковой формы и массы, их сталкивают с места движущиеся тела разной массы, сравниваются результаты).

3.5 Энергия толчка: по горизонтальной и по наклонной плоскости

Практика: «сравнение расстояний» (скатываем шарик по горизонтальному и наклонному желобу с одинаковым первоначальным усилием, сравниваем дальность движения), «высота имеет значение» (запускаем шарик по желобам, расположенным под разными углами наклона, сравниваем дальность движения и скорость внизу).

3.6 Знакомство с графиками

Теория: беседа «Как быстро нарисовать результат». Ввод понятия «график», как простого рисунка, который показывает результат.

Практика: столбчатый график: выкладывается столбик из кубиков согласно результатам эксперимента (у кого машинка проехала дальше, у того столбик выше). «Гоночная трасса»: рисуем линейный график на ватмане (по заранее нарисованной трассе запускаем машинку и сразу же рисуем траекторию ее движения, после чего сравниваем линию с трассой).

3.7 Сравнение скоростей на графике

Теория: беседа «Чей столбик выше?». Закрепление понятия «график»

Практика: «Гонка столбиков» (строим столбики из кубиков согласно пройденного расстояния машинкой или времени движения машинки); «сильный и слабый толчок» (толкаем машинку и строим графики зависимости пройденного расстояния от времени движения); «найди ошибку» (детям выдается заведомо неверный график, обучающиеся должны найти ошибку и объяснить, почему так быть не может).

3.8 Энергия ветра и воды

Теория: беседа «как ощутить энергию ветра и воды?». Польза энергии природной стихии и ее вред. Использование энергии природы человеком. Понятие потока и течения.

Практика: запуск бумажных корабликов с помощью потока ветра, постройка ветряка и проверка его работы. Вращение колес с лопастями под воздействием потока воды.

3.9 Мини-проект «Быстрее, выше, сильнее»

Практика: строим сложную трассу, учитывая массу наклон, поверхность. Строим график зависимости.

4. Раздел «Электричество»

4.1 Введение в электричество

Теория: что такое электричество? Как оно попадает к нам в дом? Что такое электроприбор и какие они бывают. Техника безопасности при работе с электричеством.

Практика: Создание рисунка «Путь электрического тока».

4.2 Батарейка и моторчик

Теория: знакомство с батарейками. Виды батареек, основные элементы конструкции. Понятие полярности батареи. Что такое мотор? Его назначение, область применения и принцип работы.

Практика: подключение моторчика к батарее питания.

4.3 Электрические цепи

Теория: понятие электрической цепи, основные ее элементы. виды соединения элементов. условные обозначения на электрических схемах. техника безопасности при сборке электрических цепей.

Практика: сборка первой электрической цепи по предложенной схеме.

4.4 Свет и звук в электрической цепи

Теория: применение света и звука в электроприборах. Понятие светодиода и динамика. Разбор устройства и правила подключения в цепи.

Практика: сборка электрической схемы со светодиодами и динамиком.

4.5 Выключатель в цепи

Практика: сборка электрических цепей с выключателем по предложенным схемам. Последовательное и параллельное соединение компонентов.

4.6 Что такое напряжение?

Теория: понятие «напряжение», единицы измерения, измерительный прибор и его правильное подключение в цепь. Как напряжение влияет на электрический ток.

Практика: измерение напряжения с помощью мультиметра у батареек и у элементов электрических цепей.

4.7 Зависимость скорости от напряжения

Практика: запуск машинок на батарейках различного напряжения и сравнение их дальности движения и времени движения. Расчет скорости движения. Построение графика зависимости.

4.8 Реверс: меняем направление

Практика: исследование «Что будет если поменять провода местами?». Вращение колес в другую сторону. Составление условий реверса.

4.9 Игра «Карусель наоборот»

Практика: управление вращением моторчика или колес в игре (на полу чертится круг – трасса, ребенок толкает машинку или заводит ее, и по команде «наоборот» должен быстро поменять направление движения машинки).

4.10 Моторчик и резинка: кто сильнее, кто быстрее?

Практика: «тяговая сила» (машинки на моторе и на резинке должны сдвинуть препятствие с места, сравнение результатов); «гонки на скорость» (запускаем машинку на моторе и на резинке на короткую дистанцию, сравниваем время прибытия к финишу); «дистанция» (запускаются машинки на длинную дистанцию и производится сравнение пройденных путей).

4.11 Энергия батарейки и резинки

Теория: беседа «Два разных источника энергии». Понятие энергии и ее виды.

Практика: «реактивный шарик» (запуск надутого шарика и машинки на батарейке, сравнение видов движения и используемой энергии для этого).

4.12 Строим первую машинку на моторчике по образцу

Теория: понятия «ось вращения», «передача вращения». Рассмотрение конструкции машинки и знакомство с инструкцией сборки.

Практика: подготовка конструкторских элементов, сборка машинки по инструкции.

4.13 Испытания: первая гонка

Практика: проведение испытаний ранее собранной машинки.

4.14 Улучшаем конструкцию

Практика: разработка и внедрение бамперов и спойлеров к уже существующей модели машинки, замена колес, уменьшение веса машинки.

4.15 Электро-гонки: финал

Практика: большой турнир по гонкам на скорость и маневренность, награждение победителей.

5. Учебный проект

5.1 Проект и поиск идеи для проекта

Теория: понятие проекта, его основные этапы. Как инженеры ищут идеи для своих изобретений и разработок.

Практика: игры для поиска идеи проекта: «Метод 6 шляп», «метод фокальных объектов», «за и против».

5.2 Создание эскиза модели

Теория: понятие эскиза. Техника выполнения эскизов.

Практика: разработка эскиза модели будущего изделия.

5.3 Разработка механизма работы, выбор двигателя

Практика: анализ аналогов, выбор основных механизмов для изделия.

Подбор двигателя, исходя из его режимов работы и функционала изделия.

5.4 Подбор материалов для создания модели

Практика: выбор оптимальных материалов для изготовления модели.

5.5 Сборка и отладка работы модели

Практика: сборка всех узлов конструкции воедино. Проверка их работоспособности и работы всего изделия в целом. Устранение неисправностей.

5.6 Внесение улучшений в разработку

Практика: модернизация изделия, оформление корпуса декоративными элементами.

5.7 Подготовка к презентации модели, испытания

Практика: окончательные испытания изделия, составление защитного слова, подготовка к защите.

5.8 Защита проекта

Практика: презентация работ.

5.9 Анализ проведения защиты

Практика: поиск возможных точек роста в презентации своих изделий и выявление недочетов.

1.3.9 Модуль «Придумывай и презентуй»

Учебный план (1-2 класс), базовый уровень

Таблица 9

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Вс его	Те ор ия	Пр ак ти ка	
1.	Вводный раздел	4	3	1	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Командообразование	2	1	1	Входной контроль
1.2	Определение дизайна. История дизайна	2	2	0	Беседа
2.	Раздел «Придумываю идею»	34	9	25	
2.1	История создания коллажа. Основа будущего коллажа.	2	1	1	Устный опрос
2.2	Создание коллажной истории «Природа и город»	2	0	2	Презентация работа
2.3	Что такое Скетчинг?	2	1	1	Практическая работа
2.4	Скетчинг. Маркеры	2	0	2	Практическая работа
2.5	Оригами. История появления оригами	2	1	1	Практическая работа
2.6	Колористика	2	1	1	Практическая работа
2.7	Рисунок гуашью	2	0	2	Практическая работа
2.8	Градиент. «Полоса градиента»	2	0	2	Практическая работа
2.9	Принципы технического рисунка	2	1	1	Практическая работа
2.10	Перспектива. Рисование композиции из предметов «ближе- дальше» в карандаше	4	1	3	Практическая работа
2.11	Геометрия и симметрия в дизайне. Персонаж из геометрических фигур. Работа с цветной бумагой.	4	1	3	Практическая работа
2.12	Понятие абстракция. Игра «арт-импровизация»	2	1	1	Соревнование в игровой форме

2.13	Форма предмета. Объем	2	1	1	Практическая работа
2.14	Мини проект «Мой любимый предмет»	4	0	4	Выставка работ
3.	Раздел «Создаю образ»	32	10	22	
3.1	Бренд. Основные способы происхождения названий брендов	4	2	2	Практическая работа
3.2	Логотип. Работа с композицией и формой	4	1	3	Практическая работа
3.3	Маскот	2	1	1	Практическая работа
3.4	Основы объемного моделирования	2	1	1	Практическая работа
3.5	Детализация и декорирование персонажа. Работа с деталями, цветом, аксессуарами	2	0	2	Практическая работа
3.6	Работа с картоном. Резка, биговка и фальцовка картона	4	0	4	Практическая работа
3.7	Фотография как способ рассказать о брэнде. Основы композиции в фото	4	1	3	Практическая работа
3.8	Основы типографики, оформление слогана	2	1	1	Практическая работа
3.9	«Визитка бренда»	2	1	1	Практическая работа
3.10	Принципы композиции и баланса	2	1	1	Практическая работа
3.11	Презентация и защита мини-проектов «Бренд есть лицо»	4	1	3	Защита мини-проекта, промежуточный контроль
4.	Раздел «Упаковка»	42	12	30	
4.1	Зачем нужна упаковка? Понятие упаковки и ее функций	2	1	1	Практическая работа
4.2	Основные виды упаковки, их особенности и применение	2	1	1	Практическая работа
4.3	Материалы, их свойства и возможности	2	1	1	Практическая работа
4.4	Экологичность и переработка упаковок	2	1	1	Практическая работа
4.5	Природные аналоги упаковки	2	1	1	Практическая работа

4.6	Основы композиции эстетики цветов и форм на примере упаковки	2	1	1	Практическая работа
4.7	Упаковка подарка: с чего начать?	2	1	1	Практическая работа
4.8	Техники упаковки предметов сложной формы. Упаковка круглого предмета	2	1	1	Практическая работа
4.9	Способы и виды украшения упаковки с помощью аксессуаров (ленты, банты, тесьма)	2	1	1	Практическая работа
4.10	Создаем подарочную коробку из картона	2	0	2	Практическая работа
4.11	Декор. Украшаем коробку используя разные техники (ропись, аппликация, наклейки)	2	0	2	Практическая работа
4.12	Оригами. Создаем подарочные упаковки разных форм с помощью техники оригами	2	0	2	Практическая работа
4.13	Работа с развёртками. Расчеты и чертежи разверток, и склеивание объемных геометрических фигур	4	0	4	Практическая работа
4.14	Роль логотипа и наклейки в оформлении продукта	2	1	1	Практическая работа
4.15	Информация на наклейке. Какая бывает, для чего и зачем она нужна?	2	1	1	Практическая работа
4.16	Мозговой штурм. Командная игра на создание образа, идеи и функционала для вымышленного продукта	2	0	2	Соревнование в игровой форме
4.17	Основы и виды графического знака	2	1	1	Практическая работа
4.18	Оформление логотипа и наклейки на подарочные коробки и пакеты	2	0	2	Практическая работа
4.19	Мини-проект «Авторская упаковка». Идея, эскиз, чертеж.	4	0	4	Защита проекта
5.	Раздел «Учебный проект»	32	2	30	
5.1	Проект «Мой продукт в упаковке». Идея, набросок, концепция	4	0	4	Беседа
5.2	Объемная фигура (пластилин, картон, бумага)	4	0	4	Практическая работа
5.3	Упаковка. Создание упаковки в произвольной технике	4	0	4	Практическая работа
5.4	Декорирование упаковки	4	0	4	Практическая работа

5.5	Фотография (продукт + упаковка). Оформление проектов	4	0	4	Практическая работа
5.6	Подготовка к презентации: 2 фразы о бренде	4	1	3	Практическая работа
5.7	Уверенность на сцене. Основы ораторского мастерства	2	1	1	Практическая работа
5.8	Пробные выступления, обратная связь от группы	2	0	2	Практическая работа
5.9	Защита проектов	2	0	2	Практическая работа
5.10	Рефлексия. Итоги, обсуждения	2	0	2	Итоговый контроль
	Итого	144	36	108	

Содержание учебного плана

1. Водный раздел

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Командообразование

Теория: инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии.

Вопрос года: «Как сделать так, чтобы мой продукт заметили?»

Практика: игра на знакомство «Эскизы имени и фамилии» помогает детям быстро запомнить имена и фамилии друг друга, а также раскрепоститься в новой компании.

1.2 Определение дизайна. История дизайна

Теория: знакомство с понятием и основами дизайна. История дизайна с древних времен и ремесла до наших дней.

2. Раздел «Придумываю идею»

2.1 История создания коллажа. Основа будущего коллажа

Теория: история появления коллажа и его виды.

Практика: подбор формата и журнальных иллюстраций для будущего коллажа.

2.2 Создание коллажной истории «Природа и город»

Практика: создание коллажа на тему «Природа и город», отражение заботы об экологии в промышленном городе. Презентация работ, краткий рассказ о том, что изображено.

2.3 Что такое скетчинг?

Теория: общее понятие скетчинга, для чего он нужен и его применение.

Практика: наброски скетчей в карандаше. Работа с контуром.

2.4 Скетчинг. Маркеры

Практика: наброски скетчей маркерами. Работа с цветом.

2.5 Оригами. История появления оригами

Теория: история появления техники оригами и ее применение в жизни.

Практика: делаем прыгающую лягушку в технике оригами.

2.6 Колористика

Теория: основные понятия, цветовой круг. Смешивание красок - из основных цветов учимся получать составные. Погружение в мир колористики — науки о цвете. Почему важно понимать его природу, познакомимся с тремя основными цветами, из которых рождаются все остальные. Разберемся с секретом цветового круга — путеводителя оттенков.

Практика: путем опытов смешивания основных цветов, научимся получать много разных составных цветов и их оттенков. Данный опыт оформим в виде таблицы.

2.7 Рисунок гуашью

Практика: рисуем иллюстрацию гуашью с применением разных техник, таких как: Лессировка (наслоение)-нанесении поверх основного цвета полупрозрачных слоёв других тонов. Пастозная техника-нанесение густой краски толстыми слоями. Сграффито-процарапывание влажной краски заострённой палочкой, или другим инструментом, чтобы обнажить нижний слой. Штамповка-нанесение оттисков при помощи губки, ваты, скомканного листа бумаги или других предметов. Размывка- смешивание предыдущих высохших слоёв краски между собой с помощью влажной чистой кисти.

2.8 Градиент. «Полоса градиента»

Практика: разберем понятие градиент. Научимся растягивать: цвета от темного к светлому, от одного цвета к другому, сложные градиенты из нескольких цветов. Раскрасим заготовленные иллюстрации градиентами.

2.9 Принципы технического рисунка

Теория: на примере простых геометрических фигур, разберем понятие технического рисунка.

Практика: из простых геометрических фигур создадим персонажей и их историю. В работе научимся проводить линии разной толщины, регулировать нажим для получения светлых или тёмных оттенков. Последовательно наносить мазки или штрихи по всей форме, не выходя за пределы контура. Правильно передавать форму и пропорции, постепенно усложняя рисунок.

2.10 Перспектива. Рисование композиции из предметов «ближе-дальше» в карандаше

Теория: изучим основные понятия перспективы и законы ее построения.

Практика: научимся смотреть на объекты через картонную трубочку, чувствовать перспективу «ближе-дальше». В карандаше сделаем набросок представленной композиции предметов разных по высоте, ширине, объему и дальности друг от друга. На карандашный рисунок добавляем цвет используя гуашь. Закрепляем ранее изученную тему колористики и градиента.

2.11 Геометрия и симметрия в дизайне. Персонаж из геометрических фигур. Работа с цветной бумагой

Теория: на примерах природы, архитектуры и дизайна, разберем понятие геометрии. Обсуждение и выводы.

Практика: из геометрических фигур, вырезанных из цветной бумаги, делаем персонажа. На общий фон городского пейзажа (парк, улица, двор) размещаем ранее сделанных персонажей из геометрических фигур, с учетом перспективы. Закрепляем ранее изученный материал.

2.12 Понятие абстракция. Игра «арт-импровизация»

Теория: разберем понятие абстракция, на простых примерах и художественных произведениях.

Практика: игра «арт-импровизация», обучающиеся дорисовывают абстрактные линии друг друга. Презентуем полученные работы, обсуждаем результат.

2.13 Форма предмета. Объем

Теория: на простых предметах окружающих нас, разберем понятие формы и объема.

Практика: с помощью пластилина, лепим элементы города: архитектуры, людей, животных, растений и пр. Объединяем фигуры в единый придуманный детьми город.

2.14 Мини проект «Мой любимый предмет»

Практика: на выбор изобразить любимый предмет или персонажа. Работа делается в произвольной форме на выбор (рисунок, лепка, склеивание предмета из картона, оригами, скетч, коллаж и пр.). Отрабатываем навык публичного выступления, умение задавать и отвечать на вопросы. Рефлексия. Обсуждаем проекты, делимся впечатлениями.

3. Раздел «Создаю образ»

3.1 Бренд. Основные способы происхождения названий брендов

Теория: что такое бренд? (Это как «имя» или «прозвище» для товара, чтобы его узнавали). Как придумывают названия: по имени создателя, по тому, что делает товар, или выдуманные смешные слова.

Практика: игра «Придумай название». С картинки необычного предмета (например, летающий ботинок или радужное мороженое) придумать три варианта смешных или запоминающихся названий.

3.2 Логотип. Работа с композицией и формой

Теория: что такое логотип? (это «лицо» бренда). как простые формы вызывают разные чувства: круг – дружелюбный, квадрат – надежный, треугольник – быстрый.

Практика: рисование логотипа для своего любимого вымышленного продукта, используя только 1–2 простые геометрические фигуры и 2 ярких цвета.

3.3 Маскот

Теория: кто такой маскот? (Дружелюбный персонаж-помощник бренда, как тигренок на коробке хлопьев или пингвин в магазине). Зачем он нужен (чтобы с брендом было интересно дружить).

Практика: эскиз (быстрый набросок) своего маскота. Каким он будет: животным, человечком или волшебным существом?

3.4 Основы объемного моделирования

Теория: как превратить плоский рисунок в объемный предмет. Знакомство с основными формами: шар, куб, цилиндр.

Практика: лепка маскота из пластилина или полимерной глины. Создание базовой формы тела персонажа.

3.5 Детализация и декорирование персонажа. Работа с деталями, цветом, аксессуарами

Практика: доработка пластилинового маскота: добавление мелких деталей (глаза, пуговицы, крошечный шарф из ниток или тонких колбасок пластилина).

3.6 Работа с картоном. Резка, биговка и фальцовка картона

Практика: правила безопасной работы с ножницами и канцелярским ножом (нож использует только педагог!). Что такое биговка (продавливание линии, чтобы картон сгибался ровно и не ломался). Упражнение «Ровный сгиб». С помощью не пишущей ручки или специальной палочки продавливают линии на картоне и аккуратно сгибают его, создавая простые подставки или уголки.

3.7 Фотография как способ рассказать о бренде. Основы композиции в фото

Теория: как сделать красивый снимок. Правило «главного героя» (объект должен быть в центре или чуть сбоку, а не обрезан по краям). Важность света и чистого фона.

Практика: игра «Живая рамка». В рамку из пальцев «ловят» в нее свой маскот на цветном фоне, выбирая самый удачный ракурс.

3.8 Основы типографики, оформление слогана

Теория: что такое слоган? (Короткая, звонкая фраза, например, «Просто добавь воды»). Какие бывают буквы: толстые и громкие, тонкие и изящные, прыгучие.

Практика: придумывание слогана из 3–4 слов для своего бренда и написание его красивыми, крупными, выразительными буквами.

3.9 «Визитка бренда»

Теория: что такое визитка? (Маленькая карточка, которая рассказывает самое главное о бренде).

Практика: создание мини-визитки на плотной бумаге: размещение логотипа, названия и слогана.

3.10 Принципы композиции и баланса

Теория: что такое баланс? (Чтобы картинка не «заваливалась» на один бок, как качели). Симметрия (как бабочка) и асимметрия.

Практика: создание «Постера бренда». Обучающиеся аккуратно наклеивают на лист А4 свой логотип, визитку и рисунок маскота так, чтобы композиция выглядела гармонично и уравновешенно.

3.11 Презентация и защита мини-проектов «Бренд есть лицо»

Теория: как рассказать о своей работе: «Здравствуйте, мой бренд называется... Он особенный, потому что...».

Практика: выступление перед группой (1 минута). Демонстрация постера и маскота, ответы на 1–2 простых вопроса от педагога или детей. Выполнение заданий промежуточного контроля.

4. Раздел «Упаковка»

4.1 Зачем нужна упаковка? Понятие упаковки и ее функций

Теория: три главные задачи упаковки: защитить, рассказать о товаре, сделать его красивым.

Практика: игра «Угадай на ощупь». В закрытой коробке лежит предмет. Обучающиеся обсуждают, почему он упакован и что бы с ним случилось без упаковки (например, сырое яйцо или печенье).

4.2 Основные виды упаковки, их особенности и применение

Теория: коробки, пакеты, бутылки, тубы, банки. Где мы их встречаем?

Практика: сортировка. Обучающиеся приносят из дома чистую пустую упаковку и раскладывают ее на столе по группам (бумажная, пластиковая, стеклянная).

4.3 Материалы, их свойства и возможности

Теория: какой материал для чего подходит. Бумага дышит, пластик не пропускает воду, стекло прозрачное, но бьется.

Практика: лаборатория материалов. Обучающиеся мнут бумагу, пытаются согнуть пластиковую крышку, рассматривают картон на свет, делая выводы об их прочности.

4.4 Экологичность и переработка упаковок

Теория: что такое мусор и что такое вторсырье. Значок «петля Мёбиуса» (треугольник из стрелок). Почему важно сортировать мусор.

Практика: игра «Разложи по контейнерам». Педагог показывает карточки с мусором, обучающиеся показывают, в какой цветной контейнер (бумага, пластик, стекло) это нужно положить.

4.5 Природные аналоги упаковки

Теория: как природа упаковывает свои «товары». Кожура банана, скорлупа ореха, шкурка апельсина.

Практика: исследование фрукта (апельсина или банана). Обучающиеся аккуратно снимают кожуру и обсуждают, как она защищала мякоть от ударов и высыхания.

4.6 Основы композиции, эстетики цветов и форм на примере упаковки

Теория: как сделать упаковку привлекательной. Контрастные цвета (желтый на фиолетовом), повторяющиеся узоры.

Практика: раскрашивание шаблона коробки. Задание: сделать дизайн в стиле «океан» (синий, голубой, волны) или «конфета» (яркие, контрастные цвета).

4.7 Упаковка подарка: с чего начать?

Теория: как измерить предмет, чтобы отрезать нужное количество бумаги.

Практика: измерение небольшого предмета (например, ластика или маленькой игрушки) с помощью линейки или нитки, чтобы понять, какой размер упаковочной бумаги нужен.

4.8 Техники упаковки предметов сложной формы. Упаковка круглого предмета

Теория: почему круглый предмет (мяч, бутылка) упаковать сложнее, чем коробку.

Практика: упаковка небольшого шарика или цилиндра (клея-карандаша) в красивую ткань или мягкую бумагу (упрощенная техника фуросики или кулечка).

4.9 Способы и виды украшения упаковки с помощью аксессуаров (ленты, банты, тесьма)

Теория: как детали меняют вид упаковки.

Практика: обучение завязыванию простого банта на шнурке или ленте и украшение им упакованного в п. 4.8 предмета.

4.10 Создаем подарочную коробку из картона

Практика: сборка готовой развертки коробки (с заранее сделанной педагогом биговкой) с использованием клея-карандаша или двустороннего скотча.

4.11 Декор. Украшаем коробку, используя разные техники (роспись, аппликация, наклейки)

Практика: декорирование собранной коробки: вырезание цветных фигурок из бумаги и наклеивание их, рисование узоров маркерами.

4.12 Оригами. Создаем подарочные упаковки разных форм с помощью техники оригами

Практика: складывание простой коробочки-оригами или конвертика для маленького подарка (сердечка или бусины).

4.13 Работа с развёртками. Расчеты и чертежи разверток, и склеивание объемных геометрических фигур

Практика: вырезание, сгибание по линиям и склеивание простой геометрической фигуры (куба или треугольной пирамиды) из распечатанного шаблона.

4.14 Роль логотипа и наклейки в оформлении продукта

Теория: наклейка (этикетка) – это «паспорт» товара.

Практика: рисование круглой или квадратной наклейки-логотипа для своей коробки.

4.15 Информация на наклейке. Какая бывает, для чего и зачем она нужна?

Теория: что пишут на упаковке: название, вес, состав (для детей упрощенно: «из чего сделано», «срок годности», «не вскрывать»).

Практика: заполнение шаблона этикетки: придумать название, нарисовать значок «сделано с любовью» или «хрупкое».

4.16 Мозговой штурм. Командная игра на создание образа, идеи и функционала для вымышленного продукта

Практика: игра «Конструкторское бюро». Группе дается задание: «Придумайте упаковку для нового вида космического сока». Обучающиеся вместе рисуют идеи на большом листе.

4.17 Основы и виды графического знака

Теория: значки, которые понятны без слов (сердечко, стрелочка, смайлик, значок переработки).

Практика: создание 2–3 простых значков для своего продукта (например, значок «вкусно», значок «экологично»).

4.18 Оформление логотипа и наклейки на подарочные коробки и пакеты

Практика: аккуратное наклеивание готовой этикетки на коробку или пакет, созданные ранее.

4.19 Мини-проект «Авторская упаковка». Идея, эскиз, чертеж.

Практика: создание финального эскиза упаковки для своего продукта с пометками: какой материал, какой цвет, где будет наклейка.

5. Раздел «Учебный проект»

5.1 Проект «Мой продукт в упаковке». Идея, набросок, концепция

Практика: утверждение идеи. Ребенок рисует финальный набросок: что именно он будет делать (например, «коробка для волшебных карандашей»).

5.2 Объемная фигура (пластилин, картон, бумага)

Практика: лепка или вырезание муляжа продукта (например, пластилиновое печенье, бумажный брусок «мыла», картонный «смартфон»).

5.3 Упаковка. Создание упаковки в произвольной технике

Практика: изготовление чистовой упаковки для своего муляжа продукта.

5.4 Декорирование упаковки

Практика: приклеивание этикетки, завязывание ленты, финальная роспись коробки.

5.5 Фотография (продукт + упаковка). Оформление проектов

Практика: создание «странички портфолио». Ребенок приклеивает свою упаковку с продуктом на красивый фон (ватман) или педагог делает качественное фото, которое распечатывается и вклеивается в рабочую тетрадь.

5.6 Подготовка к презентации: две фразы о бренде

Теория: умение говорить кратко и по делу.

Практика: написание и заучивание двух предложений: 1) «Мой продукт называется... и он нужен для...» 2) «Моя упаковка особенная, потому что...».

5.7 Уверенность на сцене. Основы ораторского мастерства

Теория: как стоять, куда смотреть, как говорить громко и четко. «Поза супергероя».

Практика: дыхательные упражнения, тренировка зрительного контакта (смотреть в глаза другу, а не в пол), репетиция громкого голоса.

5.8 Пробные выступления, обратная связь от группы

Практика: работа в парах. Обучающиеся репетируют выступление друг для друга и говорят по одному комплименту работе партнера.

5.9 Защита проектов

Практика: презентация проектов. Рассказ о своем проекте, озвучить свои 2 фразы и ответить на вопросы. Ответ на вопрос года: «Как сделать так, чтобы мой продукт заметили?»

5.10 Рефлексия. Итоги, обсуждения

Практика: заполнение «Листа настроения» (обвести смайлик, который отражает эмоции от курса).

1.3.10 Модуль «Придумывай и презентуй»

Учебный план (3-4 класс), базовый уровень

Таблица 10

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный раздел	4	2	2	
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Входная диагностика

1.2	Кто такой промышленный дизайнер и зачем городу бренд. Командообразование	2	1	1	Устный опрос
2.	Раздел «Исследование»	20	8	12	
2.1	Анализ. Интервью	4	2	2	Опросный лист
2.2	Ассоциативная карта	6	2	4	Карта ассоциаций
2.3	Поиск визуальных особенностей	4	2	2	Беседа, Папки в Pinterest
2.4	Обобщение собранной информации. Мудборд	6	2	4	Мудборд, Выступление, Тест
3.	Раздел «Бренд-стратегия»	44	15	29	
3.1	Генерация идеи. Поиск визуального образа	6	2	4	Беседа, Эскиз
3.2	Цветовая гамма	8	3	5	Цветовой манифест в Figma
3.3	Орнамент, паттерн, узор	8	2	6	Эскиз паттерна
3.4	Шрифт	10	4	6	Шрифтовая композиция в CorelDraw
3.5	Дизайн-код	12	4	8	Плакат, Тест, Промежуточный контроль
4.	Раздел «Мерч»	36	12	24	
4.1	Генерация идеи. Мозговой штурм. Анализ	4	2	2	Таблицы анализа
4.2	Эскизы	8	2	6	Эскизы
4.3	Мокап	6	2	4	Мокап
4.4	Упаковка	10	2	8	Макет упаковки
4.5	Технологии и материалы	8	4	4	Таблица, Тест
5.	Раздел «Демонстрация результатов»	40	10	30	

5.1	Анализ эталонных презентации	4	2	2	Устный опрос
5.2	Модульная сетка/направляющие	6	2	4	Презентация
5.3	Создание презентации	18	4	14	Презентация, Тест
5.4	Подготовка к защите	10	2	8	Итоговая диагностика
5.5	Представление проекта	2	0	2	Защита проектов, итоговый контроль
	Итого	144	47	97	

Содержание учебного плана

1. Вводный раздел

1.1 Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: правила поведения в кабинете промышленного дизайна, правила поведения в образовательном учреждении. Инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. Антикоррупционное просвещение. Беседа о ценностях: честность, ответственность, работа в команде, важных для любой профессии. Вопрос года: «Как создать бренд и представить его как настоящий дизайнер?»

Практика: выполнение заданий входной диагностики, упражнения «О, щит!».

1.2 Кто такой промышленный дизайнер и зачем городу бренд. Командообразование

Теория: определение дизайн. Отличие дизайнера от художника. Виды дизайна.

Практика: игра на командообразование «Волшебный мешок»

2. Раздел «Исследование»

2.1 Анализ. Интервью

Теория: интервью как метод сбора первичной информации: структура (вопрос – ответ – фиксация), типы вопросов (закрытые / открытые), правила ведения записи. Выбор респондентов: жители, предприниматели, представители администрации.

Практика: разработка опросного листа (5–7 открытых вопросов о локальной идентичности территории). Проведение мини-интервью с 2–3 респондентами (в учебной аудитории или в рамках домашнего задания). Фиксация ответов в виде тезисов и зарисовок.

2.2 Ассоциативная карта

Теория: карта ассоциаций — определение, структура. Инструмент структурирования информации, генерации идей и фиксации межпонятийных связей.

Практика: построение личной/коллективной ассоциативной карты на листе формата А3-А4. Групповая работа. Краткая презентация карты каждой командой.

2.3 Поиск визуальных особенностей

Теория: понятие «визуального кода» и его роль в территориальном брендинге. Поиск визуальных особенностей. Pinterest.

Практика: Выполнение упражнения «Фиксация формы»: каждый участник зарисовывает 3–5 визуальных элементов, характерных для территории (с натуры – по фотографиям или при выездном занятии). Классификация собранных форм по типам (геометрические / природные / орнаментальные). Создание рабочей папки в Pinterest «Альбом форм».

2.4 Обобщение собранной информации. Мудборд

Теория: мудборд (коллаж настроения) как инструмент синтеза и визуализации концепции. Составные элементы мудборда. Функции мудборда.

Практика: Создание командного мудборда в Figma на основе собранных материалов (интервью, ассоциативная карта, альбом форм). Отбор и компоновка. Групповая защита мудборда. Обсуждение.

3. Раздел «Бренд-стратегия»

3.1 Генерация идеи. Поиск визуального образа

Теория: понятие визуального образа территории. Отличие от логотипа. Методы генерации. Критерии отбора. Типология образов.

Практика: групповая работа: сбор ассоциаций по категориям (ландшафт, промыслы, персоналии, материальная культура). Каждый участник разрабатывает 5–7 эскизов образов. Отбор 3 финальных образов голосованием.

3.2 Цветовая гамма

Теория: психология цвета в территориальном брендинге. Источники цветовых решений. Цветовые сочетания. Цветовая доступность и контраст.

Практика: анализ 3–5 эталонных палитр территориальных брендов. Создание итоговой палитры из 4 цветов с обоснованием («цветовой манифест»).

3.3 Орнамент, паттерн, узор

Теория: определение: орнамент, паттерн, узор. Роль орнамента в территориальной идентичности. Виды паттернов. Основные принципы узора. Примеры.

Практика: изучение аутентичных орнаментов территории (вышивка, декор, керамика). Разработка 2–3 вариантов паттерна на основе выбранного образа.

3.4 Шрифт

Теория: функции и категории шрифта в брендинге. Принципы работы с региональными особенностями. Кастомизация шрифта. Основы интерфейса CorelDraw. Основные инструменты.

Практика: анализ 3–4 территориальных брендов по типу шрифта. Выбор базового шрифта и его минимальная модификация (1–2 знака). Создание шрифтовой композиции в CorelDraw.

3.5 Дизайн-код

Теория: понятие дизайн-код территории. Структура: ядро, носители, правила применения. Примеры. Взаимосвязь с промышленным артефактом.

Практика: оформление слайда дизайн-код. Создание демонстрационного плаката. Обсуждение, внесение правок. Выполнение заданий промежуточного контроля.

4. Раздел «Мерч»

4.1 Генерация идеи. Мозговой штурм. Анализ

Теория: тренды сувенирной продукции. Методика мозгового штурма. Инструменты анализа: PUGH-матрица, swot-анализ.

Практика: групповая работа: сбор ассоциаций по категориям. Разработка мерча для 3 целевых аудиторий. Голосование, обсуждение.

4.2 Эскизы

Теория: виды эскизов. Принцип от общего к частному. Требования к эскизу для перевода в мокап и прототип. Основы построения перспективы. Определения: линейная перспектива, точка схода, линия горизонта. Основы передачи объема. Определения: свет, полутень, тень собственная, рефлекс, падающая тень.

Практика: построение объекта в перспективе с одной точкой схода. Штриховка с передачей светотени. Выполнение 3 поисковых эскизов. Отбор одной идеи. Уточнение до технического эскиза: простановка габаритов, зон нанесения паттерна/логотипа.

4.3 Мокап

Теория: определение: мокап. Функции и типы мокапов. Источники шаблонов.

Практика: поиск в интернете. Создание 2–3 мокапа продукции с дизайн-кодом. Сравнение, голосование.

4.4 Упаковка

Теория: функции, типы, материалы, принципы дизайна, элементы упаковки мерча.

Практика: проектирование упаковки для выбранного мерч-объекта. Разработка 2–3 вариантов конструктивной схемы упаковки. Создание мокапа упаковки с нанесением дизайн-кода. Изготовление физического макета

упаковки в масштабе 1:1 из бумаги/картона. Тестирование. Фиксация итогового варианта в виде фото и технического рисунка с размерами.

4.5 Технологии и материалы

Теория: классификация технологий производства мерча. Материалы. Критерии выбор.

Практика: составление таблицы соответствия «идея мерча – технология – материал – себестоимость». Обоснование выбора. Голосование.

5. Раздел «Демонстрация результатов»

5.1 Анализ эталонных презентации

Теория: типовые форматы презентации проектов по промышленному дизайну и территориальному брендингу. Структура успешной презентации. Анализ 3–5 образцов с указанием сильных и слабых сторон.

Практика: групповой разбор 2-3 кейсов по чек-листу. Фиксация выводов в виде списка рекомендаций для собственной презентации.

5.2 Модульная сетка / направляющие

Теория: определение: модульная сетка. Основные элементы, типы сеток. Золотое сечение, правило третей. Визуальной иерархия.

Практика: поиск, анализ и копирование референса. Создание макета титульного и содержательного слайда с использованием модульной сетки. Настройка направляющих.

5.3 Создание презентации

Теория: этапы создания презентации. Формула слайда. Требования к финальному файлу.

Практика: создание презентации по утвержденной структуре. Использование модульной сетки.

5.4 Подготовка к защите

Теория: регламент защиты. Структура устного выступления. Приёмы удержания внимания. Типичные ошибки. Рекомендации.

Практика: составление текста выступления. Проведение мини-репетиций в парах. Оценка по чек-листу. Самостоятельная запись выступления на телефон с последующим просмотром и самоанализом.

5.5 Представление проекта

Практика: защита итоговых проектов перед аудиторией, выполнение заданий итогового контроля. Ответ на вопрос года: «Как создать бренд и представить его как настоящий дизайнер?»

1.3.11 Модуль «Моделируй и визуализируй»

Учебный план (1-2 класс), стартовый уровень

Таблица 11

№ п/п	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		В с е г о	Т е о р и я	П р а к т и к а	
1.	Трёхмерная графика (Blender 3D)	30	8	22	
1.1	Игра на командообразование. Знакомство с курсом. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Входная диагностика, игра
1.2	Знакомство с Blender 3D: интерфейс и навигация	2	1	1	Практическая работа
1.3	Примитивы и перемещение: куб, сфера, цилиндр, конус	4	1	3	Практическая работа
1.4	Вращение и копирование объектов	4	1	3	Практическая работа
1.5	Масштабирование и трансформации	4	1	3	Практическая работа
1.6	Материалы, цвета и рендер	4	1	3	Практическая работа
1.7	Кейс «Изометрическая комната»	10	2	8	Защита кейса
2.	Бумажное моделирование	30	7	23	
2.1	Введение в бумажное моделирование. Инструменты и материалы	2	1	1	Фронтальный опрос
2.2	Оригами: базовые формы. Закладки-монстрики	4	1	3	Практическая работа
2.3	Паперкрафт: Развёртка «Куб»	8	2	6	Практическая работа

2.4	Объёмная аппликация: слои и расстояние	4	1	3	Практическая работа
2.5	Кейс «Многослойный пейзаж»	12	2	10	Защита кейса
3.	Объёмное рисование (3D-ручка)	30	7	23	
3.1	Введение в объёмное рисование. Устройство 3D-ручки	4	1	3	Фронтальный опрос
3.2	Линия, контур, заливка	4	1	3	Практическая работа
3.3	Кастомный значок	2	1	1	Практическая работа
3.4	Кубик-Рубика: от плоскости в объём	6	2	4	Практическая работа
3.5	Тематическая 3D-открытка	4	0	4	Практическая работа
3.6	Кейс «Аэростат»	10	2	8	Защита кейса
4.	Векторная графика	30	7	23	
4.1	Введение в векторную графику	4	2	2	Фронтальный опрос
4.2	Геометрические фигуры	4	0	4	Практическая работа
4.3	Цвет и градиент	4	1	3	Практическая работа
4.4	Инструмент «Перо»: прямые и кривые линии	4	1	3	Практическая работа
4.5	Симметрия и копирование	4	1	3	Практическая работа
4.6	Кейс «Дизайн наклейки»	10	2	8	Защита кейса
5.	Итоговый кейс «Подставка для телефона»	24	4	20	
5.1	Проектирование прототипа	6	2	4	Практическая работа
5.2	Изготовление подставки обводка и заливка, соединение	8	1	7	Практическая работа
5.3	Дизайн крафтового пакета	8	1	7	Практическая работа
5.4	Презентация. Рефлексия. Подведение итогов года	2	0	2	Защита проекта
	Итого	144	33	111	

Содержание учебного плана

1. Трёхмерная графика (Blender 3D)

1.1. Игра на командообразование. Знакомство с курсом. Инструктаж по ТБ

Теория: вводное занятие. Содержание курса. Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?». Вопрос года: «Что лучше всего подходит для моих идей: бумага, пластик или экран?». Профессии: архитектор, дизайнер, инженер.

Практика: входная диагностика. Игра «Найди форму», «Построй фигуру», «Найди материал».

1.2. Знакомство с Blender 3D: интерфейс и навигация

Теория: запуск Blender 3D. Три зоны. Вращение камеры, приближение/отдаление. Выделение объекта. Экран для быстрых правок и вращения модели.

Практика: создание модели «Башня». Добавление объектов примитивов в сцену, перемещение по осям x, y, z.

1.3. Примитивы и перемещение: куб, сфера, цилиндр, конус

Теория: добавление объектов (Shift+A → Mesh). Оси X, Y, Z. Перемещение объектов по осям (G). Виртуальные примитивы быстрее бумажных.

Практика: создание модели «Поезд»: паровоз (куб), труба (цилиндр), вагоны (кубы), колёса (сферы). Выстраивание объектов в ряд по оси X.

1.4. Вращение и копирование объектов

Теория: клавиша R. Вращение по осям (R+X, R+Y, R+Z). Клавиша Shift+D (копирование). Копирование с вращением. На экране копирование в 100 раз быстрее.

Практика: создание модели «Ветряная мельница»: куб-основание, высокий цилиндр-башня, 2 конуса-лопасти (повёрнуты в разные стороны).

1.5. Масштабирование и трансформации

Теория: клавиша S. Масштабирование по всем осям и по одной оси. Комбинирование G, R, S. Экран для экспериментов с формой и размером.

Практика: Создание модели «Стол и стул»: стол (столешница + 4 ножки), стул (сиденье + ножки + спинка).

1.6. Материалы, цвета и рендер

Теория: вкладка Material. Назначение цвета. Переключение на камеру (Numrad 0). Рендер (F12). Сохранение изображения. Экран для быстрого перебора цветов.

Практика: создание модели «Цветной домик с рендером»: куб-стены, конус-крыша, цилиндр-труба, сфера-куст. Назначение цвета, рендер изображения.

1.7. Кейс «Изометрическая комната»

Теория: погружение в кейс. Техническое задание. Бумага для первой идеи. Профессии: архитекторы и дизайнеры интерьеров, 3D-визуализатор.

Практика: черчение плана комнаты. Эскизирование в цвете на бумаге мебели и элементов декора. Создание пола, стен, окна, мебели, декора в Blender 3D. Презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

2. Бумажное моделирование

2.1. Введение в бумажное моделирование. Инструменты и материалы

Теория: техники бумажного моделирования. Виды бумаги, ножницы, клей, линейка. Техника безопасности. Плоскость и объём. Профессия: архитектор (бумажные макеты зданий).

Практика: знакомство с инструментами.

2.2. Оригами: базовые формы. Закладки-монстрики в технике оригами

Теория: техника «Оригами». Стибы «гора» и «долина». Схема оригами. Бумага для гибких и лёгких вещей.

Практика: изготовление бумажных закладок для книг с применением базовой формы «Квадрат». Декорирование.

2.3. Паперкрафт: Развёртка «Куб»

Теория: техника «Паперкрафт». Развёртка. Клапаны для склейки. Плоский лист → объём.

Практика: склеивание куба из бумаги по готовой развёртке. Сборка персонажей мультфильмов по готовым трафаретам.

2.4. Объёмная аппликация: слои и расстояние

Теория: глубина с помощью слоёв. Прокладки (картон между слоями). Бумага для многослойных картин.

Практика: создание тематической композиции.

2.5. Кейс «Многослойный пейзаж»

Теория: многослойная картина: передний, средний, задний план. Бумага для быстрого наброска. Профессии: художники-оформители, дизайнеры открыток.

Практика: выбор темы (лес, город, космос, подводный мир). Эскизирование на бумаге с разбивкой по слоям. Вырезание фонового слоя, приклеивание на основу. Вырезание и приклеивание среднего слоя с прокладками. Вырезание переднего слоя. Добавление мелких элементов. Презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

3. Объёмное рисование (3D-ручка)

3.1. Введение в объёмное рисование. Устройство 3D-ручки

Теория: 3D-ручка: пластик плавится и застывает. Виды пластика. Техника безопасности. Кнопки подачи/вытягивания пластика. Пластик – прочность, не боится воды. Профессии: инженеры-конструкторы, дизайнеры изделий (создание прототипов).

Практика: выполнение упражнений по рисованию разных типов линий.

3.2. Линия, контур, заливка

Теория: заправка ручки. Прямая линия, круг, квадрат. Заливка (зигзаг, «лапша»). Пластиковая линия прочнее бумажной.

Практика: плоские фигуры с заливкой: круг, квадрат, треугольник.

3.3. Кастомный значок

Теория: проектирование значка: форма, размер, цвет. Крепление (булавка вплавляется или приклеивается). Симметрия и детали. Пластик для прочных значков.

Практика: разработка эскиза. Обводка контура, заливка. Добавление декора и деталей. Установка булавки.

3.4. Кубик-Рубика: от плоскости в объём

Теория: пайка деталей. Обработка и маскировка швов. Прочный пластик для игрушек.

Практика: черчение квадратов для трафарета. Создание квадратов из пластика (обводка и заливка). Декорирование: создание цветных квадратов-наклеек. Сборка куба: соединение квадратов. Прикрепление цветных квадратов к граням.

3.5. Тематическая 3D-открытка

Практика: эскизирование. Создание деталей, соединение наплавом.

3.6. Кейс «Аэростат»

Теория: профессии: дизайнеры сувениров, изготовители прототипов.

Практика: обводка контура шара 3D-ручкой. Заливка шара основным цветом. Добавление полос другого цвета на шар. Создание корзины. Презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

4. Векторная графика

4.1. Введение в векторную графику

Теория: вектор: точки, линии, кривые. Отличие от растров (пиксели). Инструменты: выделение, прямоугольник, эллипс. Заливка и обводка. Техника безопасности за компьютером. Экран для идеальных линий и быстрых правок. Профессии: графические дизайнеры, иллюстраторы.

Практика: выполнение упражнений по созданию коллажа из геометрических фигур.

4.2. Геометрические фигуры

Практика: создание геометрической векторной иллюстрации «Животные». Рисование круга, квадрата, треугольника, многоугольника. Клавиша Shift для правильных пропорций.

4.3. Цвет и градиент

Теория: палитра CMYK и RGB, основные отличия. Заливка и обводка. Градиент (плавный переход цвета). Создание своего цвета. Экран для миллиона цветов.

Практика: разноцветный домик (стены, крыша, окно, небо-градиент, солнце).

4.4. Инструмент «Перо»: прямые и кривые линии

Теория: точки (якоря). Манипуляторы. Замкнутый контур. Идеальная кривая на экране.

Практика: выполнение упражнений на отработку навыков рисования ломаных и плавных линий.

4.5. Симметрия и копирование

Теория: копирование (Ctrl+C, Ctrl+V). Отражение по горизонтали/вертикали. Поворот объектов. Симметрия на экране за минуту.

Практика: отрисовка векторной иллюстрации «Бабочка» (одно крыло нарисовано, второе – копия с отражением).

4.6. Кейс «Дизайн наклейки»

Теория: набор наклеек. Стилизация. Сюжет. Профессии: графические дизайнеры, мерчандайзеры.

Практика: выбор темы (животное, робот, фрукт, космос, персонаж). Создание контура будущей наклейки. Работа с инструментом «Перо». Добавление цвета, мелких деталей. Размещение нескольких копий на листе. Экспорт в PDF/PNG. Печать на самоклеющейся бумаге. Вырезание. Презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

Раздел 5. Итоговый кейс «Подставка для телефона»

5.1. Проектирование прототипа

Теория: формы подставок. Угол наклона. Этапы проекта. Экран для точного чертежа.

Практика: создание чертежа подставки на компьютере: основание, упор. Размеры под свой телефон. Перенос чертежа на плотную бумагу/картон.

5.2. Изготовление подставки: обводка и заливка, соединение

Теория: профессии: продукт-дизайнеры, инженеры-конструкторы.

Практика: обводка контура подставки по трафарету 3D-ручкой. Заливка деталей. Соединение основания и упора наплавом. Проверка угла наклона. Укрепление слабых мест. Создание декоративных элементов.

5.3. Дизайн крафтового пакета

Теория: формы пакетов. Крафтовая бумага. Профессия: дизайнер упаковки.

Практика: изготовление пакета из крафт-бумаги по шаблону (развёртка, сгибы, склейка). Создание векторной наклейки. Печать наклеек, вырезание. Декорирование пакета.

5.4. Презентация работ. Рефлексия. Подведение итогов года

Практика: презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

1.3.12 Модуль «Моделируй и визуализируй»

Учебный план (3-4 класс), базовый уровень

Таблица 12

№ п/п	Название раздела / темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		В с е г о	Т е о р и я	П р а к т и к а	
1.	Продвинутая 3D-графика (Blender 3D)	30	8	22	
1.1	Игра на командообразование. Знакомство с курсом. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Входная диагностика, игра
1.2	Повторение: интерфейс Blender 3D, навигация	2	1	1	Практическая работа
1.3	Режим редактирования: вершины, рёбра, грани	2	1	1	Практическая работа
1.4	Экструдирование и модификаторы: космическая ракета	8	2	6	Практическая работа

1.5	Текстурирование, освещение и камера	4	1	3	Практическая работа
1.6	Кейс «Парящий остров с замком»	12	2	10	Защита кейса
2.	Бумажное моделирование: от идеи к макету	30	6	24	
2.1	Введение в бумажное моделирование. Понятие развёртки	2	1	1	Фронтальный опрос
2.2	Черчение развёртки куба и склеивание	6	2	4	Практическая работа
2.3	Черчение развёртки параллелепипеда и склеивание	4	0	4	Практическая работа
2.4	От развёртки к Room box: коробка-комната	6	1	5	Практическая работа
2.5	Дизайн комнаты: пол, стены, окна	4	1	3	Практическая работа
2.6	Кейс «Бумажный интерьер»	8	1	7	Защита кейса
3.	Объёмное прототипирование (3D-ручка)	30	5	25	
3.1	Базовые приёмы: линия, контур, заливка	2	1	1	Фронтальный опрос
3.2	Каркасное моделирование с техникой «Паутинка»	4	1	3	Практическая работа
3.3	Техника «Вкладка» (с фольгой)	4	1	3	Практическая работа
3.4	Кейс «Подвижная игрушка "Крокодил"»	20	2	18	Защита кейса
4.	Векторная графика: дизайн настольной игры «Мафия»	30	4	26	
4.1	Повторение примитивов векторной графики. Знакомство с игрой «Мафия»	2	1	1	Фронтальный опрос
4.2	Дизайн карточки «Мирный житель»	4	1	3	Практическая работа
4.3	Дизайн карточки «Мафия»	4	0	4	Практическая работа
4.4	Дизайн особых ролей (Комиссар, Доктор, Шериф)	6	0	6	Практическая работа
4.5	Дизайн ширмы для ведущего	4	1	3	Практическая работа
4.6	Дизайн жетонов и памяток	4	1	3	Практическая работа
4.7	Сборка набора. Подготовка к печати	4	0	4	Практическая работа
4.8	Презентация. Рефлексия	2	0	2	Защита кейса
5.	Учебный проект	24	3	21	
5.1	Выбор темы. Исследование	4	1	3	Практическая работа
5.2	Эскизирование и чертежи	4	1	3	Практическая работа
5.3	Виртуальная копия: 3D-модель в Blender	4	1	3	Практическая работа
5.4	Создание прототипа (бумага, картон или пластик)	6	0	6	Практическая работа
5.5	Подготовка презентации	4	0	4	Практическая работа
5.6	Выставка «Магазин решений»	2	0	2	Защита проекта

	Итого	144	26	118	
--	--------------	------------	-----------	------------	--

Содержание учебного плана

Раздел 1. Продвинутая 3D-графика (Blender 3D)

1.1. Игра на командообразование. Знакомство с курсом. Инструктаж по ТБ

Теория: вводное занятие. Содержание курса. Инструктаж по ТБ. Беседа «Что значит быть честным?». Вопрос года: «Как превратить идею в реальный или виртуальный объект?». Полный цикл: идея → эскиз → 3D → прототип → объект. Профессии: 3D-моделлер, инженер-конструктор, архитектор.

Практика: входная диагностика. Игра «Цепочка превращений».

1.2. Повторение: интерфейс Blender 3D, навигация

Теория: повторение интерфейса Blender 3D, примитивов, трансформаций G, R, S. Новое: несколько сцен в одном файле.

Практика: создание модели «Робот-маскот» (из примитивов, с использованием копирования).

1.3. Режим редактирования: вершины, рёбра, грани

Теория: Edit Mode (Tab). Выделение вершин, рёбер, граней. Перемещение в режиме редактирования.

Практика: создание модели «Самолёт» (из куба через перемещение вершин и экструдирование).

1.4. Экструдирование и модификаторы: космическая ракета

Теория: инструмент Extrude (E) для создания корпуса. Модификаторы Bevel (сглаживание углов) и Subdivision Surface (увеличение гладкости). Профессии: инженер-конструктор, дизайн-проектировщик.

Практика: создание модели «Космическая ракета»: корпус (Extrude), сопла, иллюминаторы, обтекаемые формы (Subdivision Surface).

1.5. Текстурирование, освещение и камера

Теория: UV-развёртка ($U \rightarrow Unwrap$). Назначение текстур. Три типа света (Sun, Point, Spot). Тени. Камера, глубина резкости. Профессии: 3D-визуализатор, специалист по рендеру.

Практика: наложение текстур, настройка освещения и позиции камеры для модели «Космическая ракета». Рендер.

1.6. Кейс «Парящий остров с замком»

Теория: погружение в кейс. Элементы: остров, замок, деревья, водопад, облака. Профессии: архитектор, дизайнер игровых локаций.

Практика: эскиз парящего острова на бумаге. Создание основы острова (куб $\rightarrow$ Edit Mode $\rightarrow$ Extrude). Неровности, текстура земли. Замок: башни, стены, крыши. Деревья: ствол + крона. Создание и наложение текстур, установка освещения и камеры, рендер острова с замком. Презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

Раздел 2. Бумажное моделирование: от идеи к макету

2.1. Введение в бумажное моделирование. Понятие развёртки

Теория: что такое развёртка. Припуски на склейку. Клапаны. Инструменты: линейка, угольник, ножницы, клей. Профессия: инженер-конструктор, архитектор.

Практика: составление схемы развёртки.

2.2. Черчение развёртки куба и склеивание

Теория: как начертить развёртку куба без шаблона. Припуски на склейку. Правила аккуратного сгибания.

Практика: построение развёртки куба. Припуски на склейку (8–10 мм). Вырезание, сгибание по линейке, нанесение клея на клапаны. Склеивание куба.

2.3. Черчение развёртки параллелепипеда и склеивание

Практика: построение развёртки параллелепипеда (3 пары прямоугольников). Припуски. Вырезание, сгибание, склейка. Проверка ровности углов.

2.4. От развёртки к Room box: коробка-комната

Теория: что такое Room box. Как из развёртки куба сделать комнату (вырезанный фасад). Обзор примеров. Профессия: дизайнер интерьеров.

Практика: создание развёртки коробки-комнаты, склеивание.

2.5. Дизайн комнаты: пол, стены, окна

Теория: как макет становится похож на настоящую комнату. Декорирование бумаги под обои, паркет, ковёр.

Практика: оклейка стен и пола. Вырезание окна.

2.6. Кейс «Бумажный интерьер»

Теория: дизайн-проект. Назначение комнаты. Обязательные элементы мебели. Профессии: дизайнер интерьеров, архитектор.

Практика: составление чертежа планировки комнаты. Расчёт размеров (ширина, высота, глубина). Эскизирование мебели и декора. Черчение развёрток мебели (кровать, стол, стул). Вырезание, склейка. Создание декора (картины, растения, лампа, книги). Презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

Раздел 3. Объёмное прототипирование (3D-ручка)

3.1. Базовые приёмы: линия, контур, заливка

Теория: как работает 3D-ручка (пластик плавится, застывает). Виды пластика. Техника безопасности. Кнопки подачи/вытягивания пластика. Пластик – прочность, не боится воды.

Практика: заправка 3D-ручки пластиком. Рисование ровных линий, кругов, квадратов, треугольников на бумаге. Заливка фигуры зигзагом («лапшой»). Снятие готовых фигур с бумаги.

3.2. Каркасное моделирование с техникой «Паутинка»

Теория: как сделать фигуру лёгкой, но прочной. Каркас (скелет) + редкая заливка. Прочность и экономия материала. Техника «Паутинка». Профессия: инженер-конструктор.

Практика: создание каркаса модели шара (вертикальные и горизонтальные линии). Наложение редкой заливки в технике "Паутинка".

3.3. Техника «Вкладка» (с фольгой)

Теория: техника создания объёмных полых фигур с минимальным расходом пластика. Последовательность: каркас → вкладка фольги → паутинка → заливка → извлечение фольги → запайка шва.

Практика: создание полых фигуры техникой «Вкладка» с использованием фольги.

3.4. Кейс «Подвижная игрушка "Крокодил"»

Теория: части крокодила: голова (верхняя челюсть), нижняя челюсть, туловище, хвост, лапы. Механизмы: шарнир для пасти, ось для хвоста. Техника «Вкладка» для верхней челюсти: каркас → фольга → паутинка → заливка → извлечение фольги → запайка. Туловище – полое или каркасное. Хвост – 2–3 сегмента на осях. Профессии: инженер-механик, конструктор игрушек.

Практика: эскиз крокодила. Список деталей. Определение мест для шарнира и осей. Создание верхней челюсти техникой «Вкладка». Создание нижней челюсти (плоской). Добавление зубов. Создание туловища. Создание 2–3 сегментов хвоста. Установка осей (зубочистка или пластиковая нить) между сегментами хвоста и между хвостом и туловищем. Создание 4 лап. Крепление лап к туловищу наплавом. Сборка всех частей. Декор: глаза, зубы, чешуя на спине (техника «Паутинка»). Проверка движений: пасть открывается, хвост двигается. Презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

4. Векторная графика: дизайн настольной игры «Мафия»

4.1. Повторение примитивов векторной графики. Знакомство с игрой «Мафия»

Теория: повторение: фигуры, перо, цвет, градиент, копирование. Разбор элементов игры: карточки ролей, ширма, жетоны. Профессии: графический дизайнер, иллюстратор.

Практика: составление группового мудборда игры «Мафия».

4.2. Дизайн карточки «Мирный житель»

Теория: компоновка карточки: фон, рамка, иконка, название роли, описание. Спокойные тона. Символы: домик, солнце.

Практика: разработка фона карточки (прямоугольник 6×9 см). Отрисовка иконки инструментом «Перо». Подбор шрифта, размера, цвета. Добавление описания роли. Сохранение файла.

4.3. Дизайн карточки «Мафия»

Практика: разработка фона карточки (тёмная гамма). Отрисовка иконки (кинжал, маска). Подбор шрифта. Добавление описания роли. Сохранение файла.

4.4. Дизайн особых ролей (Комиссар, Доктор, Шериф)

Практика: создание 3 карточек. Для каждой: выбор уникального цвета, отрисовка иконки (полицейская звезда, крест), подбор шрифта. Добавление описаний ролей.

4.5. Дизайн ширмы для ведущего

Теория: ширма для ведущего. Формат (3 секции, складывается). Информация: список ролей, этапы игры, памятки.

Практика: отрисовка ширмы: разбивка на 3 секции на одном листе. Заполнение каждой секции текстом и иконками. Сохранение файла.

4.6. Дизайн жетонов и памяток

Теория: жетоны «Убит», «Проверен», «Спасён». Простые формы (круг, капля, квадрат).

Практика: отрисовка жетонов. Заливка цветом. Подпись текста. Сохранение файла.

4.7. Сборка набора. Подготовка к печати

Практика: компоновка карточек, ширмы, жетонов на листах А4. Экспорт в PDF. Подготовка к печати.

4.8. Презентация. Рефлексия

Практика: презентация работы перед группой, обсуждение итогов. Самооценка.

Раздел 5. Учебный проект

5.1. Выбор темы. Исследование

Теория: темы на выбор: светильник или органайзер. Профессии: продукт-дизайнер, инженер-конструктор.

Практика: выбор темы. Поиск 3–5 похожих идей. Создание коллажа на листе А3. Сравнительный анализ: плюсы и минусы образцов.

5.2. Эскизирование и чертежи

Теория: эскиз, 3 вида (спереди, сбоку, сверху). Размеры. Связь чертежа с 3D-моделью.

Практика: эскизирование (поиск образа). Черчение будущего объекта на бумаге (вид спереди, сбоку, сверху) в натуральную величину.

5.3. Виртуальная копия: 3D-модель в Blender 3D

Практика: моделирование по чертежам. Использование примитивов, экструдирования, модификаторов (Bevel, Subdivision). Текстуры, свет, камера. Рендер.

5.4. Создание прототипа (бумага, картон или пластик)

Практика: создание и проработка прототипа (из бумаги, картона или пластика 3D-ручкой). Доработка проекта.

5.5. Подготовка презентации

Практика: создание презентации для защиты проекта: цель, задачи, этапы работы (идея → эскиз → виртуальная модель → реальный объект → выводы). Репетиция выступления.

5.6. Выставка «Магазин решений»

Практика: защита проектов. Рефлексия. Финальное обсуждение вопроса года: «Как превратить идею в реальный или виртуальный объект?». Подведение итогов всего курса.

1.3.13 Модуль «Основы проектно-исследовательской деятельности»

Учебный план

Таблица 13

№ п/п	Название кейса/проекта	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Что такое проект	1	1	0	Педагогическое наблюдение
2	Что такое проблема. Как мы познаём мир	1	0,5	0,5	Кластер, игра
3	Удивительный вопрос. Учимся выдвигать гипотезы. Источники информации	2	1	1	Кластер, игра
4	Выбор темы исследования. Цели и задачи исследования	2	1	1	Практическая работа
5	Методы исследования. Мыслительные операции	2	1	1	Педагогическое наблюдение, игра
6	Сбор материала для исследования. Анализ и синтез. Суждения, умозаключения, выводы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7	Обобщение полученных данных	2	0,5	1,5	Практическая работа
Итого:		12	6	6	

Содержание учебного плана

1. Введение. Что такое проект

Теория: Понятие о проектах и исследовательской деятельности учащихся. Важность исследовательских умений в жизни современного человека. Презентация исследовательских работ учащихся.

2. Что такое проблема. Как мы познаём мир

Теория: Понятие о проблеме.

Практика: Упражнение в выявлении проблемы и изменении собственной точки зрения. Игра «Посмотри на мир чужими глазами». Игры на внимание.

3. Удивительный вопрос. Учимся выдвигать гипотезы. Источники информации

Теория: Вопрос. Виды вопросов. Ответ. Правила совместной работы в парах. Понятие о гипотезе. Её значение в исследовательской работе. Вопрос и ответ. Информация. Источники информации. Библиотека. Работа с энциклопедиями и словарями. Беседа. Правила общения.

Практика: Игра «Угадай, о чем спросили», «Найди загадочное слово». Упражнения на обстоятельства и упражнения, предполагающие обратные действия. Игра «Найди причину». Работа с источником информации. Работа с книгой. Работа с электронным пособием. Правила оформления списка использованной литературы. Оформление списка использованных электронных источников.

4. Выбор темы исследования. Цели и задачи исследования

Теория: Классификация тем. Общие направления исследований. Правила выбора темы исследования. Отличие цели от задач. Постановка цели исследования по выбранной теме. Определение задач для достижения поставленной цели. Соответствие цели и задач теме исследования. Сущность изучаемого процесса, его главные свойства, особенности. Основные стадии, этапы исследования.

Практика: Формулировка целей, постановка задач.

5. Методы исследования. Мыслительные операции

Теория: Эксперимент. Наблюдение. Анкетирование. Мыслительные операции, необходимые для учебно-исследовательской деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение, выводы. Знакомство с наблюдением как методом исследования. Сфера наблюдения в научных исследованиях. Информация об открытиях, сделанных на основе наблюдений.

Практика: Игра «Назови все особенности предмета», «Нарисуй в точности предмет».

6. Сбор материала для исследования. Анализ и синтез. Суждения, умозаключения, выводы

Теория: Исследовательский поиск. Способы фиксации получаемых сведений (обычное письмо, пиктографическое письмо, схемы, рисунки, значки, символы и др.). Мыслительные операции, необходимые для учебно-исследовательской деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение, суждения, умозаключения, выводы.

Практика: Задание, направленное на развитие умений анализировать свои действия и делать выводы.

7. Обобщение полученных данных

Теория: Обобщение. Приемы обобщения. Определения понятиям. Выбор главного. Последовательность изложения.

Практика: Игра «Учимся анализировать», «Учимся выделять главное», «Расположи материал в определенной последовательности».

1.4. Планируемые результаты

Предметные результаты обучающихся (по модулям):

Модуль «Собирай и проверяй», 1-2 класс, стартовый уровень

знать/понимать:

- общие представления об информационной картине мира, информацию и информационные процессы как элементы действительности;
- устройство, принципы работы персонального компьютера, компьютерных сетей;
- детали и схемы сборки конструктора;
- особенности конструкций и механизмов;

уметь:

- работать в текстовых и графических редакторах;
- конструировать и моделировать;
- сравнивать предметы по форме, размеру, цвету, находить закономерности, отличия и общие черты в конструкциях.

Модуль «Собирай и проверяй», 3-4 класс, базовый уровень

знать/понимать:

- о безопасной работе в технической лаборатории;
- принципы распределения нагрузки, жесткости соединений;
- принципы работы зубчатых, червячных и комбинированных передач;

уметь:

- составлять алгоритмы (линейные, разветвляющиеся, циклические);
- читать технические чертежи;

- программировать через разработку программ в визуальной среде программирования;
- обеспечивать устойчивость конструкции;
- выявлять причины сбоев (трение, люфт, рассинхронизация моторов, резонанс) и устранять их.

Модуль «Программируй и управляй», 1-2 класс, стартовый уровень

знать/понимать:

- понятие алгоритм, его виды (линейный, ветвящийся, циклический) и способы их записи;

уметь:

- составлять простые последовательности команд для достижения цели;
- ориентироваться в ограниченном пространстве (сетка, лабиринт), понимать систему координат и предсказывать результат выполнения команд;
- программировать в среде Scratch (с использованием блоков движения, звука, изменения внешности, простых циклов и условий).

Модуль «Программируй и управляй», 3-4 класс, базовый уровень

понимать/знать:

- интерфейс среды Scratch;
- принципы автономного управления: как запрограммировать реакцию виртуального робота на сенсорные данные (касание края, столкновение со стеной, движение по линии);

уметь:

- проектировать, читать и отлаживать алгоритмы с использованием блок-схем, включая линейные, ветвящиеся («если – то») и циклические структуры;
- использовать координатную плоскость, блоки движения, внешности, звука, а также внедрять в код переменные для управления состоянием игры;
- составлять простое техническое задание;
- проводить отладку (поиск ошибок), осуществлять взаимное тестирование.

***Модуль «Испытай и экспериментуй», 1-2 класс,
стартовый уровень***

знать/понимать:

- понятия: «материал», «свойство», «функция»;
- различия основных групп материалов (бумага, картон, дерево, пластик, металл, текстиль);
- простые методы научного исследования: выдвижение гипотез, проведение контролируемых опытов (на разрыв, на прогиб, на впитывание, на нагрев);
- связь формы конструкции и её прочности;

уметь:

- описывать базовые свойства материалов (прочность, гибкость, впитываемость, термостойкость).
- использовать измерительные инструменты (весы) и фиксировать результаты в таблицу;
- применять знания о свойствах материалов для решения конкретной практической задачи.

Модуль «Испытай и экспериментируй», 3-4 класс, базовый уровень

знать/понимать:

- агрегатные состояния вещества, методы разделения смесей (фильтрование, выпаривание);
- жизненный цикл вещей, принципы циркулярной экономики, правила сортировки отходов и процессов биоразложения;

уметь:

- проводить точные измерения (масса, длина, сила) с использованием весов и динамометров;
- проводить контролируемые эксперименты по определению прочности на разрыв, водопоглощения и теплопроводности материалов;
- проводить безопасные химические опыты.

Модуль «Запускай и измеряй», 1-2 класс, стартовый уровень

знать/понимать:

- базовые понятия силы (толчок, тяга, трение, упругость, реактивная тяга) и условия, влияющие на движение и остановку тел;
- основные виды энергии (кинетическая, потенциальная, энергия солнца, ветра, воды) и простейшие способы её преобразования;
- полный цикл инженерного творчества: от генерации идеи (мозговой штурм) и создания эскиза до выбора материалов, сборки, тестирования, доработки и публичной защиты модели.

уметь:

- уметь проводить простые контролируемые опыты (сравнение покрытий, измерение расстояния, наблюдение за агрегатными состояниями воды) и первичную фиксацию результатов.

Модуль «Запускай и измеряй», 3-4 класс, базовый уровень

знать/понимать:

- виды сил (тяжести, трения, упругости), понятия массы, веса, инертности и скорости, а также о способы преобразования различных видов энергии в механическое движение;
- основы построения электрических цепей (последовательное и параллельное соединение), понятия напряжения и полярности;

уметь:

- проводить точные измерения с использованием динамометра, мультиметра и секундомера, фиксировать, визуализировать (через столбчатые и линейные графики) и анализировать полученные экспериментальные данные;
- собирать и отлаживать схемы с моторами, светодиодами и выключателями.
- создавать продукт: от поиска идеи (методов мозгового штурма) и разработки эскиза до выбора компонентов, сборки, тестирования, улучшения конструкции и публичной защиты проекта.

Модуль «Придумывай и презентуй, 1-2 класс, стартовый уровень

знать/понимать:

- основы дизайна, колористики, композиции и перспективы;
- о бренде, логотипе и маскоте;

уметь:

- работать в различных техниках (скетчинг, коллаж, градиент, лепка, оригами);

- работать с бумагой и картоном (биговка, фальцовка, работа с развертками);
- создавать объемные макеты и геометрические формы;
- разрабатывать простые элементы фирменного стиля (название, слоган, визитка, этикетка) и понимать принципы экологичной упаковки;
- составлять краткую речь, держать зрительный контакт, преодолевать страх сцены и уверенно презентовать свои идеи.

Модуль «Придумывай и презентуй», 3-4 класс, базовый уровень

знать/понимать:

- основы создания визуального образа: психологию цвета, принципы построения паттернов и орнаментов, основы типографики и формирования единого дизайн-кода;

уметь:

- проводить первичные исследования (мини-интервью, сбор ассоциаций, анализ визуального кода территории) и систематизировать полученную информацию с помощью инструментов дизайна (ассоциативные карты, мудборды в Figma);
- создавать сувенирную продукцию: от выполнения поисковых и технических эскизов с учетом правил перспективы и светотени, до работы в графических редакторах (CorelDraw) для создания мокапов и разработки конструктивных схем упаковки;
- подготовить и проводить публичную защиту проекта: структурирование презентации с использованием модульных сеток, написание слича, ораторская практика и самоанализ выступления.

***Модуль «Моделируй и визуализируй, 1-2 класс, стартовый уровень
знать/понимать:***

- понятия: масштаб, пропорции, материал, рендер;
- техники бумажного моделирования: оригами, киригами, паперкрафт, объёмная аппликация;
- как читать схему оригами и развёртку;
- устройство 3D-ручки, виды пластика, правила техники безопасности;
- основные операции 3D-ручкой: линия, контур, заливка (зигзаг, «лапша»), соединение наплавом;
- основы векторной графики, инструменты «Перо», работу с цветом и градиентом;

уметь:

- работать в программе Blender 3D (интерфейс, навигация, добавление примитивов, трансформации G, R, S, копирование);
- создавать и редактировать 3D-модели (добавлять, перемещать, вращать, масштабировать, копировать, назначать цвета);
- создавать плоские и объёмные пластиковые модели (рыбка, значок, кубик-Рубика, аэростат);
- создавать симметричные изображения с помощью копирования и отражения, готовить макет наклейки к печати;
- проектировать изделие от чертежа на компьютере до трафарета, соединять разные материалы в одном проекте (подставка для телефона + крафтовый пакет);
- представить публике готовый проект и провести самооценку.

Модуль «Моделируй и визуализируй», 3-4 класс, базовый уровень

знать/понимать:

- модификаторы Bevel и Subdivision Surface, UV-развёртку, настройки освещения и камеры;

уметь:

- работать в режиме редактирования (Edit Mode) Blender 3D: выделять вершины, рёбра, грани, проводить экструдирование (Extrude);
- создавать 3D-модели с помощью полигонального моделирования (ракета, парящий остров с замком);
- самостоятельно чертить развёртки куба и параллелепипеда;
- создавать бумажный макет «Комната мечты» (Room box) с мебелью и декором;
- создавать каркасные модели в технике «Паутинка» и «Вкладка» с фольгой;
- создавать подвижные механизмы с помощью установки в пластиковую модель оси;
- разрабатывать полный набор для настольной игры «Мафия» (карточки, ширма, жетоны) в графическом редакторе и готовить его к печати;
- выполнять полный цикл проекта: идея → эскиз → виртуальная 3D-модель → реальный объект → презентация.

Модуль «Основы проектно-исследовательской деятельности»

знать / понимать:

- основные этапы организации проектной деятельности (выбор темы, сбор информации, выбор проекта, работа над ним, презентация);
- понятия цели, объекта и гипотезы исследования;
- основные источники информации;

- правила оформления списка использованной литературы;
- правила классификации и сравнения,
- способы познания окружающего мира (наблюдения, эксперименты);
- источники информации (книга, старшие товарищи и родственники, видео курсы, ресурсы Интернета)
- правила сохранения информации, приемы запоминания.

уметь:

- выделять объект исследования;
- разделять учебно-исследовательскую деятельность на этапы;
- выдвигать гипотезы и осуществлять их проверку;
- анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, выделять главное, формулировать выводы, выявлять закономерности;
- работать в группе;
- работать с источниками информации, представлять информацию в различных видах, преобразовывать из одного вида в другой;
- пользоваться словарями, энциклопедиями и другими учебными пособиями;
- планировать и организовывать исследовательскую деятельность, представлять результаты своей деятельности в различных видах;
- работать с текстовой информацией.

Метапредметные результаты:

- навыки системного подхода к процессу разработки исследовательской и проектной деятельности;
- навыки создания удобных и понятных презентаций в программе PowerPoint;

- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой, санитарно-гигиеническими нормами;
- навыки работы с различными источниками информации, самостоятельный поиск, извлечение и отбор необходимой информации;
- умение работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников.

Личностные результаты:

- способность доброжелательно относиться в окружающему миру, умение работать в коллективе;
- понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению и деятельности, к культуре и научно-техническому наследию России;
- умение ответственно относиться к учению и труду, способность довести до конца начатое дело;
- умение работать в группе и коллективе в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- риторические навыки и знания, связанные с использованием профессионального языка.

1.5 Воспитание

Цель воспитания: создание условий для формирования у обучающихся основ духовно-нравственной культуры, первичных представлений о патриотизме, семье, труде и безопасном поведении на основе традиционных российских ценностей, а также развитие эмоционального интеллекта и навыков конструктивного взаимодействия в коллективе.

Задачи воспитания:

- содействовать присвоению обучающимися традиционных российских духовно-нравственных ценностей (жизнь, достоинство, права и свободы человека, патриотизм, гражданственность, служение Отечеству, созидательный труд, крепкая семья и др.);
- формировать у обучающихся активную жизненную позицию, готовность к участию в общественно значимой деятельности, волонтерстве, добровольчестве;
- развивать коммуникативные навыки, культуру поведения, умение работать в команде, эмпатию и уважение к другим людям;
- воспитывать ответственное отношение к своему здоровью, безопасному поведению в природной и городской среде.

Целевые ориентиры воспитания (по годам/уровням обучения):

- *Стартовый уровень:* формирование первоначальных представлений о нормах поведения в коллективе, бережном отношении к результатам труда, уважении к старшим.
- *Базовый уровень:* формирование ценностного отношения к историческому и культурному наследию, уважения к жизни, достоинству, сознания ценности жизни, здоровья и безопасности, значения личных усилий в сохранении и укреплении здоровья.

Формы и методы воспитания:

- беседы, дискуссии, этические диалоги;

- коллективные творческие дела (праздники, акции, фестивали, выставки);
- экскурсии, походы, экспедиции;
- встречи с интересными людьми, ветеранами, представителями профессий.

Условия воспитания:

- создание воспитывающей среды в учебной группе и структурном подразделении;
- поддержка детских инициатив, самоуправления;
- взаимодействие с семьёй, общественными организациями, учреждениями культуры и спорта;
- использование ресурсов региональной системы дополнительного образования, в том числе навигатора дополнительного образования детей Свердловской области.

Анализ результатов воспитания осуществляется через педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ участия в мероприятиях, портфолио достижений обучающегося.

Календарный план воспитательной работы

Таблица 14

№	Название события, мероприятия	Срок проведения	Цель	Формат проведения
1	«Азбука безопасности: старт в безопасный год»	Сентябрь	Обеспечение безопасных условий для жизни и здоровья обучающихся, предотвращение травматизма и несчастных случаев	Беседа
2	«Безопасность дорожного движения»	Сентябрь	Формирование устойчивых навыков безопасного, осознанного и дисциплинированного поведения на дороге	Викторина
3	«Карусель профессий»	Сентябрь	Формирование целостного представления о	Интерактивная игра

			многообразии мира профессий	
4	«Безопасный лед»	Октябрь, март	Формирование знаний и навыков безопасного поведения на льду	Беседа
5	«Тепло сердец» мероприятие, посвященное Дню учителя и Дню пожилого человека	Октябрь	Воспитание глубокого уважения к старшему поколению и признательности учителям за их труд	Беседа, творческая мастерская
6	«В единстве – наша сила» мероприятие, посвященное Дню народного единства	Ноябрь	Формирование чувства патриотизма, уважения к истории и культуре народов России, осознание ценности единства и гражданской солидарности через изучение исторических событий и современных традиций.	Исторический квест
7	«Скажи коррупции нет»	Ноябрь, декабрь	Формирование негативного отношения к коррупции, воспитание личной нетерпимости к любым проявлениям этого явления.	Беседа, викторина
8	«Будущие защитники» мероприятие, посвященное Дню защитника Отечества	Февраль	Воспитание чувства патриотизма, уважения к подвигу защитников Отечества	Беседа, творческая мастерская
9	Видеопоздравление к Международному женскому Дню	Март	Формирование уважительного и глубокого отношения к женственности, материнству и роли женщины в обществе	творческая мастерская
10	«Путь к звёздам: от мечты к реальности» мероприятие, посвященные Дню Космонавтики	Апрель	Формирование интереса к космонавтике и астрономии, воспитание чувство гордости за научные достижения России, расширение представления о Вселенной и месте человека в ней.	Интеллектуально-творческий квест

11	Итоговые занятия, внутренняя защита проектов для родителей	Апрель, май	Подведение итогов, укрепление мотивации к дальнейшему творческому и интеллектуальному развитию	Защита проектов
12	«Подвигу жить в веках!» мероприятие, посвященные Дню Победы	Май	Формирование глубокого уважения к историческому подвигу народа в Великой Отечественной войне, воспитание чувства патриотизма и личной сопричастности к сохранению памяти о ветеранах и героях	Беседа

II. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график

на 2026–2027 учебный год

Таблица 15

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество часов в неделю	4
3.	Количество часов	144
4.	Недель в I полугодии	15
5.	Недель во II полугодии	21
6.	Начало занятий	14.09.2026
7.	Выходные дни	31.12.2026 - 10.01.2027
8.	Окончание учебного года	06.06.2027

2.2 Условия реализации программы

2.2.1 Материально-техническое обеспечение

Модуль «Основы проектно-исследовательской деятельности» реализуется организацией-участником в соответствии с условиями договора о сетевой форме реализации программ.

Программа реализуется на базе Детского технопарка «Кванториум г. Верхняя Пышма» в учебных аудиториях, оформленных в соответствии с профилем проводимых занятий.

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

Модуль «Собирай и проверяй», 1-2 класс, стартовый уровень

Оборудование:

- Wi-Fi для поддержания доступа к системе обучения;
- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов;
- мультимедийный проектор или интерактивная доска для показа презентаций;
- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя;
- набор 45300 «Lego WeDo 2.0».

Расходные материалы:

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- карандаши;
- картон;

- линейки;
- пластилин;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- операционная система Windows 10;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение для 3D-моделирования Lego Digital Designer;
- программное обеспечение 2000095 Lego Education WeDo.

Модуль «Собирай и проверяй», 3-4 класс, базовый уровень

Оборудование:

- Wi-Fi для поддержания доступа к системе обучения;
- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов;
- мультимедийный проектор или интерактивная доска для показа презентаций;
- набор 45680 «Lego Mindstorms EV3»;
- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя.

Расходные материалы:

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;

- карандаши;
- картон;
- линейки;
- пластилин;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- операционная система Windows 10;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение 2000080 Lego Mindstorms Education EV3.

Модуль «Программируй и управляй», 1-2 класс, стартовый уровень

Оборудование:

- whiteboard маркеры;
- акустическая система 5.1;
- бумага писчая;
- интерактивная доска;
- клавиатура;
- монитор;
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир);
- наушники;
- стационарный компьютер тип 1.

Расходные материалы:

- писчая бумага;

- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- офисный пакет приложений (Microsoft Office);

Модуль «Программируй и управляй», 3-4 класс, базовый уровень

Оборудование:

- whiteboard маркеры;
- акустическая система 5.1;
- бумага писчая;
- интерактивная доска;
- клавиатура;
- монитор;
- МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир);
- наушники;
- стационарный компьютер тип 1.

Расходные материалы:

- писчая бумага;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- офисный пакет приложений (Microsoft Office);

Модуль «Запускай и измеряй», 1-2 класс, стартовый уровень

Оборудование:

- вентилятор;
- дистиллятор;

- доска настенная пробковая;
- интерактивная доска;
- МФУ (копир, принтер, сканер), цветной;
- набор «Автополив»;
- набор «Амперка», «Амперка «Матрешка»;
- набор «Йода»;
- набор «Робоняша»;
- набор Energy Box;
- набор ручных инструментов;
- ноутбуки с проводными мышками;

Расходные материалы:

- аккумуляторная батарея;
- батарейки АА;
- батарейки типа «Крона» (9 В);
- бумага писчая;
- водородные топливные элементы;
- дистиллированная вода;
- кабели и штекеры;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- онлайн-сервис Tinkercad;
- операционная система Windows 10;

- программа САПР учебная версия «КОМПАС3D»;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- среда разработки ARDUINO IDE.

Модуль «Запускай и измеряй», 3-4 класс, базовый уровень

Оборудование:

- образовательный конструктор «Эвольвектор»: Основы электроники;
- паяльная станция;
- плата Arduino;
- стенд «Ванадиевая редокс батарея»;
- стенд «Водородная энергетика и солнечный цикл»;
- стенд «Водородная энергетика»;
- тележка для хранения ноутбуков;
- учебно-методический стенд «Преобразование и коммутация энергии»;
- учебный набор «Гидроэнергетика»;
- флипчарт.

Расходные материалы:

- аккумуляторная батарея;
- батарейки АА;
- батарейки типа «Крона» (9 В);
- бумага писчая;
- водородные топливные элементы;
- дистиллированная вода;

- кабели и штекеры;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- онлайн-сервис Tinkercad;
- операционная система Windows 10;
- программа САПР учебная версия «КОМПАС3D»;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- среда разработки ARDUINO IDE.

Модуль «Придумывай и презентуй», 1-2 класс, стартовый уровень

Оборудование:

- моноблочное интерактивное устройство – 1 шт.;
- МФУ (Копир, принтер, сканер) – 1 шт.;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.;
- стационарный компьютер – 13 шт.;
- терморезущий станок – 1 шт.

Расходные материалы:

- бумага А3 для рисования;
- бумага А4 для рисования и распечатки;
- гофрокартон для макетирования;
- губка абразивная 100;
- картон для макетирования;

- клеевой пистолет диаметром 11 мм;
- клей для клеевого пистолета, диаметром 11 мм;
- клей ПВА, 250 гр.;
- коврики для резки бумаги А3;
- комплект письменных принадлежностей для маркерной доски;
- лезвия для ножа сменные, 18 мм.;
- линейка металлическая 1000 мм. – 2 шт.;
- линейка металлическая 500 мм.;
- мастихин;
- набор бамбуковых шампуров;
- набор маркеров профессиональных (72 шт.);
- набор простых карандашей;
- набор черных шариковых ручек;
- наждачная бумага 100, 180, 400, 500;
- нож макетный, 18 мм.;
- нож раскройный дисковый;
- ножницы;
- нож-циркуль – 3 шт.;
- пенокартон для макетирования 5 мм, 10 мм;
- пенополистирол 50 мм, 100 мм;
- скотч бумажный;
- скотч двусторонний;

- скотч матовый;
- скотч прозрачный.

Информационное обеспечение:

- Corel Draw;
- Power Point;
- браузер Google Chrome последней версии;
- операционная система Windows 10;
- офисное программное обеспечение Microsoft Office.

Модуль «Придумывай и презентуй», 3-4 класс, базовый уровень

Оборудование:

- графический планшет Wacom Intuos S – 13 шт.;
- графический планшет Wacom Sintiq 24 Pro – 5 шт.;
- монитор – 13 шт.;
- моноблочное интерактивное устройство – 1 шт.;
- МФУ (Копир, принтер, сканер) – 1 шт.;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление – 1 шт.;
- подставка для графического планшета Wacom Sintiq 24 Pro – 5 шт.;
- стационарный компьютер – 13 шт.;
- терморезущий станок – 1 шт.

Расходные материалы:

- бумага А3 для рисования;
- бумага А4 для рисования и распечатки;

- гофрокартон для макетирования;
- губка абразивная 100;
- картон для макетирования;
- клеевой пистолет диаметром 11 мм;
- клей для клеевого пистолета, диаметром 11 мм;
- клей ПВА, 250 гр.;
- коврики для резки бумаги А3;
- комплект письменных принадлежностей для маркерной доски;
- лезвия для ножа сменные, 18 мм.;
- линейка металлическая 1000 мм. – 2 шт.;
- линейка металлическая 500 мм.;
- мастихин;
- набор бамбуковых шампуров;
- набор маркеров профессиональных (72 шт.);
- набор простых карандашей;
- набор черных шариковых ручек;
- наждачная бумага 100, 180, 400, 500;
- нож макетный, 18 мм.;
- нож раскройный дисковый;
- ножницы;
- нож-циркуль – 3 шт.;
- пенокартон для макетирования 5 мм, 10 мм;

- пенополистирол 50 мм, 100 мм;
- скотч бумажный;
- скотч двусторонний;
- скотч матовый;
- скотч прозрачный.

Информационное обеспечение:

- Blender 3D;
- Corel Draw;
- Power Point;
- браузер Google Chrome последней версии;
- операционная система Windows 10;
- офисное программное обеспечение Microsoft Office.

Модуль «Моделируй и визуализируй», 1-2 класс, стартовый уровень

Оборудование:

- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов;
- мультимедийный проектор или интерактивная доска для показа презентаций;
- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя.
- 3D-ручки;
- Wi-Fi для поддержания доступа к системе обучения;
- клей-пистолет;

Расходные материалы:

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- бумага 90 гр., 150-220 гр.;
- бумага цветная;
- карандаши простые, цветные;
- картон белый, цветной;
- клей ПВА;
- клей-карандаш;
- ластики;
- линейки;
- маркеры для скетчинга;
- ножницы;
- пластик для 3D-ручек;
- пластилин;
- стержни для клеевого пистолета;
- фломастеры;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- операционная система Windows 10;
- программное обеспечение Blender 3D;
- программное обеспечение Microsoft Office.

Модуль «Моделируй и визуализируй», 1-2 класс, 3-4 класс, базовый уровень

Оборудование:

- 3D-ручки;
- Wi-Fi для поддержания доступа к системе обучения;
- базовый комплект наглядных пособий и методических материалов;
- клей-пистолет;
- мультимедийный проектор или интерактивная доска для показа презентаций;
- персональные компьютеры на каждого обучающегося и преподавателя.

Расходные материалы:

- permanent маркеры;
- whiteboard маркеры;
- бумага 90 гр., 150-220 гр.;
- бумага цветная;
- карандаши простые, цветные;
- картон белый, цветной;
- клей ПВА;
- клей-карандаш;
- ластики;
- линейки;
- маркеры для скетчинга;
- ножницы;
- пластик для 3D-ручек;

- пластилин;
- стержни для клеевого пистолета;
- фломастеры;

Информационное обеспечение:

- браузер Google Chrome или любой другой последней версии;
- операционная система Windows 10;
- программное обеспечение Blender 3D;
- программное обеспечение Microsoft Office.

2.2.2 Кадровое обеспечение

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей.

Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей стартового уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

Занятия по модулю «Основы проектно-исследовательской деятельности» реализуются педагогическим сотрудником организации-участника, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в области проектной и исследовательской деятельности. Уровень образования: высшее – бакалавриат, специалитет или магистратура. Профессиональная категория: без требований к категории.

2.2.3. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме, но при необходимости занятия могут проводиться в дистанционной форме обучения. Основная форма организации учебного занятия – практическое занятие.

В образовательном процессе используются следующие *методы обучения*:

1. Словесный – беседа, рассказ, опрос, объяснение, пояснение, вопросы, дискуссия;
2. Игровой – познавательная деятельность обучающихся организуется на основе содержания, условий и правил игры;
3. Наглядный: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм;
4. Проектно-исследовательский;
5. Практический: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.;
6. Метод проблемного изложения – постановка проблемы и решение ее самостоятельно или группой;
7. Комбинированный метод;
8. Метод «Фокальных объектов»;

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих *принципах*:

- *Принцип научности*. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

- *Принцип наглядности.* Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

- *Принцип доступности,* учета возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объема учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от легкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с легкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьезных усилий, что приводит к развитию личности.

- *Принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребенок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

- *Принцип воспитывающего обучения.* Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Используются следующие *педагогические технологии*:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

Формы организации учебного занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку

и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература, дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: беседа, семинар, мастер-класс, презентация, практическое занятие, открытое занятие, тест, цифровой тест, опрос, анкетирование, контрольные задания, аудио- и видеофайлы, фотографии, сканированные файлы, защита кейсов и итоговых проектов. Итоговый контроль при обучении с помощью ДОТ (дистанционных образовательных технологий) можно проводить как очно, так и дистанционно согласно приказу Министерства образования и науки РФ от 06.05.2005 № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий».

Виды занятий общеразвивающей программы (в зависимости от целей занятия и его темы): беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятия,

открытое занятие, тест, цифровой тест, фотографии, самостоятельная работа, практическая работа, лабораторная работа.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися используются личностно ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Все учебные занятия проходят в соответствии со следующим алгоритмом:

- подготовительный (организационный, проверочный);
- основной (подготовительный к новому содержанию, усвоение новых знаний, проверка понимания изученного, закрепление новых знаний, обобщение и систематизация знаний);
- заключительный (итоговый, рефлексивный, информационный).

2.3 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

2.3.1 Формы аттестации и контроля

Отслеживание результатов освоения программы происходит в момент проведения входной диагностики, текущего контроля, промежуточной аттестации и итогового тестирования с использованием бланков оценки развития личностных, предметных и метапредметных результатов обучающихся. Результаты которых являются основанием к переходу на следующий уровень обучения.

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- *способы и формы выявления результатов:* решение задач, выполнение тестовых заданий, практической/лабораторной работы, анкетирование.

- *способы и формы фиксации результатов:* журнал посещаемости, бланки оценки динамики личностных и метапредметных результатов;

- *способы и формы предъявления и демонстрации результатов:*

1. *Входная диагностика:* тестовое задание.

2. *Текущий контроль:* устный опрос, тестовое задание, решение задач; практическая/лабораторная работа; заполнение учебного листа. (Приложение 1, 2, 3)

3. *Промежуточная аттестация:* решение задач; тестовое задание, практическая / лабораторная работа.

4. *Итоговая аттестация:* итоговое тестирование.

Оценивание результативности освоения программы

Входная диагностика (предметные результаты) осуществляется в виде тестирования. Максимальное количество баллов за тест – 20

Пример теста представлен в Приложении 4. Критерии оценивания результатов входной диагностики представлены в таблице 16.

Таблица 16

Количество баллов	Уровень	Значение итоговых баллов по группе
0-11	Низкий	Не имеет первоначальных знаний
12-16	Средний	Имеет частичное представление
17-20	Высокий	Имеет первоначальные знания / знания с небольшими пробелами

Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования, решения задач, практической или лабораторной работы (в зависимости от модуля). Максимальное количество баллов – 30. Пример теста представлен в Приложении 5.

Набранное количество баллов переводится в один из уровней, представленных в таблице 17

Таблица 17

Количество баллов	Уровень	Значение итоговых баллов по группе
0–10	Низкий	Низкие результаты решения тестовых заданий / решения задач / практической работы / лабораторной работы (зависит от модуля) в группе
11–20	Средний	Средние результаты решения тестовых заданий / решения задач / практической работы / лабораторной работы (зависит от модуля) в группе
21–30	Высокий	Высокие результаты решения тестовых заданий / решения задач / практической работы / лабораторной работы (зависит от модуля) в группе

Итоговая аттестация осуществляется в форме тестирования. Максимальное количество баллов – 50. Критерии оценивания представлены в таблице 18. Пример итогового тестового задания представлен в Приложении 6.

Таблица 18

Количество баллов	Уровень	Значение итоговых баллов по группе
0–25	Низкий	Освоение материала на минимально доступном уровне
26–45	Средний	Частичное освоение содержания программы
46–50	Высокий	Полное освоение содержания программы, освоение материала с небольшими пробелами

Уровень освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ПРОФкампус: начальный» рассчитываются исходя из суммы баллов, полученных за входное тестирование, промежуточную и итоговую аттестацию. Критерии освоения образовательной программы представлены в таблице 19. Результаты фиксируются в ведомости итогов освоения обучающимися ДООП (Приложение 10).

Таблица 19

Количество баллов	Уровень
0–39	Низкий
40–79	Средний
80–100	Высокий

2.3.2 Оценочные материалы

Оценочные материалы необходимы для установления соответствующего уровня освоения программного материала по итогам текущего контроля образовательной деятельности обучающихся и уровня освоения ДООП «ПРОФкампус: начальный» по итогам аттестации.

В соответствии с целью и задачами программы, используются следующие формы определения результативности освоения программы:

- через тестирование (выполнение тестовых заданий, устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала);
- через выполнение практической/лабораторной работы;

- посредством метода наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе занятий;
- диагностика развития предметных, метапредметных, личностных результатов обучающихся (Приложение 7, 8, 9,).

2.5 Список литературы

Методическая литература

1. Буйлова Л.Н., Клёнова Н.В. Концепция развития дополнительного образования детей: от замысла до реализации. Методическое пособие / Л.Н. Буйлова, Н.В. Клёнова. - Москва: Педагогическое общество России, 2016. - 192 с.
2. Боровков А.И. Компьютерный инжиниринг / А.И. Боровков. — СПб.: Политехн. ун-т, 2021. — 93 с.
3. Буйлова Л.Н. Технология разработки и оценки качества дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: новое время – новые подходы. Методическое пособие / Буйлова Л.Н. – Москва: Педагогическое общество России, 2017. – 272 с.
4. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии / В.П. Вейко, А.А. Петров. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2019 – 143 с.
5. Сосновский Б.А. Возрастная и педагогическая психология: учебник для вузов / Б.А. Сосновский [и др.]; под редакцией Б.А. Сосновского. – Москва: Издательство Юрайт, 2021.– 359 с.
6. Эльконин Д.Б. Введение в психологию развития / Д.Б. Эльконин. – М : Тривола, 2018. – 168 с.

2.5.1 Список литературы по модулям

Модуль «Собирай и проверяй», 1-2 класс, стартовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Гайсина С.В Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации / С.В Гайсина, И.В. Князева, Е.Ю. Огановская. – Москва: КАРО, 2017. – 208 с.
2. Копосов Д.Г. Технология робототехника / Д.Г. Копосов. – Москва : БИНОМ, 2016. – 112 с.

3. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 287 с.

4. Ник Арнольд «Крутая механика для любознательных», / Арнольд Ник - М., Лабиринт Пресс, 2016г., 22с.

5. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – 2018. – 364 с.

6. Первые механизмы. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2018. – 112 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Золотарева, А. С. Образовательная робототехника с Lego WeDo 2.0 / А. С. Золотарева. – Москва : УМЦИО, 2018. – 200 с.

2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2022. – 328 с.

Модуль «Собирай и проверяй», 3-4 класс, базовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Боровков А.И. Компьютерный инжиниринг / А.И. Боровков. — СПб.: Политехн. университет, 2021. – 93 с.

2. Быстров А. Ю. Геоквантум: туллит / А. Ю. Быстров. – Москва: Фонд новых форм развития образования. – 2019. – 246 с.

3. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 287 с.

4. Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2018. – 136 с.

5. Ревич Ю. Г. Занимательная электроника / Ю. Г. Ревич. – БХВ-Петербург, 2015. – 708 с.

6. Рудченко Т. А. Информатика 1-4 классы. Сборник рабочих программ / Т. А. Рудченко. – Москва: Просвещение, 2019. – 258 с.

7. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт

новых технологий. – 2018. – 273 с.

8. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – Институт новых технологий. – 2018. – 266 с.

9. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов / Н. М. Трофимова. – СПб.: Питер, 2020. – 366 с.

Литература для обучающихся и родителей:

10. MIT App Inventor. Ресурсы. [электронный ресурс]. URL: <http://appinventor.mit.edu/explore/resources.html> (дата обращения: 24.04.2024).

11. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество [Электронный ресурс]. URL: <https://klex.ru/1wfx> (дата обращения: 24.04.2024)

Модуль «Программируй и управляй», 1-2 класс, стартовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Кириченко А. В., Хрусталев А. А. HTML5 + CSS3. Основы современного WEB-дизайна. / А. В. Кириченко, А. А. Хрусталев, СПб.: Наука и техника, 2018. – 352 с. – ISBN 978-5-94387-750-6

2. Костер Р. Разработка игр и теория развлечений / Р. Костер. – пер. с англ. – Москва : ДМК-Пресс, 2018. – 288 с.

3. Молочков В.П. Создание сайтов на Tilda. Самоучитель/ В.П. Молочков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2021. – 352 с.

4. Хабгуд Джейкоб. Ученик гейммейкера: Разработка игр для начинающих / Джейкоб. Хабгуд, Марк. Овермарс. – Москва: Бомбора, 2021. – 311 с.

5. Шуман, Х.-Г. Python для детей / Х.-Г. Шуман,. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 344 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Академия Bubble.io [электронный ресурс] URL: <https://bubble.io/academy> (дата обращения 18.02.2024).

2. Официальная документация языка Python. [электронный ресурс] URL: <https://www.python.org/doc/> (дата обращения 16.02.2024).

3. Руководства GameMaker [электронный ресурс]
URL: <https://gamemaker.io/ru/tutorials> (дата обращения 16.02.2024).

4. Справочный центр Тильды. [электронный ресурс]
URL: <https://help-ru.tilda.cc> (дата обращения 20.02.2024).

Литература для обучающихся и родителей:

1. Васильев А. Н. Программирование на Python в примерах и задачах / А. Н. Васильев. – Москва : Эксмо, 2021. – 619 с.

2. Нагаева И.А., Фролов А.Б., Кузнецов И.А., Основы web-дизайна, Методика проектирования, Учебное пособие. / Нагаева И.А., Фролов А.Б., Кузнецов И.А., – р : Директ -Медиа, 2021. – 237 с.

3. Шелл Д. Геймдизайн: Как создать игру, в которую будут играть все / Д. Шелл. – Издание на русском языке, перевод, оформление. – Москва: Альпина Паблишер, 2019. – 820 с.

Модуль «Испытай и экспериментируй», 1-2 класс, стартовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Кашина С.Н. Конструирование из бумаги и картона на уроках технологии: учеб.-метод. пособие / С.Н. Кашина. — Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2016. — 120 с.

2. Корягин А.В. Образовательная робототехника: от соревнований к учебной деятельности / А.В. Корягин. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 356 с.

3. Лусс Т.В. Формирование проектных умений младших школьников на занятиях по робототехнике : учебно-методическое пособие / Т.В. Лусс. — М.: Прометей, 2019. — 140 с.

4. Мирошкина М.Р. Интервальное повторение в обучении: как помочь детям запомнить сложные понятия // Справочник классного руководителя. — 2020. — № 5. — С. 12-21.

5. Софронова Н.В. Уроки технологии. Методика обучения и воспитания (обслуживающий труд) : учебное пособие / Н.В. Софронова. — Чебоксары: Чувашский гос. пед. ун-т, 2017. — 228 с.

Литература для родителей и обучающихся:

1. Аревшатын А.А. LEGO. Книга Новая жизнь старых деталей / Переводчик А.А. Аревшатын. — М.: Эксмодетство, 2018. — 200 с.
2. Белько, Е. Веселая наука для малышей / Е. Белько. — СПб.: Питер, 2019. — 64 с.
3. Вайткене Л.Д. Химия / Л.Д. Вайткене. — М.: АСТ, 2017. — 160 с.
4. Зубков Б.В. Энциклопедия юного изобретателя / Б.В. Зубков. — М.: Росмэн, 2021. — 128 с.
5. Мещерякова А.А. Что придумал Шухов. Первая полная биография / А.А. Мещерякова. — М.: Арт Волхонка, 2021. — 240 с.

Модуль «Испытай и экспериментируй», 3-4 класс, базовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Белых В.А. Уроки технологии в начальной школе: 1-4 классы. — Ростов н/Д: Феникс, 2018.
2. Вайткене, Л.Д. Химия. — М.: АСТ, 2017. (Серия «Энциклопедия занимательных наук»)
3. Лусс Т.В. Формирование проектных умений младших школьников на занятиях по робототехнике: учебно-методическое пособие. — М.: Прометей, 2019.
4. Софронова Н.В. Уроки технологии. Методика обучения и воспитания (обслуживающий труд): учебное пособие. — Чебоксары: Чувашский гос. пед. ун-т, 2017.
5. Штейнхауэр В. Что? Зачем? Почему? Занимательная физика, химия, биология. — Минск: Попурри, 2019.

Литература для родителей и обучающихся:

1. Аревшатын А.А. LEGO. Книга Новая жизнь старых деталей. / Переводчик А.А. Аревшатын. — М.: Эксмодетство, 2018.
2. Белько Е. Веселая наука для малышей. — СПб.: Питер, 2019.
3. Зубков Б.В. Энциклопедия юного изобретателя. — М.: Росмэн, 2021.

4. Мещерякова А.А. Что придумал Шухов. — М.: Арт Волхонка, 2021.
5. Ремизова И.С. LEGO – приключение в реальном мире. / Переводчик И.С. Ремизова; отв. ред. Ю. Волченко. — М.: Эксмо, 2017.
6. Рори Т. Эта книга не мусор: 50 способов избавиться от пластика, сократить количество мусора и спасти мир! — М.: Эксмодетство, 2020.

Модуль «Запускай и измеряй», 1-2 класс, стартовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Власов В. К. Полезный ветер. От паруса до.../ В. К. Власов, ИД «Интеллект», – 2017. – 256 с.
2. Велькин В.И. Атомная энергетика мира / В.И. Велькин. – Екатеринбург: Эксмо, 2021. – 443 с.
3. Королева О.А., Шайдаков В.Н., Целищев А.Н. Солнечная энергетика. Учебное пособие, Инфра-Инженерия, 2023. – 140 с.
4. Радченко Р. В. Общая энергетика: водород в энергетике : учеб. пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. – Екатеринбург: Урал. университета., 2018. – 230 с.
5. Тетельмин В. В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики / В. В. Тетельмин. – ИД «Интеллект» – 2016. – 176 с.

Литература для родителей и обучающихся:

1. Аполлонский С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов / С. М. Аполлонский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 436 с. – ISBN 978-5-507-47111-9. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/329543>(дата обращения: 28.04.2026).
2. Бойчук, Владимир Сергеевич. Электрооборудование энергетических систем: учебное пособие /В. С. Бойчук, А. В. Куксин; Международный институт компьютерных технологий. –Москва; Вологда:

Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с. – ISBN 978-5-9729-0761-8. – Текст: электронный// Znanium: электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.ru/read?id=385196>(дата обращения: 28.04.2026).

3. Васильева, Е. А. Альтернативные источники энергии: учебное пособие /Е. А. Васильева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. – 43 с. – Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. –URL: <https://www.iprbookshop.ru/102503.html> (дата обращения: 28.04.2026).

Литература для родителей и обучающихся:

1. Источники энергии – история и современность [электронный ресурс] URL: <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-211/tehnologii/istochniki-energiiistoriya-i-sovremennost> (Дата обращения 28.04.2026)

2. Термоэлектричество [электронный ресурс] URL: <https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 28.04.2026)

3. Энергетика России [электронный ресурс] URL: <https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novye-mestorozhdenija-poleznykh-iskopaemykh/> (Дата обращения 28.04.2026)

Модуль «Запускай и измеряй», 3-4 класс, базовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Трухний А.Д., Изюмов М.А., Поваров О.А., Малышенко С.П. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. 6-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – 512 с.

2. Рязанов И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов – Москва: Фонд новых форм развития образования, 2017. – 52 с.

3. Форотов В. Е., Попель О.С. Возобновляемая энергетика в современном мире / В. Е. Форотов, О.С Попель. - МЭИ, – 2015. – 168 с.

Литература для родителей и обучающихся:

1. Водород в энергетике [электронный ресурс]
URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30843/1/978-5-7996-1316-7.pdf> (Дата обращения 28.04.2026)
2. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс]
URL: https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova_1_m_netradicionnye_vozobnovlyemye_istochniki.pdf (Дата обращения 28.04.2026)
3. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [электронный ресурс]
URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/b/BVL/studywork/Tabdistpr/Lukutin_S_VS_elstan.pdf (Дата обращения 28.04.2026)
4. Солнечная энергетика [электронный ресурс]
URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 28.04.2026)
5. Электроника. Программирование микроконтроллерных плат [электронный ресурс]
URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FoQjj7HzkIt2pfHU1fEiUhwet272YWU0FNkTlujuXKSIJaRrv85qK8dW5Ms0W4r6dq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=programmirovanie-arduino.pdf&nosw=1> (Дата обращения 28.04.2026)

Модуль «Придумывай и презентуй», 1-2 класс, стартовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Дональд Н. Дизайн привычных вещей: учебное пособие / Н. Дональд; пер. с англ. А. Семина; ред. М. Кросовская. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 284 с.
2. Уэйншенк С. 100 новых главных принципов дизайна. Как удержать внимание / С. Уэйншенк. – Санкт-Петербург: Питер, 2017 – 288 с.
3. Филл Ш., Филл П. История дизайна / Ш. Филл, П. Филл. – Пятигорск: Колибри, 2021. – 512 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Прохорский Г. В. Информационные технологии в архитектуре

и строительстве. Практикум: учебное пособие / Г. В. Прохорский. – Москва: КНОРУС, 2023. – 304 с.

2. Свистунова, Е. С. CorelDRAW. Версия 2022 / Е. С. Свистунова. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2023. – 992 с.

Модуль «Придумывай и презентуй», 3-4 класс, базовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Баркович А. А. Веб-проектирование: учебное пособие / А. А. Баркович, Т. А. Филимонова. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 231 с
2. Дрейфус, Г. Дизайн для людей. Принципы промышленного дизайна. / Генри Дрейфус – Санкт-Петербург: Питер, 2024. – 384 с.
3. Ленсу Я. Экспертиза проектов дизайна. Учебное пособие / Я. Ленсу. – Минск: Вишэйшая школа, 2022. – 128 с.
4. Уэйншенк С. 100 новых главных принципов дизайна. Как удерживать внимание / С. Уэйншенк. – Санкт-Петербург: Питер, 2017 – 288 с.
5. Филл Ш., Филл П. История дизайна / Ш. Филл, П. Филл. – Пятигорск: Колибри, 2021. – 512 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Дональд Н. Дизайн привычных вещей: учебное пособие / Н. Дональд; пер. с англ. А. Семина; ред. М. Кросовская. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 350 с
2. Маэда Дж. Законы простоты. Дизайн. Технологии. Бизнес. Жизнь: учебное пособие / Д. Маэда. – Москва: Альпина Паблишер, 2018. – 118 с.
3. Немцова Т. И. Практикум по информатике. Компьютерная графика и web-дизайн: учебное пособие / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова; под редакцией Л. Г. Гагариной. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 288 с.

Модуль «Моделируй и визуализируй», 1-2 класс, стартовый уровень

Литература, использованная при составлении программы:

1. Дональд Н. Дизайн привычных вещей: учебное пособие / Н. Дональд; пер. с англ. А. Семина; ред. М. Кросовская. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 284 с.

2. Ковешникова Н. А. История дизайна. Краткий курс лекций: учебное пособие / Н. А. Ковешникова. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 136 с.

3. Шарлотта и Питер Филл. История дизайна / Ш. Филл, П. Филл; пер. с англ. С. Бавина. – Москва: КоЛибри, Азбука Аттикус, 2022. – 512 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Горденко Д. В., Рееньков Д. Н., Сапронов С. В., Гербут Н. В. Компьютерная графика: учебное пособие / Д. В. Горденко, Д. Н. Рееньков, С. В. Сапронов, Н. В. Гербут. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 91 с.

2. Ниманн К. Скетчи по воскресеньям. Как несерьезные эксперименты вырастают в крутые идеи и меняют нашу жизнь навсегда / К. Ниманн; пер. с англ. Ю.Ю. Змеева – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016 – 280 с.

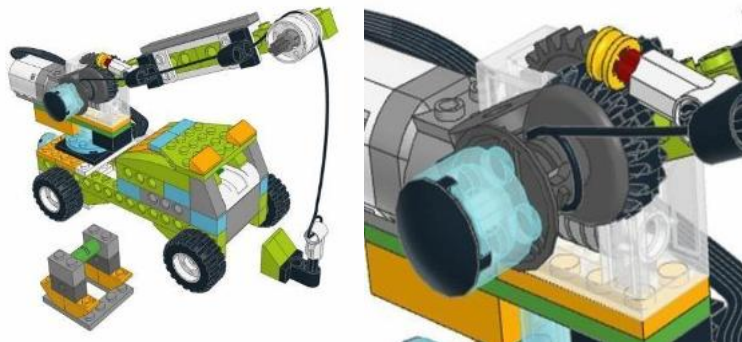
3. Пигулевский В.О. Дизайн. Три измерения / В.О. Пигулевский. – Харьков: Гуманитарный центр, 2021. – 316 с.

4. Смородина Е. И. Компьютерная и проектная графика. Программный пакет Adobe Photoshop: учебное пособие / Е. И. Смородина. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – 81 с.

5. Тучкевич Е. И. Adobe Illustrator CC 2022: мастер-класс Евгении Тучкевич / Е. И. Тучкевич. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. – 320 с.

Образец учебного листа по модулю «Собирай и проверяй», 1-2 класс, стартовый уровень

Подъёмный кран



Опишите конструкцию крана (главные составные части).

Благодаря чему происходит подъем крюка?

Для чего нужна
рукоятка?

Какая передача
используется?

Для чего используется датчик
наклона?

Составьте программу управления краном дистанционно (отправка письма)

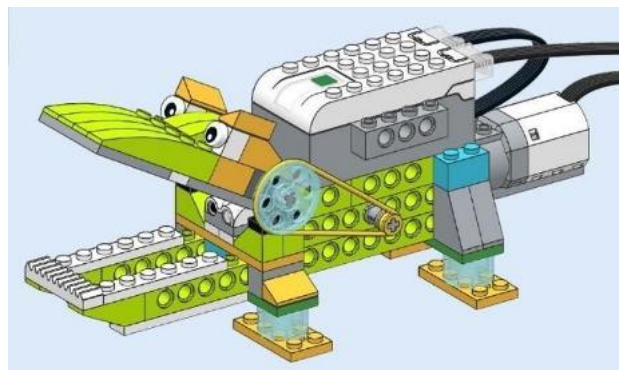
Блок команды	Вход

Образец учебного листа
Образец учебного листа по модулю «Собирай и проверяй»,
1-2 класс, стартовый уровень

Крокодил

1. Какая часть собранной модели
 «оживает»?

(подпишите) _____



2. Нарисуйте принцип работы собранной модели:

3. Внесите изменения в конструкцию модели, заполните таблицу:

Изменения	Результат

4. Крокодил умеет _____

5. Для этого я составил следующую программу:

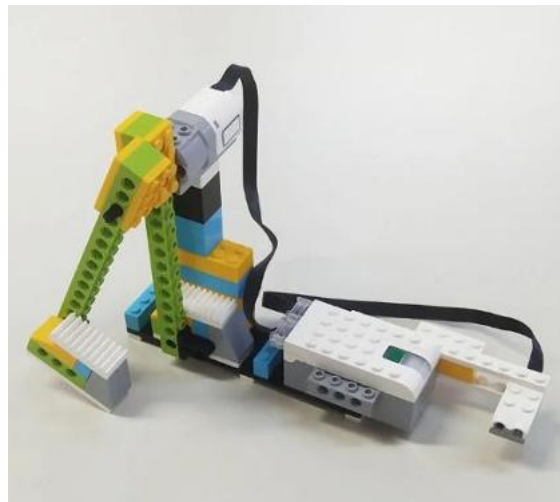
Команда	Команда - вход

Образец учебного листа
Образец учебного листа по модулю «Собирай и проверяй»,
1-2 класс, стартовый уровень

Пенальти

1. Какая часть собранной модели
 «оживает»?

(подпишите) _____



2. С помощью условных обозначений
 опишите принцип работы модели.

3. Проведите испытания и запишите измерения.

Удары	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Результат										

Гол — 2 , Штанга -1, Промех — 0.

4. Мой Нападающий умеет: _____

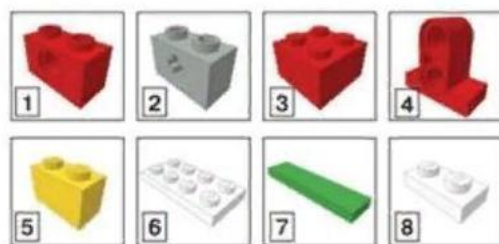
Команда	Команда - вход

**Пример входной диагностики по модулю «Собирай и проверяй»,
1-2 класс, стартовый уровень
(предметные результаты)**

Выполнил (а) ФИО _____

1.	<div data-bbox="403 499 1007 835">  </div> <div data-bbox="451 857 837 891"> <p>Как называется эта деталь?</p> </div> <div data-bbox="459 936 619 1205"> <p>☐ Балка</p> <p>☐ Кирпич</p> <p>☐ Втулка</p> <p>☐ Блок</p> </div>
----	--

2.



Под какими номерами на картинке изображены балки?

- ☐ 1
- ☐ 4
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 5
- ☐ 6

3.



Как называется эта деталь?

- ☐ Блок
- ☐ Кирпич для соединения
- ☐ Петля
- ☐ Балка

4.



Как называется эта деталь? Напиши ниже название

Правильные ответы:

1. Кирпич
2. 1, 2, 4.
3. Кирпич для соединения (перекрытия).
4. Мотор.

**Пример промежуточной аттестации
по модулю «Собирай и проверяй» 1-2 класс, стартовый уровень
(предметные результаты)**

1 раздел детали конструктора

1. К какому типу деталей относится деталь на картинке?



- 1) колёса
- 2) штифты
- 3) пластины
- 4) рамы
- 5) балки

2. Как называется деталь на картинке?



- 1) балка 1x8
- 2) пластина 1x8
- 3) рама 1x8
- 4) балка с шипами
- 5) балка с шипами 1x8

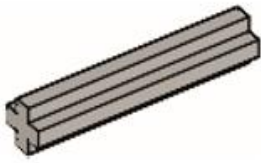
3. В какой из отделов следует положить деталь на картинке?

штифты	датчики
изогнутые балки	



- 1) датчики
- 2) штифты
- 3) изогнутые балки
- 4) никуда

4. Как называется деталь на картинке?



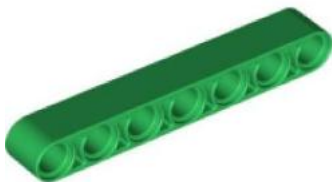
- 1) ось
- 2) штифт 3х модульный
- 3) ось 3х модульная
- 4) втулка

5. Как называется деталь на картинке?



- 1) кирпичик
- 2) зубчатое колесо коронное
- 3) балка
- 4) втулка
- 5) шестерёнка

6. К какому типу деталей относится деталь на картинке?



- 1) шины
- 2) штифты
- 3) изогнутые балки
- 4) балки
- 5) диски

2 раздел УСТРОЙСТВА КОНСТРУКТОРА

7. Как называется это устройство конструктора?



- 1. датчик расстояния
- 2. датчик наклона
- 3. датчик скорости
- 4. смарт-хаб

8. Как называется это устройство конструктора?



1. датчик расстояния
2. датчик наклона
3. датчик скорости
4. смарт-хаб

3 раздел программирование



9. Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?

1. ждать до...
2. цикл – отвечает за повторение блока программы.

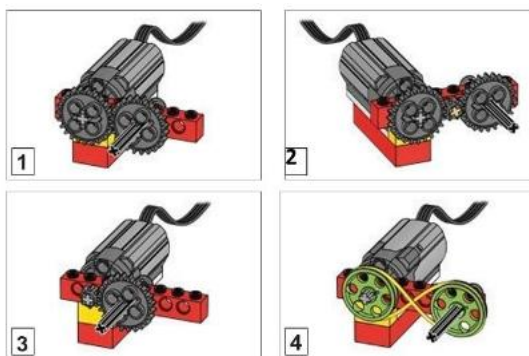
10. Что означает этот блок палитры и для чего он нужен?



1. включить мотор на..
2. мощность мотора задает скорость
3. вращения мотора от 1 до 10
1. мотор против часовой стрелки

**Пример итогового тестирования
по модулю «Собирай и проверяй» 1-2 класс, стартовый уровень
(предметные результаты)**

1. Какая из передач, изображенных ниже, холостая:



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

2. Что должно происходить согласно программе, представленной ниже:

а) на экране появляется цифра 10, и она периодически, с интервалом времени 10 с, видна;

б) на экране появляется цифра 10, и она периодически, с интервалом времени 10 оборотов мотора, видна;

в) на экране появляется цифра 10, и дальше выводится сумма чисел предыдущего с числом 10, с интервалом времени 10 оборотов мотора;

г) на экране появляется цифра 10, и дальше выводится сумма чисел предыдущего с числом 10, с интервалом времени 10 с.



3. Что должно происходить согласно программе, представленной ниже:

а) на электронную почту отправляется письмо, при доставке которого начинает работать мотор;

б) дистанционное управление

мотором со второго компьютера по Wi-Fi-соединению – мотор, подключенный к первому компьютеру, начинает работать после выполнения первой части команды на втором компьютере;

в) дистанционное управление мотором со второго компьютера по Wi-Fi-соединению – мотор, подключенный к первому компьютеру, начинает работать после выполнения всей команды на втором компьютере;

г) управление работой мотора по SMS-сообщению.



4. Согласно программе:

а) мотор начинает вращение по часовой стрелке с мощностью 5 при

срабатывании датчика расстояния, и мотор не работает, когда датчик расстояния не обнаруживает препятствия;

б) мотор начинает вращение против часовой стрелки с мощностью 5 при срабатывании датчика расстояния, и мотор не работает, когда датчик расстояния не обнаруживает препятствия;

в) мотор начинает вращение по часовой стрелке с мощностью 5 при срабатывании датчика наклона (наклон на 45°) и мотор не работает, когда датчик наклона находится в горизонтальном положении.



5. Мальчик Петя собрал из набора Lego WeDo автомобиль и составил программу. Как будет себя вести автомобиль, согласно этой программе:

а) при нажатии клавиши «А» автомобиль совершает движение вперед 30 с, при нажатии клавиши «В» автомобиль остановится, при нажатии клавиши «С» автомобиль совершает движение назад в течение 30 с;



б) программа не выполнится. Машина останется неподвижной;

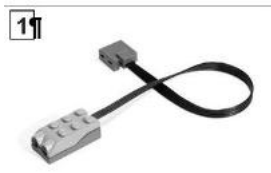
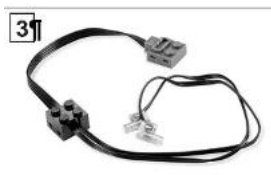


в) при нажатии клавиши «А» автомобиль совершает движение вперед 30 оборотов, при нажатии клавиши «В» автомобиль остановится, при нажатии клавиши «С» автомобиль совершает движение назад в течение 30 оборотов;



г) выполнится только команда с клавишей «А», автомобиль совершит движение вперед 30 оборотов и остановится.

6. Датчик расстояния:



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

7. Составлена программа цикл. Определите, сколько раз должна выполняться программа, чтобы мотор совершил ровно 120 оборотов:



- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

8. Что будет происходить согласно этой программе:

а) циклический процесс вращения мотора 20 с и звучание мелодии;

б) циклический процесс вращения мотора 20 оборотов и звучание мелодии;

в) циклический процесс вращения мотора 20 оборотов и звучание мелодии. Цикл совершается 3 раза;

г) циклический процесс вращения мотора 20 с и звучание мелодии. Цикл совершается 3 раза.



9. Выберите правильный ответ:

а) циклический процесс вращения мотора 30 оборотов;

б) циклический процесс вращения мотора 30 с;

в) циклический процесс вращения мотора 30 оборотов с выпадением случайной мощности мотора;

г) циклический процесс вращения мотора 30 с с выпадением случайной мощности мотора.



Лист оценивания предметных результатов обучающихся

№ п/п	Фамилия имя обучающегося	Входной контроль		Промежуточная аттестация		Итоговая аттестация		Итого по программе	Уровень
		Кол-во правильных ответов	Уровень	Кол-во правильных ответов	Уровень	Кол-во правильных ответов	Уровень		
Группа		Дата:		Дата:		Дата:			
1									
2									
3									
4									

подпись

ф.И.О педагога

Лист оценивания метапредметных результатов обучающихся

№ п/п	Фамилия имя ребенка	Входная диагностика				Промежуточная аттестация				Итоговая аттестация			
		Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Результат	Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Результат	Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием	Навыки исследовательской и проектной деятельности	Умение пользоваться разными источниками информации	Результат
	Группа:	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	Дата проведения	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													

3 балла
2 балла
1 балл

качество проявляется систематически
качество проявляется ситуативно
качество не проявляется

9-7 баллов
6-4 балла
3-1 балла

Высокий уровень
Средний уровень
Низкий уровень

подпись / расшифровка

* Трёхбалльная шкала

Лист оценивания личностных результатов														
№ п/п	Фамилия имя обучающегося	Входной			Промежуточный			Итоговый						
		Л1	Л2	Л3	Итого	Л1	Л2	Л3	Итого	Л1	Л2	Л3	Итого	
Группа:		Дата:			Дата:			Дата:						
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
* Трёхбалльная шкала														
Л1	Умение работать в группе и коллективе, в процессе проектной и учебно-исследовательской													
Л2	Понимание необходимости уважительного отношения к другому человеку, его мнению													
Л3	Ответственное отношение к обучению, способность довести до конца начатое дело													
3 балла	качество проявляется систематически													
2 балла	качество проявляется ситуативно													
1 балл	качество не проявляется													
		9-7 баллов			Высокий уровень			/ подпись / расшифровка						
		6-4 балла			Средний уровень									
		3-1 балла			Низкий уровень									

Ведомость итогов усвоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Модуль _____ группа _____

№ п/п	ФИО обучающегося	Баллы входного контроля	Баллы промежуточной аттестации	Баллы итоговой аттестации	Сумма баллов	Уровень освоения программы

подпись

ФИО педагога

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОФкампус: начальный» имеет техническую направленность. Программа направлена как на формирование специализированных навыков и умений в области робототехники, программирования, механики, энергетики, электротехники и электроники, материаловедения, 3D-моделирования и графики, брэндинга, так и на формирование универсальных компетенций, развитию технического и критического мышления, креативности, самостоятельности.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в инженерных кадрах высокого уровня подготовки, повышением статуса инженерного образования в обществе.

Программа имеет модульную структуру, а также включает разновозрастной, разноуровневый принципы представления содержания и построения учебных планов.

Объём общеразвивающей программы: 144 часа.

Программа рассчитана на обучающихся 7–10 лет.